

Kualitas Pangan Organik : Tinjauan Analisis Biokristalisasi

Wahyudi David dan Anwar Kasim

Staf Pengajar Fateta Unand, Padang.

Email: wahyudi@fateta.unand.ac.id

ABSTRAK

Persepsi kualitas pangan organik meningkat seiring dengan keingintahuan konsumen terhadap bagaimana, kapan dan dimana bahan pangan tersebut diproduksi. Sehingga, autentisitas produk pangan organik sangat dibutuhkan untuk memenuhi harapan konsumen terkait dengan kualitas dibandingkan produk konvensional. Oleh karena itu diperlukan metode yang dapat digunakan untuk mengetahui, apakah benar pangan organik itu berbeda dan lebih baik dari produk konvensional.

Salah satu metode yang telah lama dikembangkan adalah analisis Biokristalisasi. Metode ini menggunakan $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yang dikondisikan khusus, sehingga larutan tersebut membentuk kristal yang berpola khusus. Pola-pola yang terbentuk dapat dianalisa dengan menggunakan analisis gambar yang diterjemahkan kedalam bentuk angka statistik dan dianalisis lanjut dengan ANOVA (Analysis of Varians).

Kesulitan yang ada hingga saat ini adalah belum adanya standarisasi dari hasil gambar yang ada, belum lagi beberapa produk dan varietas memiliki pola-pola yang sangat bervariasi, meskipun sudah ada beberapa studi lanjutan untuk beberapa standard produknya. Tujuan dari tinjauan ini adalah untuk memberikan gambaran awal tentang biokristalisasi dalam penentuan kualitas pangan dan menjadi salah satu alternatif pengujian terhadap autentisitas produk pangan.

Key words : Pangan organik, Biokristalisasi, Uji Kualitas Pangan

PENDAHULUAN

Kualitas produk pangan dewasa ini tidak hanya sekedar dapat terhindar dari bahan berbahaya (selama penanaman, pasca panen dan proses), bernutrisi, lebih sehat namun juga dapat memenuhi selera (sesuai dengan budaya) konsumennya (David, 2011). Lebih dari itu pangan berkualitas juga mementingkan fitur dari mana pangan tersebut berasal. Pangan organik misalnya, sangat diminati bukan hanya karena lebih sehat dan lebih bernutrisi tetapi juga karena dianggap lebih ramah lingkungan. Penilaian ini tentu sangat subjektif, karena bisa saja pangan dari cara konvensional mampu di nutrisasi dengan metode tertentu hingga jumlah nutrisinya meningkat. Oleh sebab itu produk pangan organik mendapat tantangan baru, selain harus membuktikan ke autentisitasnya secara bersamaan juga harus dapat di analisis dengan metode yang objektif. Analisis terbaru mengenai kualitas pangan organik telah dilakukan

oleh Palupi (2011) dengan membandingkan produk susu organik dan konvensional dengan hasil bahwa produk susu organik mengandung lebih tinggi *Omega 3*, *Protein*, *Conjugated Linoleic Acid* 9, *Vaccenic acid* dan *Docosapentanoic Acid*, memiliki tinggi kadar lemak, *Saturated fatty acid*, *Poly unsaturated fatty acid* dibandingkan dengan konvensional. Namun hal ini belum bisa menyatakan pangan organik mempunyai kualitas yang lebih baik dari pada pangan konvensional, selama beberapa faktor lainnya tidak dapat terukur dengan sempurna. Yang dapat disimpulkan adalah produk pangan organik memiliki keistimewaan di beberapa nutrisinya dan begitu sebaliknya.

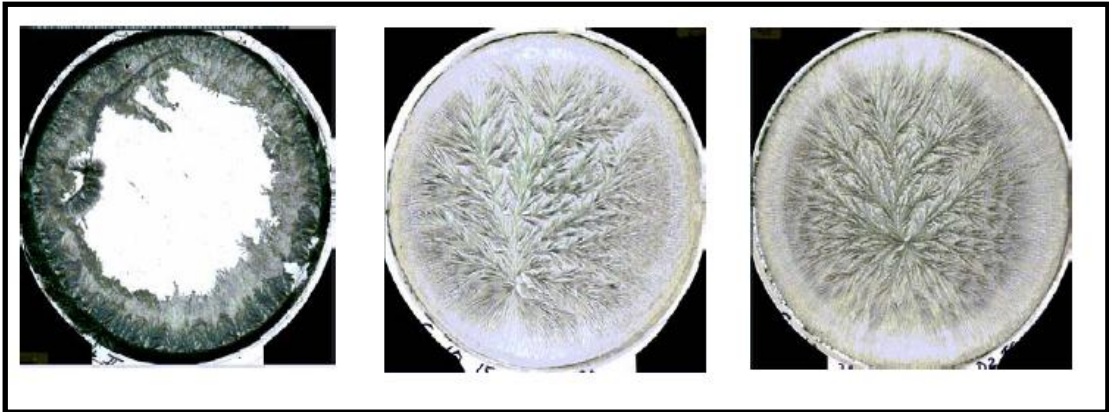
Penelitian dengan menggunakan satu jenis senyawa mendapat tantangan baru karena, senyawa yang di uji tidak akan menjamin kualitas dari produk tersebut. Pemisahan sebuah senyawa dari senyawa kompleks lainnya diduga dapat saja membiaskan analisa keseluruhan. Tujuan dari tinjauan ini adalah sebagai salah satu informasi alternatif yang dapat ditempuh untuk menguji kualitas pangan (baik organik maupun konvensional), sehingga kompleksitas dari senyawa pada produk pangan dapat di bedakan dan dinilai objektif dengan menggunakan teknik analisis ini. Sehingga nantinya, tanpa melihat label organik, konsumen atau pihak-pihak terkait mampu membedakannya.

METODOLOGI

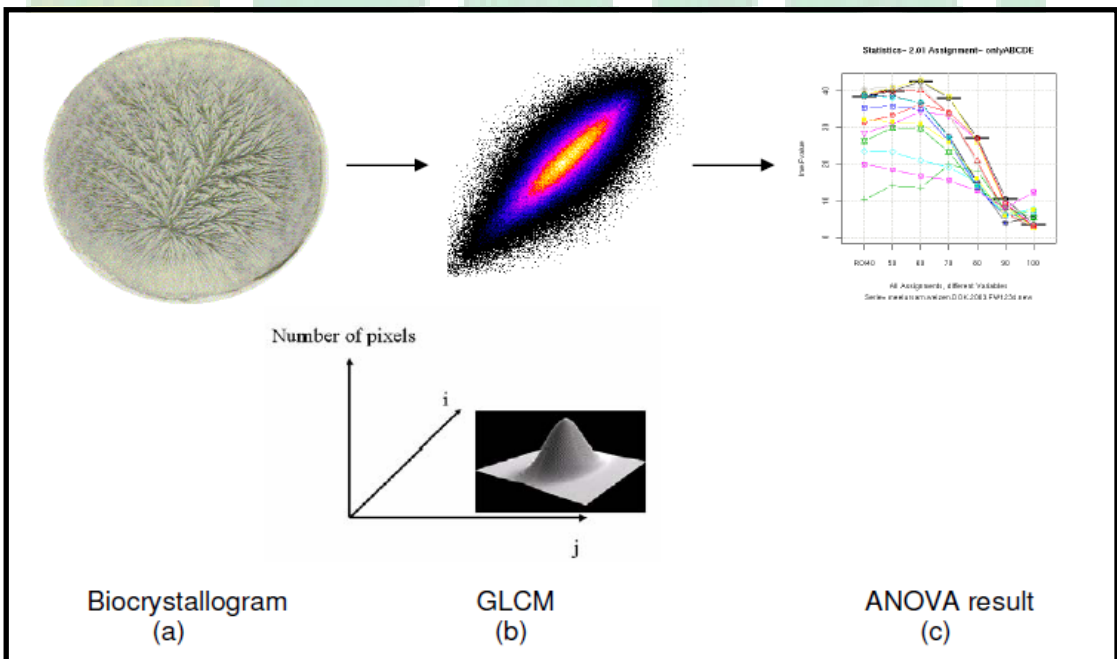
Biokristalisasi disebut juga sensitif kristalisasi atau *copper chloride crystallization*, yang diperkenalkan oleh E. Pfeifer diawal tahun 1930-an. Analisis biokristalisasi kembali dilakukan di tiga tempat berbeda sekaligus, Universitas Kassel Jerman, Lois Bolk Institute Belanda dan Biodynamic Research institute di Denmark dalam rentang waktu 2004- sekarang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan studi awal tentang evaluasi tekstur yang akan dijadikan standard kualitas pangan organik. Prinsip kerja biokristalisasi ini didasarkan pada fenomena kristalografi yang membentuk kristal dari campuran larutan dari *dyhydrate CuCl₂* dengan penambahan senyawa organik, yang berasal dari, semisal, sampel dari tanaman (Kleiber & Steinike Hartung, 1959 cit. Meelursan, 2006) (Gambar 1). Hasil yang didapat adalah berupa pola kristal, dapat dianalisa perbedaannya dengan menggunakan analisis gambar. Evaluasi gambar dari pola yang terbentuk selama ini, ada dua methoda. Pertama, visual analisis dengan menggunakan computerized analysis image, yang kedua, visual analisis dengan panelis terlatih berdasarkan ISO Standard (Zalecka, 2006 cit. Melursam, 2006).

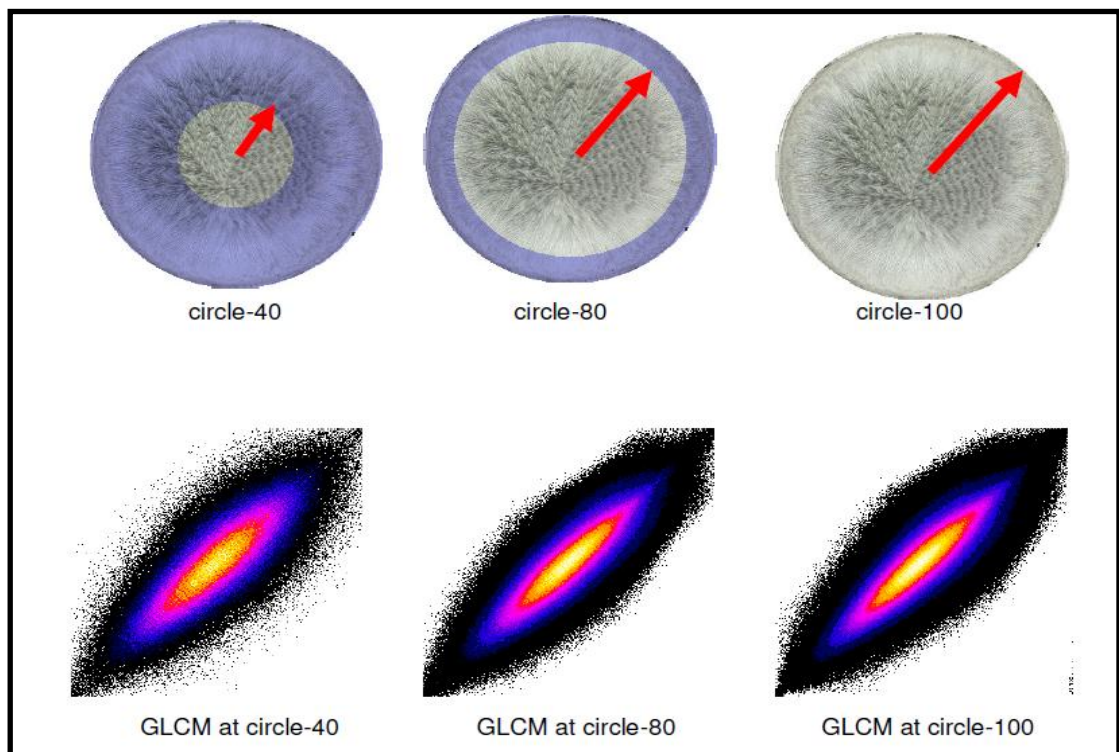
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hingga saat ini telah dapat dilakukan pembedaan dasar untuk beberapa produk seperti wortel dari beberapa varietas. Morfologi dari pola-pola kristalisasi telah diterjemahkan kedalam gambar tiga dimensi dan dituangkan kedalam grafik yang kemudian secara statistik dapat dilakukan pencacahan (ANOVA) dan penilaian secara objektif (lihat gambar 2). Penggunaan kurva warna tiga dimensi sangat membantu untuk melihat kecenderungan tekstur kristalisasi yang terbentuk.



Gambar 1. Kiri Ke Kanan, *Copper Chloride Solution*, Contoh Gandum, Contoh Wortel (Meelursan, 2006).

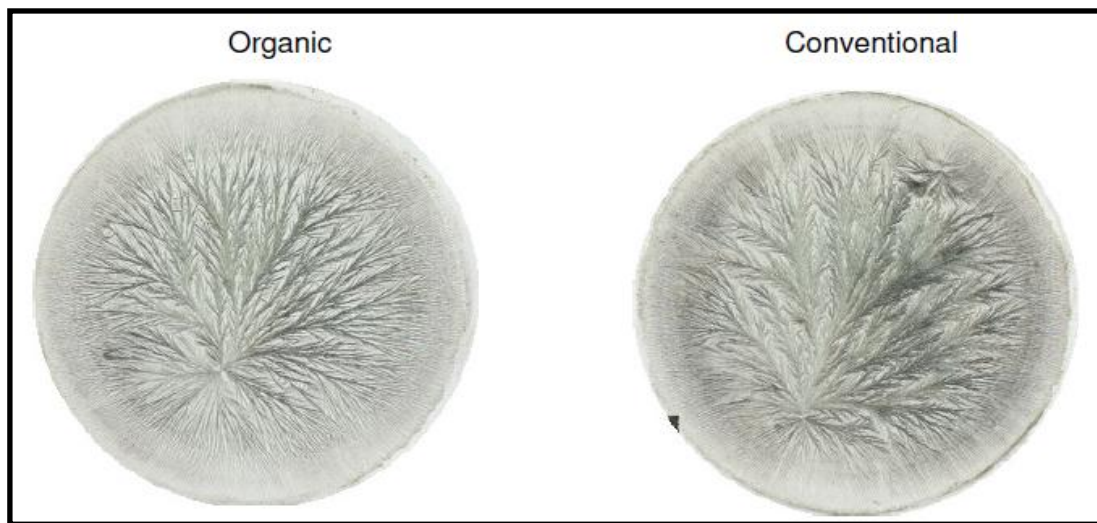




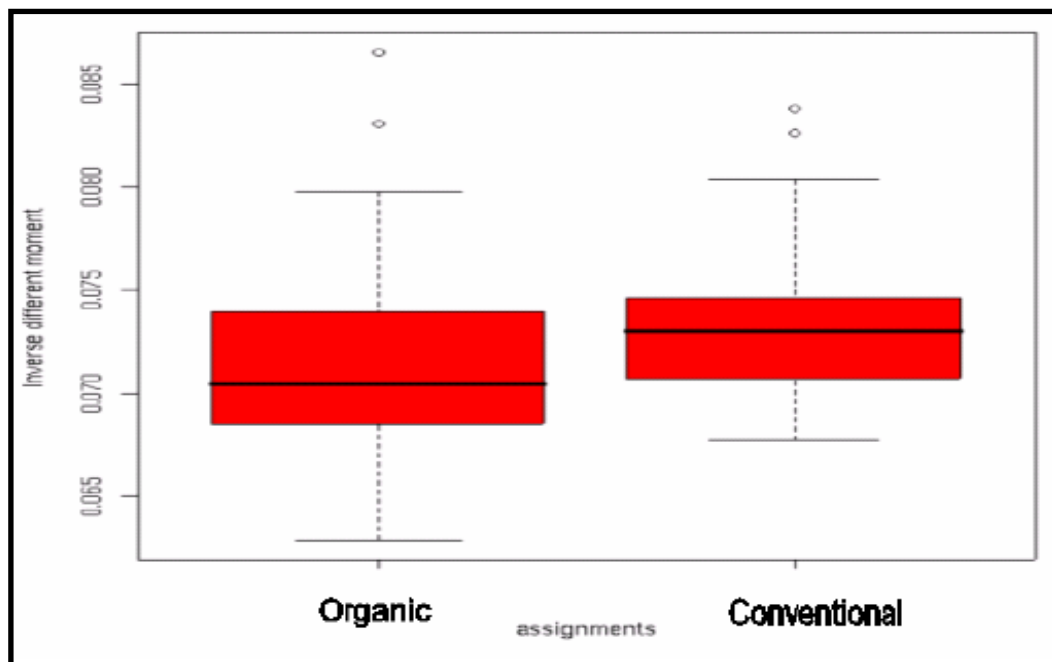
Gambar 3. Daerah ROI (Region Of Interest), 40, 80, 100 Untuk Membentuk Pola Pada GLCM (Gray Level Occurance Matrix) (Meelursan, 2006).

Dikarenakan oleh kompleksitas dari tekstur yang akan dianalisa, peneliti membagi beberapa bagian dari sampel, sebaran dari citra yang tertangkap dapat dianalisa dengan sempurna. Hasil dari citra yang di peroleh, diterjemahkan kedalam grafik tiga dimensi yang mewakili masing-masing warna. Dari hasil ANOVA, terdapat perbedaan yang nyata antara produk organik dan konvensional dapat terlihat pada gambar 4 dan 5.

Hasil yang ditunjukkan pada gambar 4 dan 5 adalah dari sampel wortel, masih dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk melihat pola yang terbentuk pada beberapa sampel yang lain, baik diantara organik dan diantara konvensional. Selain itu perlu juga dilakukan penelitian tentang kecenderungan pola antar species dan variatas untuk kemudian dapat mencari standard yang tepat.



Gambar 4. Perbedaan Kristalogram Yang Terbentuk, Organik dan Konvensional (Meelursan, 2006).



Gambar 5. Deviasi Tekstur Antara Sampel Organik dan Konvensional (Meelursan, 2006).

Dari hasil yang ini, diharapkan dapat memberikan gambaran singkat tentang analisis biokristalisasi dan memberikan peluang baru dalam pengujian analisis kualitas pada produk pangan lokal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, analisis biokristalisasi dapat dilakukan dengan syarat harus ada penelitian pendahuluan untuk menentukan standard dari pola produk pangan tersebut. Sehingga dapat memberikan objektifitas dari penilaian kualitas dari produk pangan itu sendiri.

Saran

Penelitian dengan analisis biokristalisasi hendaknya dapat dimuali dengan produk lokal, sehingga untuk masa mendatang, penelitian dengan analisa ini dapat melangkah ketahap proses autentifikasi sumber bahan bakunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Busscher. N, Kahl. J, Anderssen. J.O., Huber. M, Mergardt. G, Doesburg. P, Paulsen. M, Ploeger. A. 2010. *Standardization of teh biocrystallization method for carot samples*. Biological Agriculture and Horticulture, A B Publisher. Vol 27,pp 1-23.
- David, W. 2011. *Local food security and pinciple of organic farming (from farm to fork) in context off food culture in Indonesia: Minangkabau case study*. [Dissertation] Kassel. Departement of Organic Food Quality and Food Culture. University of Kassel. 125 hal.
- Meelursarn. A. 2006. *Statistical evaluation of texture analysis from biocrytalization method: Effect of imange parameters to differentiate samples from different farming systems*. [Dissertation] Kassel. Departement of Organic Food Quality and Food Culture. University of Kassel. 220 hal.
- Palupi. E. 2011. *Comparison of nutritional quality between conventional and organic dairy product: A meta-analysis*. [Tehsis] Kassel. Faculty of Organic Agricultural Sciences. University of Kassel. 55 hal

KANDUNGAN ANTIOKSIDAN TEH HIJAU PADA BEBERAPA SUHU AIR SEDUHAN

Tuty Anggraini, STP, MP, Ph.D

Staf Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fateta Unand
E-mail: tuty_anggraini@yahoo.co.id

ABSTRAK

Teh hijau merupakan minuman kesehatan karena mengandung catechin sebagai antioksidan. Suhu merupakan faktor yang mempengaruhi stabilitas catechin. Penelitian ini bertujuan untuk melihat aktifitas antioksidan dan kandungan catechin pada beberapa suhu air seduhan yaitu 30, 60 dan 90°C.

Aktifitas antioksidan diuji dengan menggunakan DPPH dan kandungan catechin dengan HPLC. Dari hasil penelitian didapat dengan suhu air seduhan yang berbeda, maka aktifitas antioksidan dan kandungan catechin juga berbeda, meskipun perbedaannya tidak terlalu tinggi. Dapat disimpulkan suhu air seduhan teh hijau baik dingin maupun hangat tidak begitu mempengaruhi kandungan catechin.

Keywords : sirup teh hijau, antioksidan, catechin

PENDAHULUAN

Teh merupakan minuman yang sangat digemari masyarakat baik di dunia maupun khususnya Indonesia. Disamping memberikan efek kesegaran karena kandungan alkaloidnya, teh mengandung catechin beserta turunannya yang sangat bermanfaat untuk kesehatan manusia serta dapat mengobati berbagai penyakit yang disebabkan oleh oksidatif stress. Kandungan catechin yang terkandung pada teh hijau merupakan antioksidan yang berfungsi sebagai pendonor elektron.

Berdasarkan pengolahannya teh dibedakan menjadi teh hijau dan teh hitam. Teh hijau merupakan teh yang diperoleh tanpa proses oksidasi enzimatis. Teh hitam merupakan teh yang proses pengolahannya mengalami proses oksidasi enzimatis, dimana terjadi serangkaian proses oksidasi dan kondensasi yang menghasilkan tehaflavin dan teharubigin pada akhir oksidasi. Tehaflavin dan teharubigin adalah komponen yang salah satunya dapat menyebabkan warna kecoklatan pada teh hitam. Teh hijau berwarna kehijauan karena kandungan klorofil yang terdapat pada daun teh.

Dalam mengkonsumsi teh selain dapat langsung diseduh, teh juga bisa dibuat menjadi sirup, yaitu menambahkan ekstrak teh dengan gula sehingga memudahkan dalam penyajian. Dalam menyeduh sirup, beberapa kebiasaan sering ditemui adalah suhu penyeduhan yang beragam, tergantung kepada selera konsumennya. Berdasarkan perbedaan kebiasaan itulah, penulis melakukan

penelitian yang akan menghitung kandungan antioksidan teh hijau yang diseduh pada beberapa suhu dan melihat kandungan catechinnya.

BAHAN DAN METODA

Material

Teh hijau berasal dari PT. Mitra Kerinci Sumatra Barat. DPPH dibeli dari Wako Pure Chemical Industries, Ltd., Osaka, Japan. Ethanol dibeli dari Wako Pure Chemical Industries. Epicatechin and catechin diperoleh dari Wako Chemical Industries, Ltd. Epigallocatechin, epigallocatechin gallate, gallic acid, epicatechin gallate, and catechin gallate dari Sigma-Aldrich (St. Louis, MO, USA). Pelarut yang digunakan untuk HPLC disaring menggunakan 0.20- μ l membrane (Sartorius Biotech GmbH 37070, Goettingen, Germany) dan dibuang gasnya dengan ultrasonic bath sebelum digunakan.

Pembuatan Sirup Teh Hijau

Sirup teh hijau dibuat dengan menambahkan gula sampai kandungan 70°Brix. Menggunakan 110 g/l ekstrak teh hijau kemudian dilarutkan dan didinginkan. Rasio untuk mengkonsumsinya adalah 1:5, yaitu 1 untuk sirup teh hijau dalam 5 air seduhan. Untuk analisa sirup teh hijau diseduh pada suhu 30, 45, 60, 75, and 90°C. Sirup teh tersebut diukur aktifitas antioksidannya dan kandungan catechinnya.

Aktifitas Antioksidan

Pengukuran aktifitas antioksidan menggunakan metoda Blois dengan beberapa modifikasi. 200- μ M larutan DPPH dalam etanol (3.94 mg DPPH dalam 50 ml 99.5% ethanol), lalu sebanyak 300 μ l larutan ini ditambahkan dengan 150 μ l of 200 mM MES buffer, 150 μ l aquades, dan (600-a) μ l of 50 mM MES buffer. Untuk control, digunakan larutan DPPH 99.5% ethanol.

Pengukuran pada panjang gelombang 517 nm dengan formula :

$$\text{Aktifitas Antioksidan (\%)} = \frac{(\text{control absorbance} - \text{extract absorbance})}{100/\text{control absorbance}} \times 100$$

Analisa Catechin

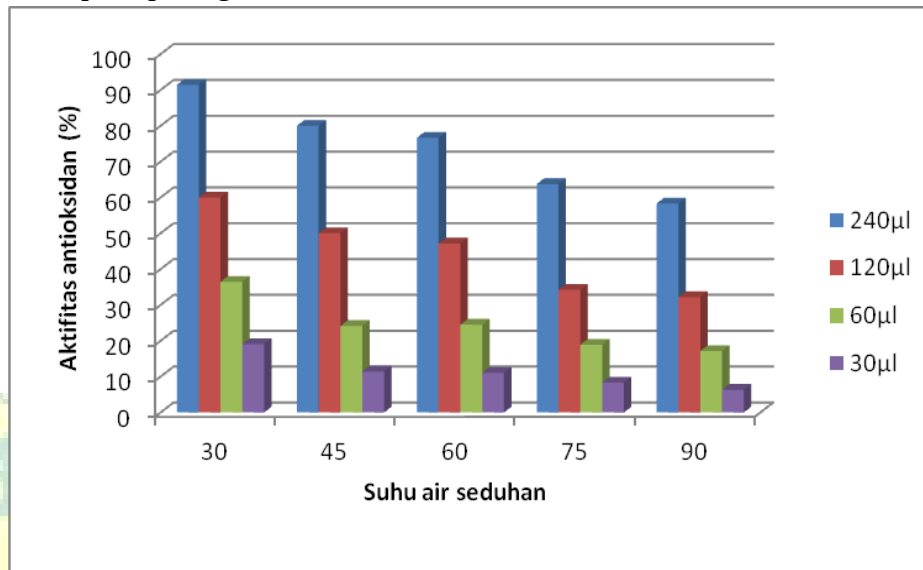
Shimadzu (Tokyo, Japan) liquid chromatographic system consisting of a syterdiri dari SCL-10A controller, SPD-10AV UV-VIS detector, LC-10AD liquid chromatograph (pump), DGU-14 degasser, SIL-10AD, CT0-10A, and L-R7A plus chromatopac. Sampel sirup (10 μ l) dianalisa ke dalam HPLC menggunakan guard column (4.6 i.d. $\times$ 150 mm; Nomura Chemical, Aichi, Japan) with a guard column (4.0 i.d. $\times$ 100 mm; Develosil ODS-HG-5) dengan kecepatan aliran of 0.7 ml/min. Teh Menggunakan 2 pelarut : pelarut A, methanol/air/acetic acid (10/88/2, v/v);

dan pelarut B: methanol/air/acetic acid (60/38/2, v/v). Teh gradient dicapai dalam 30 min. Absorbance 280 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktifitas Antioksidan Sirup Teh Hijau

Dari penelitian didapatkan aktifitas antioksidan dari beberapa suhu air seduhan seperti pada gambar 1 berikut.



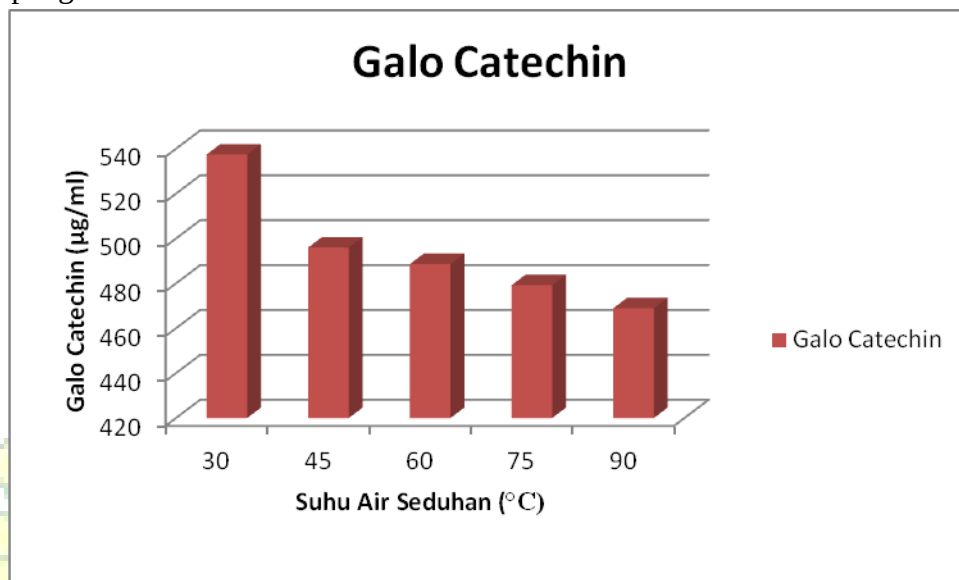
Gambar 1. Aktifitas Antioksidan Sirup Teh Hijau Pada Beberapa Suhu Air Seduhan

Uji aktifitas antioksidan menggunakan larutan DPPH (diphenil pycryl hydrazyl) sebagai larutan radikal. DPPH merupakan senyawa radikal yang stabil dan memberikan warna ungu pada larutannya dan terserap sempurna pada panjang gelombang 517 nm. Apabila sirup teh hijau dicampurkan kedalam larutan radikal tersebut, larutnnya akan mengalami perubahan warna yaitu berwarna bening sebagai tanda bahwa sirup teh hijau mengandung antioksidan (Molyneux, 2004).

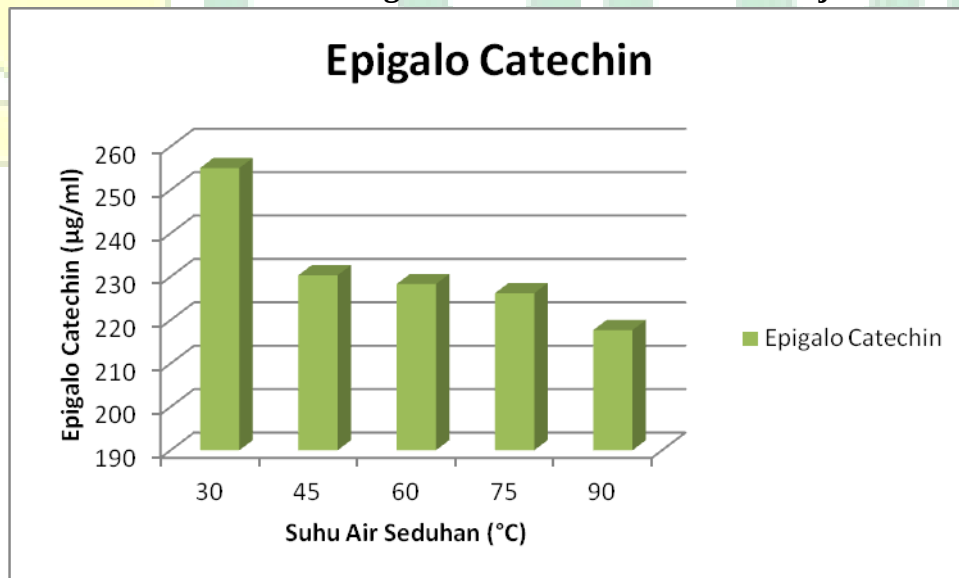
Dari gambar 1. Dapat terlihat bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai aktifitas antioksidan sirup teh hijau yaitu suhu air seduhan dan konsentrasi penambahan sirup teh hijau. Suhu air seduhan yang digunakan yaitu 30 sampai 90°C memperlihatkan penurunan aktifitas antioksidan. Dimana pada suhu 30°C mempunyai nilai aktifitas antioksidan tertinggi. Demikian juga dengan konsentrasi yang digunakan. Pada konsentrasi penambahan 240 µl mempunyai nilai yang tinggi. Ini memperlihatkan bahwa jumlah antioksidan yang ditambahkan berarti berpengaruh terhadap banyaknya elektron yang disumbangkan untuk memerangkap senyawa radikal.

Kandungan Catechin

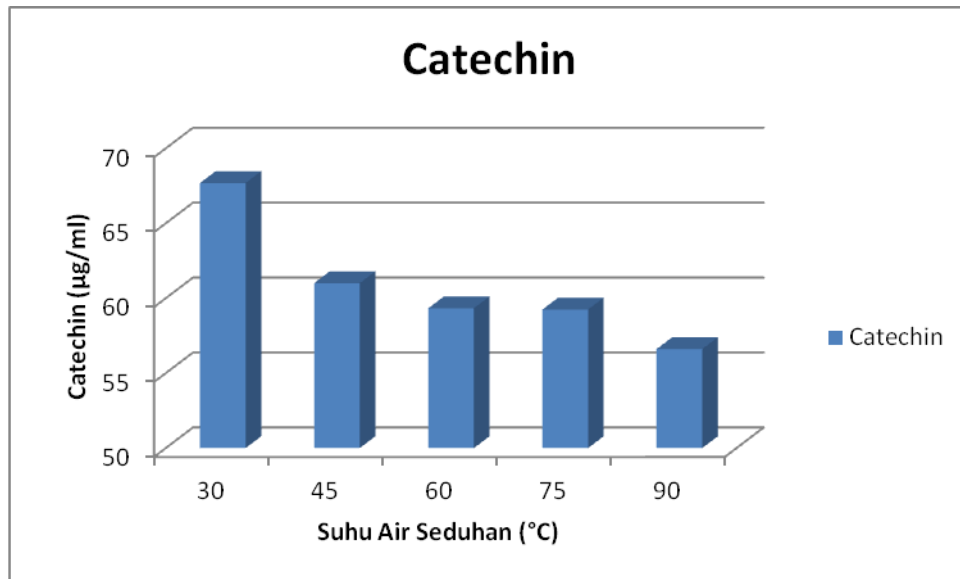
Dari Gambar 1 terlihat bahwa teh hijau memiliki kandungan yang bersifat sebagai antioksidan. Antioksidan pada teh hijau adalah catechin. Dari analisa catechin menggunakan HPLC terdeteksi 6 jenis catechin beserta turunannya yaitu galo catechin (GC), epigalo catechin (EGC), catechin (C), epicatechin (EC), galo catechin gallat (GCG) dan catechin gallat (CG), seperti terlihat pada gambar 2 sampai gambar 7.



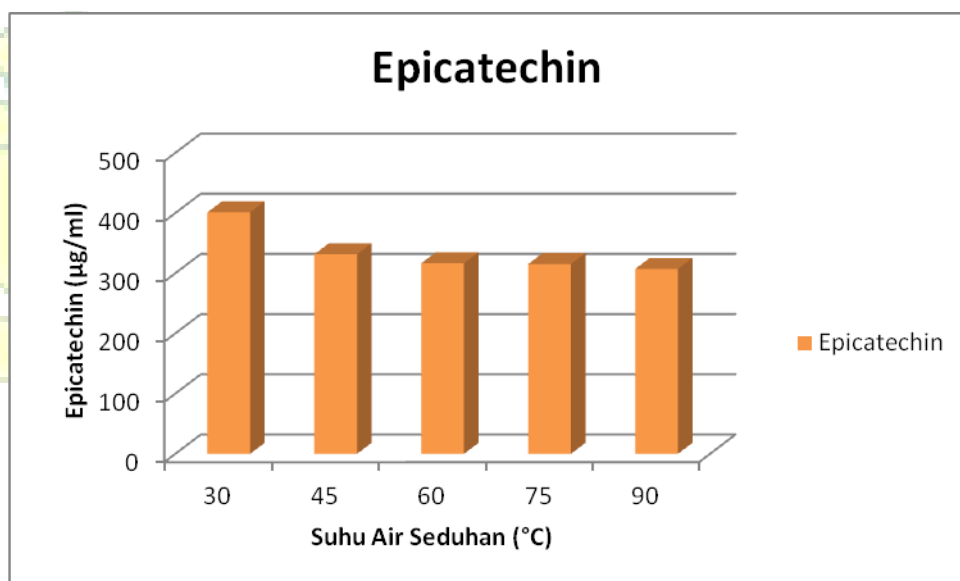
Gambar 2. Kandungan Galo Catechin Pada Teh Hijau



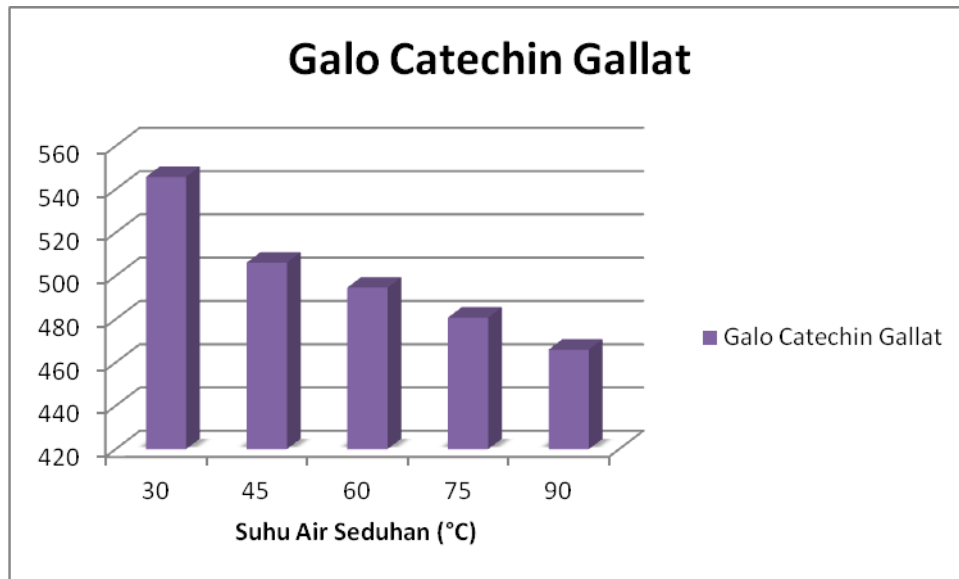
Gambar 3. Kandungan Epigalo Catechin Pada Teh Hijau



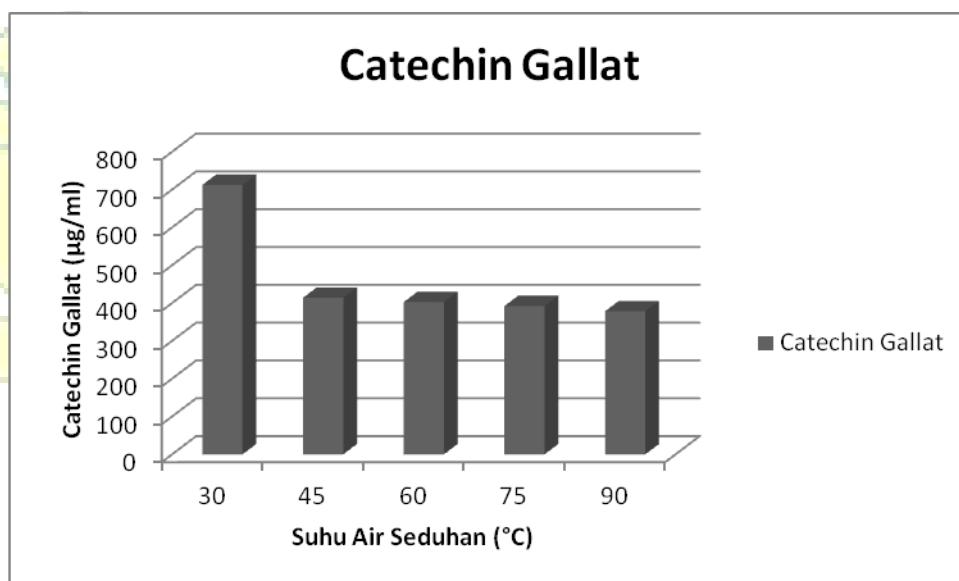
Gambar 4. Kandungan Catechin Pada Teh Hijau



Gambar 5. Kandungan Epicatechin Pada Teh Hijau



Gambar 6. Kandungan Galo Catechin Gallat Pada Teh Hijau



Gambar 7. Kandungan Catechin Gallat Pada Teh Hijau

Dari gambar dapat terlihat bahwa suhu juga memberikan pengaruh terhadap kandungan catechin pada teh hijau, meskipun dengan selisih yang kecil. Enam flavan-3-ol terdapat pada teh yaitu catechin (C), gallo catechin (GC), epicatechin (EC), epigallo catechin (EGC), epicatechin gallat (ECG) dan epigallo catechin gallat (EGCG) (Robertson, 1992), namun pada teh hijau yang terdeteksi adalah lima diantaranya yaitu C, GC, EC, EGC dan ECG.

Salah satu kelebihan yang paling penting dari teh adalah aktifitas antioksidan, kemampuan untuk memerangkap radikal bebas, yaitu kandungan polifenol (Frei dan Higdon, 2003). Pemakaian DPPH adalah metode yang populer

untuk memprediksi aktifitas antioksidan. Antioksidan merupakan komponen yang paling penting karena kemampuannya untuk mengurangi radikal bebas pada jaringan dan sel dalam organism (Jin et al. 2004). Daun teh kaya akan monomer flavanol, yaitu catechin yang merupakan antioksidan yang kuat (Chattopdhyay et al, 2004).

Tinggi rendahnya aktifitas antioksidan sangat dipengaruhi oleh kandungan polifrenol yang terdapat didalam teh. Sesuai dengan nilai aktifitas antioksidan yang terdapat pada teh hijau yang diseduh pada suhu berbeda, diikuti juga oleh kandungan catechinnya. Pada suhu 30°C mempunyai aktifitas antioksidan yang tinggi, ini juga diikuti oleh kandungan catechinnya. Berbeda dengan teh hitam, teh hijau hanya mengandung catechin dan turunannya sebagai antioksidan. Pada teh hitam, selain catechin dan turunannya, teh hitam juga mengandung tehaflavin dan tehaurigin sebagai antioksidan.. Meskipun teh mempunyai alkaloid yang tinggi namun alkaloid tidak berperan sebagai antioksidan.

Suhu adalah salah satu parameter yang paling menentukan dalam stabilitas catechin (Chen et al, 2001).

KESIMPULAN

Sirup teh hitam merupakan salah satu minuman yang sehat karena mengandung catechin yang berfungsi sebagai antioksidan, meskipun disajikan dalam keadaan dingin maupun panas.

DAFTAR PUSTAKA

- Blois MS. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 26, 1199-1200.
- Chattopadhyay, P., Besra, S. E., Gomes, A., Das, M., Sur, P., and Mitra, S. 2004. Anti-inflammatory activity of tea (*Camellia sinensis*) root extract. *Life Sciences*, 74(15). 1839-1849.
- Chen Z-Y, Zhu, Q. Y., Tsang, D, & Huang, Y. (2001). Degradation of green tea catechins in tea drinks. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 477-482.
- Frei B, Higdon JV. 2003. Antioxidant activity of tea polyphenols in vivo : evidence from animal studies. *Journal of Nutrition*, 133 (10) , 3275S-3284S.
- Jin, D., Hakamata, H., Takahashi, K., Kotani, A., & Kusu, F. 2004. Determination of Quercetin in human plasma after ingestion of commercial canned green tea by semi-micro HPLC with electrochemical detection (vol. 18, p. 662, 2004). *Biomedical Chromatography*, 18(10), 876.

- Molineux, Philip. 2004. Teh use of teh stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Songklanakarin J. Sci. Technol. 2004, 26(2) : 211-219.
- Robertson. A. 1992. Teh chemistry and biochemistry of black tea production-teh non volatiles , in Tea : Cultivation to consumption, Ed by Willson A and Clifford M N, Chapman and Hall. London, 555-901.



PENGARUH PENAMBAHAN KATEKIN GAMBIR SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP KUALITAS DAN NILAI ORGANOLEPTIK RENDANG TELUR

¹⁾Deni Novia ¹⁾Indri Juliyarsi ¹⁾Afriani Sandra ²⁾Anwar Kasim dan ³⁾Azhari Nuridinar

¹⁾Staf Pengajar Faterna Unand, Padang.

²⁾Staf Pengajar Fateta Unand, Padang

³⁾Alumni Faterna Unand Padang

Email: deni_novia@yahoo.co.id

ABSTRAK

Katekin gambir mengandung antioksidan alami yang bisa dimanfaatkan untuk mencegah ketengikan yang terjadi pada rendang telur. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan antioksidan katekin dari gambir terhadap kualitas (bilangan peroksida dan kadar protein), dan nilai organoleptik (ketengikan dan warna) rendang telur. Materi penelitian ini menggunakan telur ayam ras strain Isa Brown 40 butir berumur satu hari dengan berat sekitar 55 – 60 gram yang diperoleh dari peternakan Gunung Nago Farm, Ulu Gadut Padang, katekin 1% dari kalio rendang.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok, di mana kelompok sebagai ulangan. Perlakuan tersebut adalah persentase pemberian katekin pada pembuatan rendang telur yaitu : (A) 0% atau kontrol, (B) 0.5%, (C) 1%, (D) 1.5% dan (E) 2% dari jumlah kalio rendang. Selanjutnya data dianalisis dengan sidik ragam dan perbedaan antar perlakuan diuji dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Variabel yang diukur setelah kontrol busuk adalah bilangan peroksida, kadar protein dan nilai organoleptik.

Hasil penelitian berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida, kadar protein dan nilai organoleptik. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan antioksidan katekin dari gambir setelah penyimpanan selama 19 hari pada suhu ruang dengan konsentrasi 0.5% sudah efektif sebagai antioksidan yang baik.

Key words : Antioxidant, Catechin, Eggs rendang, Quality, Kalio Organoleptic's Value.

PENDAHULUAN

Rendang telur ini merupakan makanan khas dari daerah Payakumbuh Sumatera Barat. Telur dan tepung serta bumbu rendang diolah sedemikian rupa hingga menghasilkan rendang telur yang begitu *crispy*, renyah dan gurih. Rendang telur mengandung lemak nabati relatif tinggi yaitu sebesar 16.2 %. Pada makanan yang mengandung lemak relatif tinggi seperti rendang telur, kerusakan yang

mungkin terjadi adalah oksidasi lemak sehingga makanan menjadi tengik. Proses kerusakan lemak akan menimbulkan radikal bebas. Radikal bebas sangat berbahaya bila dikonsumsi bersama makanan dalam jumlah yang berlebihan karena akan menimbulkan beberapa penyakit berbahaya. Hal ini dapat diatasi dengan penambahan antioksidan. Antioksidan adalah zat yang dalam jumlah kecil sekali dapat menghambat atau menekan terjadinya proses oksidasi pada bahan-bahan yang mudah dioksidasi.

Salah satu antioksidan alami yaitu katekin yang merupakan senyawa polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri. Katekin paling banyak terdapat pada tanaman gambir (*Uncaria gambir*). Gambir kualitas super mengandung katekin 73.3% (Kasim, 2010). Sedangkan katekin pada teh sekitar 30-40 % (Barus, 2009). Katekin merupakan senyawa polifenol yang berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri (Arakawa, Masako, Robuyusi dan Miyazaki, 2004) serta aman digunakan dalam pengolahan bahan pangan sehingga dapat memperpanjang masa simpan rendang telur.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan telur ayam ras strain isa brown sebanyak 40 butir yang diperoleh dari peternakan Gunung Nago Farm, Ulu Gadut. Bahan yang digunakan adalah Katekin 1% dari jumlah kalio rendang, tepung tapioka 40%, bawang putih 1% dan lengkuas 0.5% dari berat telur. Untuk kuah digunakan santan pekat sebanyak 500% dari berat telur dan bumbu-bumbunya yaitu jahe 1%, cabai merah giling 20%, bawang merah 0.6%, sereh 0.4%, daun salam 0.1% dan daun jeruk 0.2% dari jumlah santan pekat.

Bahan kimia yang digunakan adalah indikator phenolphthalin 1%, H_2SO_4 pekat, NaOH, methyl merah, HCl 0.01% N, $CuSO_4$, $Na_2S_2O_3$, KI jenuh, selenium, asetat chloroform (2:3), etil asetat, aquadest. Peralatan yang digunakan adalah kompor, teflon, sendok, kuai, batang pengaduk, alat-alat destilasi, *rotarievaporator*, labu penyaring, gelas ukur, cawan petridish, gelas piala, gelas Erlenmeyer, termometer, neraca listrik, deksikator dan labu Kjeldhal.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 4 kelompok, di mana kelompok sebagai ulangan. Perlakuan tersebut adalah persentase pemberian katekin pada pembuatan rendang telur yaitu : (A) 0%, (B) 0.5%, (C) 1%, (D) 1.5% dan (E) 2% berdasarkan jumlah kalio rendang.

Pembuatan Ekstrak Katekin

Pembuatan ekstrak katekin menggunakan teknik maserasi modifikasi Novia dan Kasim (2010) dengan prosedur kerja sebagai berikut : gambir yang akan diekstraksi dengan etil asetat sebelumnya digerus sampai halus, kemudian ditambahkan pelarut etil asetat. Bahan dan etil asetat diaduk dulu dengan magnetik stirer selama 2 jam kemudian dimaserasi selama 24 jam pada suhu kamar dan pengadukan dilakukan minimal tiga kali. Setelah 24 jam, larutan dipisahkan (difiltrasi) dengan menggunakan kertas saring, ampasnya dimaserasi ulang selama 24 jam lagi dan disaring dengan kertas saring, ulangan dilakukan sampai tiga kali. Filtrat pertama, kedua, dan ketiga digabung dan dievaporasi dengan vakum rotary evaporator. Ekstrak kering yang didapatkan kemudian digunakan sebagai antioksidan sesuai perlakuan.

Pembuatan Rendang Telur

Pembuatan penelitian rendang telur (Modifikasi Sugiatmi (2010) untuk satu kali ulangan adalah sebagai berikut : a) Telur sebanyak 10 butir yang telah dibuang kerabang dimasukkan ke dalam wadah, kemudian dimasukkan tepung tapioka 40%, bawang putih 1%, dan lengkuas 0.5% dari berat telur yang telah digiling lalu diaduk hingga membentuk adonan. b) Adonan di dadar pada teflon yang telah diolesi minyak sebanyak 2 cc dan ketebalan dadar 0.2 cm dimasak pada suhu 80⁰ C selama 2 menit hingga warna berubah menjadi kuning kecoklatan. c) Dadar yang telah masak dipotong membentuk jajaran genjang ukuran 2 x 3 cm dengan ketebalan 0.2 cm. Kemudian dadar rendang dibagi menjadi lima bagian. d) Sebelumnya telah dipersiapkan kuah rendang, yaitu 3 liter santan pekat beserta bumbu rendang ; cabai merah giling 20% , 1% bawang putih giling, 1% bawang merah digiling, 0.5 % jahe, 0.5 % lengkuas giling, 0.4% batang sereh, 0.1% daun salam, dan 0.2% daun jeruk dari jumlah santan (semua bumbu digiling) dimasak sambil diaduk sampai santan mengental dan mengeluarkan minyak selama lebih kurang 60 menit. e) Kuah rendang tersebut dibagi menjadi 5 bagian yang kemudian secara acak dikelompokkan ke dalam 5 perlakuan. Antioksidan ditambahkan sesuai perlakuan yaitu penambahan katekin A. 0% (0 g), B. 0.5% (1.5 g), C. 1% (3 g), D. 1.5% (4.5 g) dan E. 2% (6 g) berdasarkan jumlah dedak rendang (300 g tiap perlakuan) lalu diaduk hingga homogeny. f) Kemudian masukan dadar telur ke dalam kuah rendang sesuai perlakuan yang dimasak dengan api kecil (80⁰C) lalu diaduk selama 30 menit sampai dadar telur mengeras dan garing serta dedak rendang menjadi kering berwarna kuning kecoklatan, dan menimbulkan aroma rendang. g) Rendang telur diangkat dan didinginkan. h) Rendang telur disimpan pada suhu ruang hingga kontrol rusak. Setelah kontrol rusak rendang telur dianalisis sesuai parameter penelitian. Prosedur diatas dilakukan sebanyak 4 kali.

Pengamatan yang Dilakukan

Pengamatan yang dilakukan terhadap rendang telur setelah dibiarkan terbuka pada suhu ruang selama 19 hari (control rusak) adalah bilangan peroksida, kadar protein dan Nilai organoleptik. Bilangan peroksidan dan kadar protein metode Kjeldhal berdasarkan Sudarmadji, Haryono dan Suhardi (1996). Nilai organoleptik yang digunakan adalah uji perjenjangan atau uji ranking yang berfungsi untuk mengetahui adanya perubahan mutu produk akibat perubahan atau perbaikan proses produksi. Penilaian organoleptik bertujuan untuk mengetahui perbedaan kecerahan dan ketengikan dari rendang telur. Panelis yang terdiri dari panelis agak terlatih berjumlah 20 orang yang berasal dari mahasiswa. Prosedur kerja adalah rendang telur yang telah diberi perlakuan disajikan dalam wadah yang telah diberi label masing-masing. Contoh disajikan secara bersamaan kemudian panelis diminta untuk mengurutkan contoh-contoh yang diuji berdasarkan perbedaan kecerahan dan ketengikan rendang telur. Contoh diurutkan dengan pemberian nomor urut, dimana urutan pertama menyatakan tingkat mutu sensorik tertinggi dan urutan selanjutnya menunjukkan tingkat yang makin rendah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Rendang Telur

Berdasarkan hasil penelitian kualitas rendang telur diperoleh bilangan peroksidan dan kadar protein seperti Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Kadar Protein dan Bilangan Peroksida

Rendang Telur		
Perlakuan	Bilangan Peroksida	Kadar Protein (%)
A (0% katekin/kontrol)	1 011.56	8.27 a
B (0.5% katekin)	0.00	11.18 b
C (1.0% katekin)	0.00	12.61 c
D (1.5% katekin)	0.00	13.02 c
E (2.0% katekin)	0.00	13.61 c
KK		5.94%

Bilangan peroksida merupakan parameter yang sangat menentukan mutu rendang telur. Pada Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata bilangan peroksida tertinggi terdapat pada perlakuan A yaitu 1 011.56 dan rata-rata perlakuan lainnya yaitu perlakuan B, C, D dan E yaitu sebesar 0.00. Bilangan peroksida rendang telur pada perlakuan A, paling tinggi diikuti secara berturut-turut oleh bilangan peroksida rendang telur pada perlakuan B, C, D dan E dengan nilai 0.00. Ini menunjukkan, bahwa penambahan katekin dengan persentase 0.5% setelah dibiarkan terbuka pada suhu ruang selama 19 hari, sudah sangat efektif

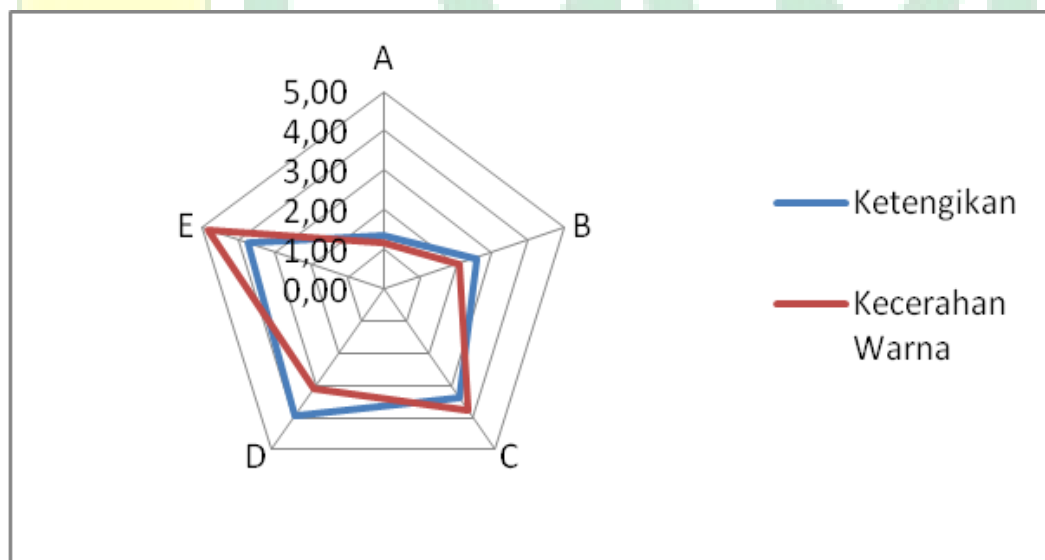
menghambat terbentuknya peroksida. Bahan pangan yang mengandung lemak tanpa antioksidan akan mengalami kerusakan dengan terbentuknya peroksida.

Seperti terlihat pada Tabel 1 bahwa rata-rata kadar protein rendang telur yang tertinggi terdapat pada perlakuan E, yaitu 13.61% dan yang terendah terdapat pada perlakuan A yaitu 8.27%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan katekin berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar protein rendang telur.

Hasil uji jarak berganda *Duncan's* menunjukkan bahwa penurunan kadar protein rendang telur pada perlakuan E nyata paling rendah diikuti secara berturut-turut oleh penurunan kadar protein rendang telur pada perlakuan D, C, B dan penurunan kadar protein yang paling tinggi pada perlakuan A, dimana diantara perlakuan C, D, dan E berbeda tidak nyata ($P > 0.05$). Ini menunjukkan bahwa semakin meningkat penambahan katekin dapat mempertahankan penurunan kadar protein rendang telur.

Nilai Organoleptik

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh grafik radar nilai organoleptik seperti Gambar 1. Dari Gambar 1 diketahui bahwa perlakuan dengan penambahan katekin gambir 0.5% yaitu perlakuan B memiliki ranking aroma ketengikan dan kecerahan warna yang baik. Dimana ranking ketengikannya 2.55 dan kecerahan warna 2.10.



Ket : Skor 1 paling tengik dan paling cerah

Gambar 1. Grafik Radar Hasil Penilaian Organoleptik

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa penambahan katekin dari gambir sebagai antioksidan berpengaruh bilangan peroksida dan nilai organoleptik rendang telur. Perlakuan terbaik dengan penambahan katekin sebesar 0.5% sudah efektif mempertahankan kualitas rendang telur.

Saran

Untuk memperoleh rendang telur yang berkualitas baik dan mengandung antioksidan alami disarankan menambahkan katekin dari gambir 0.5% pada rendang telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Arakawa, H., M. Masako, S. Robuyusi dan Miyazaki. 2004. Role of hydrogen peroxide in bactericidal action of Catechin. *Biological & Pharmaceutical Bulletin*, Vol. 27 No. 3227 : 227-228.
- Barus, P. 2009. Pemanfaatan bahan pengawet dan antioksidan alami pada industri makanan. Makalah pada Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Kasim, A. 2010. Reorientation of Research and Utilization of Gambier (*Uncaria gambier* Roxb.). *Proceeding International Seminar Food and Agricultural Sciences-ISFAS2010*. Bukittinggi
- Novia, D. dan A. Kasim. 2010. Pengaruh Perlakuan Daun/Ranting Tanaman Gambir (*Uncaria gambier* Roxb) sebelum Ekstraksi dengan Etil Asetat terhadap Komponen Kimia Ekstrak yang Dihasilkan. *Jurnal Menara Ilmu* Vol II No.18, Mei 2010. ISSN 1693-2617. LPPM UMSB. hal 25- 26.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1996. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Sugiatmi, 2010. Rendang Telur Yet. Payakumbuh. [Komunikasi pribadi] 23 Januari 2010.

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus costaricensis*) SEBAGAI PEWARNA KERUPUK MERAH

Widia dara, SP, MP, Dewi Yudiana Shinta, S.Si, M.Si, Apt dan Roni Saputra,
S.Si, M.Si

Staf Pengajar STIKES Perintis
Email : widia_dara@yahoo.com

ABSTRAK

Hasil ekstraksi Betasianin pada kulit buah naga menggunakan metoda maserasi dengan pelarut alkohol selama 3 hari kemudian dipekatkan dengan rotavapor pada suhu 60°C. Ekstrak di karakterisasi menggunakan metoda HPLC dengan fasa gerak larutan trifluoroasetat dalam asetonitril pada mode isokratik, kolom LichroCart Purospher Star RP-18, panjang gelombang 537 nm, jumlah sampel 10 µL dengan waktu 25 menit dan laju alir 1,0 mL/menit. Didapatkan puncak pada 11,5 menit yang sama dengan standar betasianin yang digunakan.

Ekstrak kulit buah naga digunakan dalam pembuatan kerupuk merah, ternyata ekstrak tidak dapat bertahan dari panas karena teroksidasi menyebabkan hilangnya warna merah pada kerupuk yang sudah jadi.

Key words : Kulit buah naga merah (Hylocereus costaricensis), betanin, kerupuk

PENDAHULUAN

Keamanan pangan berkaitan erat dengan penggunaan bahan tambahan makanan. Kenyataan di Indonesia, dalam melakukan bisnisnya produsen makanan masih banyak menggunakan bahan tambahan makanan (*food additive*) yang kurang terpantau baik dalam ketepatan bahan yang digunakan maupun dosis yang digunakan. Salah satu bahan tambahan makanan yang sering digunakan adalah zat pewarna. Bahkan ada yang menggunakan bahan pewarna tekstil sebagai pewarna makanan.

Banyak hasil penelitian menunjukkan efek samping yang tidak baik terhadap kesehatan manusia karena pemakaian BTM sintetis, maka penting untuk menjaga kesehatan dengan menggunakan bahan alami (*back to nature*). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perlu dicari alternatif bahan alam yang berpotensi sebagai pewarna makanan, diantaranya kulit buah naga merah.

Buah naga merupakan buah yang banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki khasiat dan manfaat serta nilai gizi yang cukup tinggi. Buah naga merah kini banyak diperdagangkan baik dalam buah segar maupun dalam bentuk olahan berupa jus. 30 % dari bagian buah naga adalah kulitnya, sehingga jumlah kulit

buah naga cukup banyak tapi belum dimanfaatkan. Pengolahan kulit buah naga sebagai pewarna alami merupakan salah satu cara penanganan limbah yang belum dimanfaatkan. Bahkan dapat meningkatkan nilai ekonomis kulit buah naga. Manfaat lainnya dapat memenuhi kebutuhan konsumen yang saat ini cenderung mengkonsumsi bahan alami dan menghindari bahan-bahan sintetik.

Betasianin merupakan zat warna merah dan merupakan golongan betalain yang berpotensi menjadi pewarna alami untuk pangan dan dapat dijadikan alternatif pengganti pewarna sintetik yang lebih aman bagi kesehatan.

Kerupuk di sukai oleh semua orang baik anak – anak maupun orang tua serta di Komsumsi oleh semua umur dan golongan. Hampir dapat dipastikan para penjual kerupuk di pasar dapat menjual habis semua kerupuk yang dibuat. Hal ini di sebabkan karena masing–masing jenis kerupuk mempunyai cita rasa sendiri–sendiri. Selain itu, kerupuk memiliki cita rasa khas umumnya lebih mudah diterima oleh lidah masyarakat Indonesia bahkan dari negara lain (Suprapti, 2005).

Kerupuk merah adalah suatu produk yang terbuat dari tepung tapioka dan bahan lainnya. Pembuatan kerupuk merah ini banyak di temui di daerah Piladang. Umumnya merupakan usaha industri rumah tangga bagi masyarakat Piladang. Dalam satu hari pembuatan kerupuk merah dapat mencapai 2-2,5 ton.

Kerupuk merah ini dijual ke berbagai daerah diantaranya, Sumbar terutama di Medan, Pekanbaru, dan daerah lainnya. Sebagian masyarakat Piladang mengelola industri kerupuk merah, tetapi pewarna yang digunakan bukan pewarna alami melainkan pewarna sintesis. Pewarna sintesis adalah pewarna buatan, pewarna tersebut belum tentu baik untuk kesehatan tubuh karena didalamnya mengandung zat kimia. Maka dari itu pembuatan kerupuk merah di coba dengan menggunakan pewarna alami yaitu pewarna ekstrak kulit buah naga merah.

METODOLOGI

Penelitian ini akan dilaksanakan di laboratorium Kimia Balai Penelitian Kesehatan Sumatera Barat dan Labor Makanan STIKES Perintis Sumbar. Penelitian dilakukan pada bulan November - Desember 2011.

Peralatan untuk ekstraksi betasianin adalah seperangkat alat untuk ekstraksi. Metode ekstraksi secara maserasi (Basile et al, 1998). Karakteristik warna digunakan HPLC. Bahan- bahan yang diperlukan adalah : kulit buah naga (*Hylocareus costaricensis*) sebanyak 10 kg, etanol 80% p.a, dan Gas N₂ dan peralatan untuk membuat kerupuk.

Tabel 1. Proses penyiapan Bahan Yang Digunakan Dalam Pembuatan Kerupuk Merah

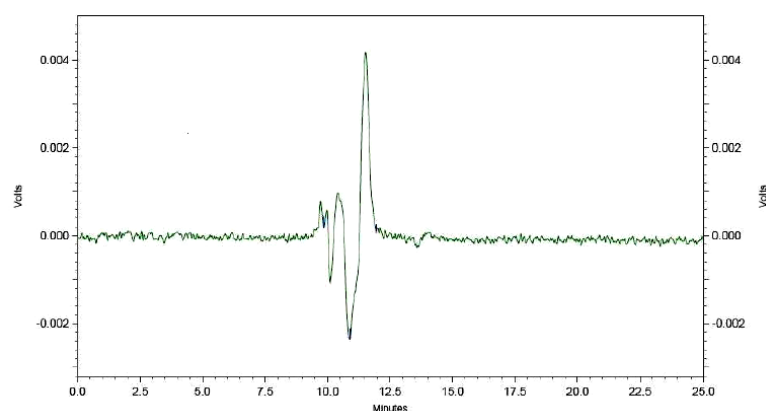
Jenis bahan	Jumlah Pemakaian Bahan Pada Masing-masing perlakuan				
	A	B	C	D	E
Tepung tapioka (g)	100	100	100	100	100
Ekstrak kulit buah naga (ml)	5	10	15	20	30
Air	50	50	50	50	50
Garam	½ sdt	½ sdt	½ sdt	½ sdt	½ sdt

HASIL DAN PEMBAHASAN

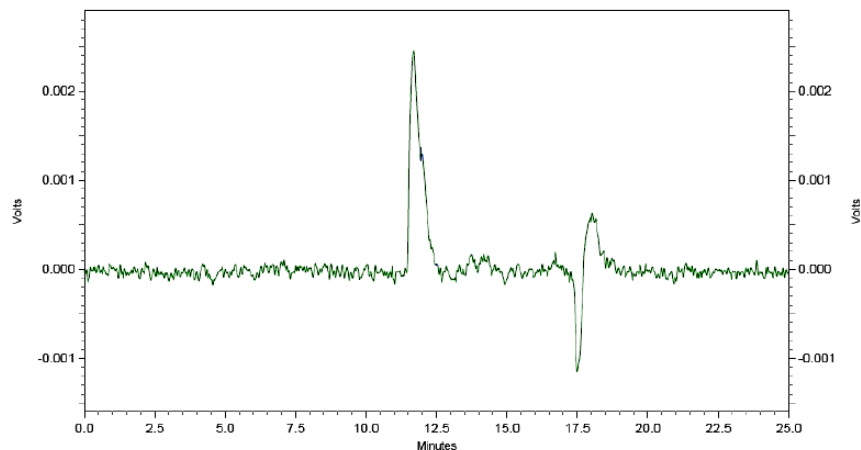
Ekstraksi zat warna betasianin ini, dilakukan dengan menggunakan metoda maserasi menggunakan pelarut metanol teknis (80%) selama 3 hari. Hasil maserasi selama 3 hari dikumpulkan dan dilakukan pemekatan dengan alat rotary evaporator. Dari hasil ekstraksi ini didapatkan ekstrak berwarna merah tua. Kulit buah naga tersebut memiliki rendemen yang berkisar 30-37%.

Karakterisasi Zat Warna Betasianin Menggunakan Metoda HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*)

Karakterisasi dilakukan untuk menentukan ada atau tidaknya zat yang di teliti dalam sampel. Pada penelitian ini digunakan metoda HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*). Fasa gerak yang digunakan adalah larutan trifluoroasetat dalam asetonitril pada mode isokratik. Panjang gelombang yang digunakan adalah 537 nm, sampel yang di injeksikan 10 µL dengan waktu 25 menit dan laju alir 1,0 mL/menit. Kolom yang digunakan adalah LichroCart Purospher Star RP-18 (250 mm x 4,6 mm x 5 µm) pada suhu 30°C dengan detektor UV-Vis (SPD-10A-VP). Standar yang digunakan adalah Betanin.



Gambar 1. Puncak dan Waktu Retensi Sampel Ekstrak Kulit Buah Naga menggunakan HPLC pada waktu retensi 11,5 menit



Gambar 2. Puncak dan Waktu Retensi Standar Betanin Menggunakan HPLC pada Waktu Retensi 11,5 Menit

Hasil ekstrak kulit buah naga banyak mengandung air. Ini dikarenakan buah naga mengandung air lebih dari 50 % bobot buah segar. Kondisi ini membuat warna hasil ekstraksi agak sedikit pucat warnanya. Zat-zat pengganggu lain seperti klorofil dan zat warna lain sudah dihilangkan dengan menggunakan metoda rotary evaporator dan untuk karakterisasi ekstraknya sudah terpisah dari zat-zat pengganggu sehingga memudahkan untuk di karakterisasi.

Dari gambar 1 dan 2 dapat di lihat bahwa puncak pada pengukuran HPLC sampel ekstrak kulit buah naga sama dengan standar betanin yaitu didapatkan pada waktu retensi 11,5 menit. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa sampel ekstrak kulit buah naga tersebut mengandung betasianin.

Pembuatan Kerupuk Merah menggunakan Ekstrak Kulit Buah Naga sebagai Pewarna Alami

Dilakukan pembuatan kerupuk merah dengan menggunakan ekstrak kulit buah naga yang mengandung Betasianin sebagai pewarna alami. Ekstrak kulit buah naga ditambahkan pada saat membuat adonan mentah kerupuk merah. Pada saat masih berupa adonan mentah, warna ekstrak kulit buah naga masih berwarna merah, tetapi setelah dilakukan perebusan dan penggorengan terhadap adonan mentah yang diasumsikan menjadi kerupuk merah, ternyata warna merahnya menghilang dan berubah jadi kuning (Gambar 3 & 4). Hal ini disebabkan karena zat Betasianin yang tidak tahan panas, dan mudah teroksidasi sehingga warna merah akan menghilang setelah pemanasan atau didiamkan pada waktu lama dalam keadaan terbuka. Oleh karena itu penelitian tidak dapat dilakukan sampai uji organoleptik dan uji kesukaan.



Gambar 3 & 4. Ekstrak Kulit Buah Naga pada Adonan Kerupuk Merah Setelah Dikukus dan Digoreng

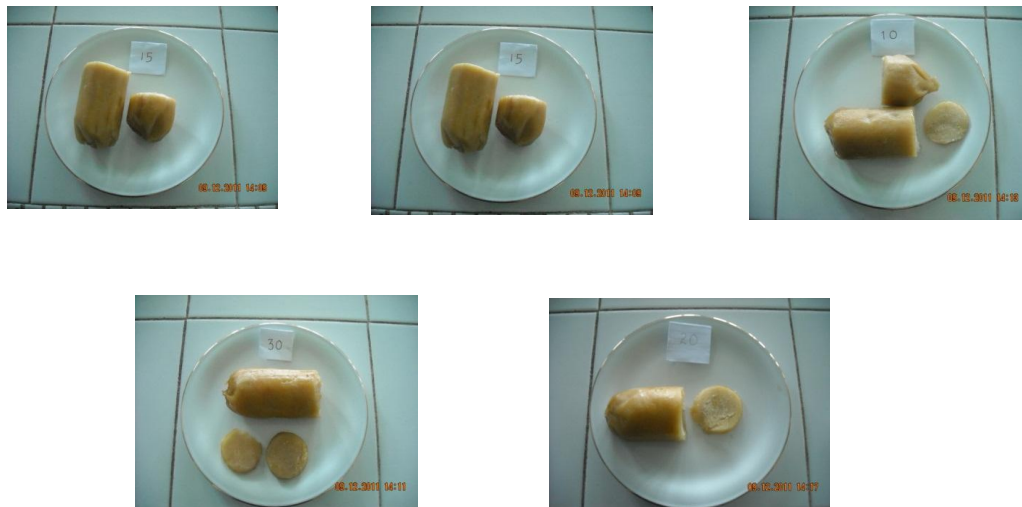
Pembuatan kerupuk diulangi dengan menghaluskan kulit buah naga dengan air, dengan perbandingan 2:1 menggunakan juicer. Hasil juicer yang diperoleh ditambahkan ke dalam adonan kerupuk merah dengan 5 perlakuan.



Gambar 6. Hasil Adonan Kerupuk dengan (kiri-kanan)

- a: 5 mL hasil juicer dengan 100 gram Tepung
- b: 10 mL hasil juicer dengan 100 gram tepung
- c: 15 mL hasil juicer dengan 100 gram tepung
- d: 20 mL hasil juicer dengan 100 gram tepung
- e: 30 mL hasil juicer dengan 100 gram tepung

Pada gambar 6 terlihat 5 perlakuan hasil juicer kulit buah naga, semakin banyak ditambahkan hasil juicer tersebut, maka semakin pekat warna merah pada adonan. Tetapi apabila adonan kerupuk dikukus warnanya berubah menjadi kuning (Gambar 7).



Gambar 7. Hasil Rebusan Adonan dengan hasil juicer kulit buah naga

Pada saat adonan hasil kukusan tersebut digoreng, hasil gorengan kerupuk tetap menghasilkan warna kuning pada semua perlakuan (Gambar 7).



Gambar 8. Hasil gorengan adonan

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil ekstraksi kulit buah naga berwarna merah
2. Dari hasil karakterisasi menggunakan metoda HPLC, dalam kulit buah naga terdapat zat warna betasianin
3. Zat warna yang dihasilkan dari ekstrak kulit buah naga, maupung dengan menjuicer kulit buah naga tersebut ternyata tidak tahan panas, karena warna merah berubah menjadi kuning setelah pengukusan dan penggorengan.

Disarankan untuk menggunakan zat warna betasianin untuk pewarna makanan yang tidak memerlukan pemanasan dalam pengolahannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2006. Budidaya Buah Naga. Diakses pada tanggal 19 September 2011 dari <http://www.grikulo.tv/sejarah%20buah%20naga.html>.
- Eskin, N. A. M. 1979. Plant Pigments, Flavors and Textures. The Chemistry and Biochemistry of Selected Compounds. Academic press. London.
- Gross, J. 1987. Pigment in Fruits. Academic Press. London
- Harborne, J. B. 1987. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Penerbit ITB Bandung.
- Hendry, G. A. F. and J. D. Houghton. 1993. Natural Food Colorants. Two Edition. Blackie Academic and Professional. London.
- Noegrohati, S. 1997. Dasar dan Aplikasi Kromatografi Gas. UGM. Yogyakarta.
- Suradikusumah E. 1989. Kimia Tumbuhan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Ilmu Hayat. IPB. Bogor.



PENGARUH PERBEDAAN KONSISTENSI BUAH NAGA SUPER MERAH (*Holycereus contaricensis*) TERHADAP MUTU ORGANOLEPTIK ES KRIM

¹⁾Sepni Asmira, ²⁾Oktavianti

¹⁾Staf Pengajar Prodi D III Gizi STIKES Perintis

²⁾Alumni Mahasiswa STIKES Perintis

ABSTRAK

Es krim merupakan salah satu jenis makanan semi padat yang sangat populer di dunia dan sangat digemari semua keluarga. Es krim juga bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit karena hampir seluruh bakteri patogen tidak tahan dengan pembekuan pada saat pembuatan es krim nilai gizi pada es krim terbilang baik, hal ini karena susu, telur, dan gula sebagai bahan utamanya. Buah naga super merah mengandung gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, serat, betakaroten, kalsium, fosfor, besi, vitamin B₁, B₂, C, dan niasin. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsistensi buah naga (*Holycereus contaricensis*) terhadap mutu organoleptik es krim. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3(tiga) perlakuan dan 2 (dua) kali ulangan. Data dianalisis secara statistik dengan analisa sidik ragam untuk melihat ada tidaknya perbedaan antar perlakuan, jika hasil berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%. Hasil penelitian diketahui terdapat perbedaan yang nyata terhadap rasa, dan tekstur dan tidak ada perbedaan yang nyata terhadap warna dan aroma pada es krim buah naga super merah.

Key words: Buah naga, es krim, organoleptik, uji Duncan

PENDAHULUAN

Setiap orang dalam siklus hidupnya selalu membutuhkan dan mengkonsumsi berbagai bahan makanan. Zat gizi yaitu zat-zat yang diperoleh dari bahan makanan yang dikonsumsi, mempunyai nilai yang sangat penting untuk memelihara proses tubuh dalam pertumbuhan dan perkembangan, terutama bagi mereka yang masih dalam pertumbuhan (Kartasapoetra.dkk, 2005).

Salah satu makanan yang mengandung zat gizi adalah buah- buahan. Setiap buah-buahan memiliki khasiat masing-masing, diantaranya bermanfaat untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan tubuh dan berkhasiat obat. Selama ini buah naga hanya dijadikan jus, sari buah, atau dimakan begitu saja. Padahal buah ini dapat dijadikan suatu hidangan yang lebih menarik dan digemari oleh semua kalangan anak-anak maupun orang dewasa. Salah satu bentuk olahan yang dapat dilakukan adalah es krim. Es krim merupakan produk pangan yang dibuat menggunakan prinsip pengawetan dengan pembekuan.

Proses pengawetan dengan pembekuan merupakan cara pengawetan dengan menurunkan suhu sampai dibawah 18°C. Penurunan suhu akan berakibat terjadinya penurunan proses kimiawi, mikrobiologi dan biokimia yang berhubungan dengan kelayuan (*senescence*), kerusakan (*decay*), pembusukan sehingga kualitas bahan pangan dapat dipertahankan untuk jangka waktu yang cukup lama (Thamrin dkk, 2007).

Es krim merupakan salah satu jenis makanan semi padat yang sangat populer di dunia dan sangat digemari semua keluarga. Pada umumnya produk es krim terbuat dari susu dengan penambahan cita rasa dan warna dari bermacam buah seperti strawberry, jeruk, melon, apel, mangga dan bluberry. Padahal masih banyak jenis buah lainnya yang dapat di kreasikan menjadi es krim.

Buah naga (*dragon fruit*) merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki daya tarik tersendiri. Buahnya sangat tepat disajikan dalam setiap acara sarapan maupun di sela-sela waktu rasa khas buah naga ini merupakan kombinasi antara rasa manis dan sedikit gurih menyegarkan. Selain itu, buahnya pun mengandung zat-zat berkhasiat sebagai obat (Kristaton, 2009).

Buah naga berkhasiat untuk pengobatan yaitu sebagai penyeimbang gula darah bagi penderita kencing manis (Diabetes militus), menurunkan dan mencegah kadar kolesterol darah yang tinggi, mencegah penyakit Tumor dan Kanker, melindungi kesehatan mulut, mencegah pendarahan, dan mengobati keputihan, meningkatkan daya tahan tubuh, menormalkan sistem peredaran darah, menurunkan tekanan emosi , menetralkan racun (toksin) dalam tubuh, menurunkan kadar lemak, menguatkan fungsi otak, melancarkan proses pencernaan, menyehatkan mata, menguatkan tulang dan pertumbuhan badan, menjaga kesehatan jantung, menghaluskan kulit wajah dan mengobati sembelit (Cahyono, 2009).

Saat ini buah naga daging super merah di Sumatera Barat khususnya di Kota Padang berasal dari perkebunan Gosong Ketaping Kabupaten Padang Pariaman yang mulai dikembangkan sejak tahun 2004 dan menghasilkan buah naga sebanyak 2 ton per bulannya. Buah ini sekarang mulai tersedia di toko buah khususnya di kota Padang (Rusli,2010).

Penelitian ini bertujuan untuk : menganalisis mutu organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur) es krim buah naga dengan berbagai konsistensi buah naga super merah. Manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah sebagai salah satu usaha penganeekaragaman produk pangan.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang diperlukan dalam pembuatan es krim buah naga adalah buah naga daging super merah yang sudah di beri perlakuan. Susu cair full cream dengan sampul kemasan yang baik,tidak kadarluarsa,berwarna putih susu,aroma

khas susu sapi dan susu bubuk full cream dengan sampul kemasan yang baik, tidak kadaluarsa. Bahan lainnya putih telur, gula pasir. Semua bahan yang digunakan dibeli di pasar Raya Padang. Bahan yang digunakan dalam uji organoleptik adalah es krim buah naga super merah yang berdasarkan masing – masing perlakuan dan air putih sebagai air minum panelis.

Alat yang digunakan untuk pembuatan es krim adalah sebagai berikut : kulkas, blender, mixer, baskom, panci, sendok, centong, mangkok es krim, timbangan, saringan, gelas ukur, serbet dan kompor gas. Alat yang digunakan untuk uji organoleptik adalah mangkok es krim, sendok makan, gelas berisi air putih atau aqua, dan formulir uji organoleptik.

Pembuatan Es Krim Buah Naga

Naga yang telah disortasi dibelah, kemudian diambil dagingnya. Buah naga yang telah diambil dagingnya di bagi tiga bagian sesuai dengan perlakuan, yaitu bagian A, B dan C. Perlakuan A adalah konsistensi buah naga yang dihasilkan dengan cara disaring dan dipisahkan dari bijinya, perlakuan B konsistensi buah naga yang dilumatkan dan tidak dipisahkan dengan bijinya, perlakuan C adalah konsistensi buah naga yang diblender dengan bijinya.

Setelah itu disiapkan susu cair full cream , lalu ditambahkan dengan susu bubuk full cream, ditambahkan dengan 1 liter air, gula pasir dan direbus hingga mendidih sambil diaduk kemudian didinginkan. Putih telur dikocok hingga mengembang atau lembut setelah itu dicampurkan adonan susu yang telah dingin dengan cara sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan mixer. Setelah rata, adonan di masukkan kedalam freezer dengan suhu (-18°C) selama 15 menit, tambahkan *carboxymethyl cellulose* (CMC) dan dikocok hingga lembut, setelah itu bekukan kembali selama 2-3 jam, lalu dicampurkan adonan dengan buah naga yang telah mendapat perlakuan A, B dan C dan diaduk hingga rata dengan menggunakan mixer. masukan adonan yang telah rata kedalam cup es krim, kemudian bekukan selama 24 jam dengan suhu -18°C .

Uji Organoleptik

Pada tahap ini dilakukan uji organoleptik terhadap 20 orang panelis agak terlatih untuk mengetahui mutu es krim buah naga yang dihasilkan. Parameter yang diuji adalah warna, rasa, aroma, dan tekstur yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna

Berdasarkan uji organoleptik terhadap warna es krim buah naga dari tiga perlakuan dua kali ulangan serta dianalisis secara statistik maka didapat hasil rata-rata kesukaan terhadap warna es krim buah naga seperti tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Warna Es Krim Buah Naga

Perlakuan	Nilai rata-rata	Keterangan
konsistensi buah naga yang disaring dipisah bijinya (500 ml)	3,2 ^a	Agak suka
konsistensi buah naga yang dilumatkan bersama bijinya (500 ml)	3,1 ^a	Agak suka
konsistensi buah naga yang diblender bersama bijinya (500 ml)	2,9 ^a	Kurang suka

Ket: nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Nilai rata-rata warna es krim buah naga yang diberikan panelis berkisar 2,9-3,2. Dari data tersebut ternyata rata-rata panelis menyukai warna es krim buah naga. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan buah naga tidak memberikan perbedaan warna yang nyata antar perlakuan sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji DNMRT.

Buah naga terkenal sebagai salah satu sumber betakaroten. Betakaroten merupakan provitamin A yang di dalam tubuh akan diubah menjadi vitamin A yang sangat berguna dalam proses penglihatan, reproduksi, dan proses metabolisme lainnya. Kelompok FAO-WHO telah menghitung bahwa hanya separuh dari betakaroten yang terserap yang akan diubah menjadi vitamin A. Kira-kira hanya 1/6 dari kandungan karoten dalam bahan makanan yang akhirnya akan dimanfaatkan oleh tubuh (Anonim, 2007). Pemanfaatan buah naga menjadi olahan es krim lebih menarik selera, hal ini karena buah naga memberikan warna merah keunguan pada yang alami pada es krim.

Aroma

Berdasarkan uji organoleptik terhadap aroma es krim buah naga dari tiga perlakuan dua kali ulangan serta dianalisis secara statistik maka didapat hasil rata-rata kesukaan terhadap aroma es krim buah naga seperti tabel 2.

Tabel 2 . Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Aroma Es Krim Buah Naga

Perlakuan	Nilai rata-rata	Keterangan
konsistensi buah naga yang disaring dipisah bijinya (500 ml)	3,3 ^a	Agak suka
konsistensi buah naga yang dilumatkan bersama bijinya (500 ml)	3,1 ^a	Agak suka
konsistensi buah naga yang diblender bersama bijinya (500 ml)	3,2 ^a	Agak suka

Ket: nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Nilai rata-rata warna es krim buah naga yang diberikan panelis berkisar 3,1-3,3. Dari data tersebut ternyata rata-rata panelis menyukai warna es krim buah naga. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan buah naga tidak memberikan perbedaan warna yang nyata antar perlakuan sehingga tidak perlu dilanjutkan dengan uji DNMRT.

Aroma yang dihasilkan ialah aroma buah naga yang khas, yang berbau agak kelangu-languan namun karena penambahan susu jadi aroma langu pada es krim dapat tertutupi. Susu yang digunakan dalam pembuatan es krim adalah susu bubuk full cream dan susu cair full cream.

Tekstur

Berdasarkan uji organoleptik terhadap tekstur es krim buah naga dari tiga perlakuan dua kali ulangan serta dianalisis secara statistik maka didapat hasil rata-rata kesukaan terhadap tekstur es krim buah naga seperti tabel 3 .

Tabel 3 . Nilai Rata-Rata Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Es Krim Buah Naga

Perlakuan	Nilai rata-rata	Keterangan
konsistensi buah naga yang disaring dipisah bijinya (500 ml)	3,1 ^a	Agak suka
konsistensi buah naga yang dilumatkan bersama bijinya (500 ml)	3,12 ^a	Agak suka
konsistensi buah naga yang diblender bersama bijinya (500 ml)	3,87 ^b	Suka

Ket: nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Nilai rata-rata tekstur es krim buah naga yang diberikan oleh panelis berkisar 3,1-3,87. Dari data tersebut ternyata rata-rata panelis agak menyukai tekstur es krim.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan terdapat perbedaan tekstur yang nyata antara perlakuan untuk melihat perlakuan yang berbeda dilakukan uji DNMRT pada taraf 5 %. Hasil uji DNMRT menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A dan B. Nilai rata-rata dari uji statistik yang terendah terdapat pada perlakuan A, hal ini menunjukkan bahwa penambahan sari buah naga yang disaring 500 ml menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur.

Berdasarkan pengolahan es krim buah naga dengan tiga perlakuan panelis lebih menyukai perlakuan C hal ini dikarenakan bubur buah yang digunakan diproses dengan cara diblender. Walaupun pada perlakuan B juga menggunakan biji buah naga, hanya saja sari buah naga yang digunakan diproses dengan cara

daging dan biji-bijinya dilumatkan tanpa disaring dan diblender. Sedangkan pada perlakuan A sari buah yang dihasilkan yaitu dengan proses disaring dan dipisahkan dengan bijinya.

Tekstur es krim yang dihasilkan adalah lembut karena adonan mengembang dengan sempurna. Hal ini disebabkan oleh penggunaan putih telur dan CMC. Menurut Chan (2008) putih telur berfungsi sebagai bahan pengental dan stabilizer alami dalam pembuatan es krim.

Rasa

Berdasarkan uji organoleptik terhadap rasa es krim buah naga dari tiga perlakuan dua kali ulangan serta dianalisis secara statistik maka didapat hasil rata-rata kesukaan terhadap rasa es krim buah naga seperti tabel 4 .

Tabel 4 . Nilai Rata-rata Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Es Krim Buah Naga

Perlakuan	Nilai rata-rata	Keterangan
konsistensi buah naga yang disaring dipisah bijinya (500 ml)	2,6 ^a	Kurang suka
konsistensi buah naga yang dilumatkan bersama bijinya (500 ml)	2,9 ^a	Kurang suka
konsistensi buah naga yang diblender bersama bijinya (500 ml)	3,25 ^b	Agak suka

Ket: nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Nilai rata-rata rasa es krim buah naga yang diberikan oleh panelis berkisar 2,61-3,25. Dari data tersebut ternyata rata-rata panelis kurang suka rasa es krim buah naga. Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan terdapat perbedaan rasa yang nyata antara perlakuan yang berbeda dilakukan uji DN MRT pada taraf 5 %. Hasil uji DN MRT menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan A dan B. Nilai rata-rata terendah terdapat pada perlakuan A, hal ini menunjukkan bahwa penambahan sari buah naga yang disaring 500 ml menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa.

Perlakuan C yang mendapatkan sari buah yang diblender dengan penambahan gula dan susu memberikan cita rasa yang lebih menarik. Penambahan gula dan susu sebagai pemanis pada es krim buah naga bisa menetralkan rasa khas pada buah naga. Walau pun pada perlakuan A dan B mendapatkan jumlah sari buah naga, susu dan gula dalam jumlah sama namun pada tiap-tiap perlakuan sari buah naga yang digunakan berbeda-beda. Rasa dipengaruhi oleh faktor senyawa konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa lain (Winarmo,2004).

Konsistensi buah naga super merah pada perlakuan C memiliki rata-rata penerimaan terhadap uji organoleptik lebih tinggi dibandingkan perlakuan A dan perlakuan B, hal ini menunjukkan bahwa penambahan buah naga super merah untuk pembuatan es krim dapat di gunakan dengan memblender buah naga beserta dengan bijinya, dimana panelis lebih menyukai perlakuan C dari segi rasa dan tekstur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut: perlakuan terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik oleh panelis adalah dengan perlakuan C, uji organoleptik yang dilakukan terhadap es krim buah naga, secara statistik menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur yang dihasilkan pada taraf nyata 5%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk mengembangkan es krim buah naga dengan konsistensi buah naga yang diblender bersama dengan bijinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, Wisnu. 2008. *Analisis dan Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta
- Cahyono, Bambang. 2009. *Sukses Bertanam Buah Naga*. Pustaka Mina, Jakarta
- Kristanto, Daniel. 2009. *Buah Naga*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Adhitya Chan, Levi. 2008. *Membuat Es Krim*. Agro Media, Jakarta
- Thamrin, Husin. dkk. 2007. *Penuntun pratukum ilmu teknologi pangan*. Politeknik Kesehatan Padang
- Kartasapoetra. 2005. *Ilmu Gizi*. Asdi Mahasatya. Jakarta
- Soekarto soewarno. 1985. *Penilaian organoleptik*. Aksara. Jakarta
- Rusli. 2010. *Wawan cara langsung jabatan chief plantation officer*. PT. Kumpulan Sumber Emas. Padang.
- Sejarah es krim*. Rabu, 24 Februari 2010. <http://digilib.petra.ac.id/pdf>.
- Komposisi zat gizi per 100 g buah naga*. Minggu 14 Februari 2010 sumber <http://puskesmasdwn/.fites.wordpress.com/pdf/ss>.
- Anonim . 2007. *Memnguatkan fungsi ginjal dengan buah naga*. minggu 22 Agustus 2010 www.jurnalnet.com. (Terhubung berkala A). <http://jurnalnet.konten.php.html>
- Winarno. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta
- Peniserevitalisosipp.doc. Senin 23 Agustus 2010 <http://agribisnis.deptan.go.id>

PENGARUH PENAMBAHAN METIONIN DAN LISIN SEBAGAI PREKURSOR KARNITIN DALAM RANSUM KOMERSIAL TERHADAP KANDUNGAN LDL DAN HDL DARAH AYAM BROILER

Ismed

Staf Pengajar Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian Unand
E-mail: ismed@fateta.unand.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi lisin dan metionin yang tepat sebagai prekursor karnitin untuk ditambahkan dalam ransum komersial dalam upaya penurunan kandungan LDL (*low density lipoprotein*) dan peningkatan HDL (*high density lipoprotein*) darah ayam broiler yang dapat dilakukan dengan cara intraseluler melalui peningkatan oksidasi asam lemak. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen rancangan acak lengkap dan uji kontras ortogonal. Perlakuan ransum dibedakan atas komposisi prekursor karnitin (PK) dalam ransum komersial yang terdiri dari kandungan L-HCl Lisin, DL-Metionin, FeSO₄, niasin, piridoksin dan vitamin C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan 1.10% L-HCl Lisin, 0.44%DL-Metionin, 0.33 mg/kg niasin, 80 mg/kg FeSO₄, 250 mg/kg vitamin C dan 3.5 mg/kg vitamin B-6 kedalam ransum komersial memperlihatkan pengaruh berbeda sangat nyata ($P<0.01$) yang dapat menurunkan kandungan LDL menjadi 13.48 mg/dl dan menaikkan kandungan HDL darah ayam broiler menjadi 131.50 mg/dl.

Key words: Ayam broiler, LDL, HDL, kolesterol, prekursor karnitin

PENDAHULUAN

Kadar lemak yang tinggi pada daging ayam broiler menimbulkan asumsi bahwa kadar kolesterolnya juga tinggi (Mangisah, 2003). Montgomery (1993) menyatakan bahwa pada dasarnya ada dua macam kolesterol yaitu *Low Density Lipoprotein* (LDL) yang merupakan kolesterol berefek jelek karena menyebabkan penyempitan pembuluh darah dan *High Density Lipoprotein* (HDL) yang merupakan kolesterol yang berefek baik karena berperan dalam pengangkutan kolesterol dari jaringan perifer. Disisi lain, ditinjau dari animo (psikis) masyarakat yang menerapkan pola hidup sehat, cenderung enggan menerima produk ayam broiler ini. Konsumen menganggap mengkonsumsi daging yang tinggi kolesterolnya dapat mendorong timbulnya kegemukan (obesitas) dan gangguan penyakit jantung.

Telah banyak usaha yang dilakukan untuk menurunkan kolesterol pada daging ayam broiler. Salah satunya adalah dengan cara intraseluler melalui jalur metabolisme oksidasi asam lemak yang membutuhkan karnitin sebagai karier. Karnitin berperan dalam transpor asam-asam lemak kedalam mitokondria, dioksidasi guna menghasilkan energi. Hasil penelitian Supadmo (1997) menunjukkan bahwa pemakaian karnitin pada level 150 mg/kg dapat menurunkan kolesterol daging ayam broiler dari 64,88 mg% menjadi 48,04 mg%, kolesterol darah dari 132,50 mg/dl menjadi 88,00 mg/dl, triasilgliserol darah dari 158,50 mg/dl menjadi 72,50 mg/dl. Tetapi yang menjadi kendala disini adalah harga karnitin sangat mahal sehingga akan membebani peternak jika memanfaatkannya dalam ransum ayam broiler. Sementara diketahui bahwa metionin dan lisin merupakan bahan baku biosintesis karnitin dalam tubuh (Feller dan Rudman, 1998). Efektifitas metionin dan lisin sebagai prekursor karnitin harus ditunjang dengan ketersediaan niasin, FeSO_4 , vitamin C dan vitamin B-6 yang berperan sebagai kofaktor untuk aktivasi enzim dalam biosintesis karnitin.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan komposisi lisin dan metionin yang tepat sebagai prekursor karnitin untuk ditambahkan dalam ransum komersial dalam upaya menurunkan kandungan LDL dan meningkatkan kandungan HDL darah ayam broiler melalui peningkatan oksidasi asam lemak. Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi peternak dan industri ayam broiler dalam memenuhi permintaan konsumen akan daging ayam broiler yang rendah kandungan kolesterolnya.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi

Penelitian ini menggunakan 64 ekor ayam broiler jantan strain CP 707 umur 3 minggu dari PT. Charoen Pokhand Jaya Farm Medan. Kandang yang digunakan berlantai kawat berbentuk kotak sebanyak 32 unit dan tiap unit diisi dengan 2 ekor ayam grower jantan. Ransum Bravo 512 yang diproduksi oleh PT. Charoen Pokhphan Indonesia. Suplementasi prekursor karnitin berupa lisin, metionin, FeSO_4 , niasin, piridoksin dan vitamin C dan alat-alat yang digunakan dalam analisa LDL dan HDL darah dan perlengkapan lain yang mendukung.

Tabel 1. Kadar Suplemen Sebagai Prekursor Karnitin

Suplemen	prekursor karnitin (pk)					
	1	2	3	4	5	6
L-HCl Lisin (%)	0,55	0,55	0,55	1,10	1,10	1,10
DL-Metionin (%)	0,22	0,44	0,66	0,22	0,44	0,66
Niasin (mg/kg)	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33
FeSO_4 (mg/kg)	80	80	80	80	80	80
Vitamin C (mg/kg)	250	250	250	250	250	250
Vitamin B-6 (mg/kg)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 8 perlakuan yaitu A: Ransum Komersial (RK), B: RK+150 mg karnitin, C: RK+prekursor karnitin (pk) 1, D: RK+pk2, E: RK+pk3, F: RK+pk4, G: RK+pk5, H: RK+pk6 sebanyak 4 kali ulangan dengan uji lanjut kontras ortogonal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap LDL (*Low Density Lipoprotein*)

Kandungan LDL darah ayam broiler masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Rataan LDL Darah Ayam Broiler

Perlakuan	LDL (mg/dl)
A (RK)	35,30
B (RK+150 mg karnitin)	18,20
C (RK+pk 1)	17,25
D (RK+pk2)	20,50
E (RK+pk3)	16,65
F (RK+pk4)	15,98
G (RK+pk5)	13,38
H (RK+pk6)	22,35

Ket: RK: Ransum Komersial, pk: prekursor karnitin

Rataan LDL darah ayam broiler pada penelitian ini berkisar antara 13,48 mg/dl sampai 35,30 mg/dl. Kandungan LDL darah yang paling rendah terlihat pada perlakuan G (RK+pk 5) sebesar 13, 48 mg/dl dan yang paling tinggi ditemui pada perlakuan A (RK) sebesar 35,30 mg/dl yang merupakan ransum perlakuan kontrol.

Berdasarkan hasil analisa ragam LDL dapat diketahui bahwa penambahan karnitin dan prekursor karnitin dalam ransum komersial Bravo 512 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kandungan LDL darah ayam broiler umur enam minggu.

Penambahan karnitin dan prekursor karnitin mampu mensintesis L-karnitin secara endogen dalam tubuh ayam broiler untuk mentranspor asam lemak menembus mitokondria yang sangat penting untuk oksidasi asam lemak, sehingga terjadi penurunan LDL darah ayam broiler sekitar 13,48 mg/dl sampai 18,20 mg/dl.

Rebouche *et al.* (1991), menyatakan bahwa L-karnitin adalah esensial dalam produksi energi yang berasal dari asam lemak rantai panjang. Dengan adanya L-karnitin akan mempengaruhi lipolisis dan dapat menurunkan kandungan LDL darah ayam broiler. Untuk mensintesis karnitin dibutuhkan empat atom

karbon yang berasal dari lisin dan gugus metilnya berasal dari metionin. Disamping itu dibutuhkan mikronutrien yang berfungsi sebagai kofaktor dalam aktivasi enzim yaitu vitamin C, niasin, vitamin B-6 dan mineral Fe (Feller dan Rudman, 1988).

Pengaruh Perlakuan Terhadap HDL (*High Density Lipoprotein*)

Kandungan HDL darah ayam broiler masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Rataan HDL darah ayam broiler umur 6 minggu (Tabel 2) pada penelitian ini berkisar antara 105,75 mg/dl sampai 131,50 mg/dl. Kandungan HDL yang paling tinggi terlihat pada perlakuan G (RK+pk 5) sebesar 131,50 mg/dl.

Tabel 3. Rataan HDL Darah Ayam Broiler

Perlakuan	HDL (mg/dl)
A (RK)	110,75
B (RK+150 mg karnitin)	130,00
C (RK+pk 1)	126,50
D (RK+pk2)	105,75
E (RK+pk3)	118,00
F (RK+pk4)	124,75
G (RK+pk5)	131,50
H (RK+pk6)	110,25

Ket: RK: Ransum Komersial, pk: prekursor karnitin

Berdasarkan hasil analisa ragam HDL dapat diketahui bahwa penambahan karnitin dan prekursor karnitin dalam ransum komersial Bravo 512 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap kandungan HDL darah ayam broiler umur enam minggu.

Penambahan karnitin dan prekursor karnitin kedalam ransum komersial mampu menaikkan kandungan HDL darah ayam broiler. Pengaruh ini menjelaskan bahwa peran karnitin dan prekursor karnitin sebagai pereaksi masuknya gugus asil CoA rantai panjang tidak akan menembus mitokondria kecuali bila asam lemak bebas tersebut membentuk asil karnitin.

Penambahan 150 mg/kg karnitin mampu menaikkan kandungan HDL darah. Bell *et al.*, (1992), menyatakan bahwa penambahan karnitin menyebabkan peningkatan karnitin plasma dan hepatic. Selanjutnya lipid plasma dan perubahan komposisi lipoprotein melibatkan reduksi kolesterol total dan peningkatan HDL plasma.

Prekursor karnitin yang lebih mampu menaikkan L-HCl Lisin, 0,22% DL-Metionin dan perlakuan G dengan pemberian dosis 1,10% L-HCl Lisin dan 0,44% DL-Metionin.

KESIMPULAN

Penambahan prekursor karnitin dalam ransum komersial dapat menurunkan kandungan LDL dan meningkatkan HDL darah ayam broiler. Komposisi prekursor karnitin yang paling baik ditambahkan kedalam ransum komersial adalah 1,1% L-HCl Lisin, 0,44% DL-Metionin, 0,33 mg/kg niasin, 80 mg/kg FeSO₄, 250 mg/kg vitamin C dan 3,5 mg/kg vitamin B-6.

DAFTAR PUSTAKA

- Mangisah. 2003. Pemanfaatan kunyit (*curcuma domestika*) dan temulawak (*curcuma xanthrriza*) sebagai upaya menurunkan kadar kolesterol daging ayam broiler. Research and Development Agency Central Java Provincial, Semarang.
- Montgomery. 1993. Biokimia suatu pendekatan berorientasi kasus. Ed ke -4. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Supadmo. 1997. Pengaruh sumber khitin dan prekursor karnitin serta minyak ikan lemburu terhadap kadar lemak dan kolesterol serta asam lemak omega-3 ayam broiler. Dissertasi. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Feller. A.G and D. Rudman. 1998. Role of carnitin in human nutrition. Jurnal Nutrition. 118: 541-547.
- Rebouche, C.J and C.A. Chenard. 1991. Metabolic fat and dietary carnitine in human adults: Identification and quantification of urinary and fecal metabolites. J. Nutr. 121; 539-546.
- Bell, F.P., T.J. Vidmar and T.L. Raymond. 1992. L-Carnitine administration and withdrawal affect plasma and hepatic carnitine concentration, plasma lipid and lipoprotein composition, and in vitro hepatic lipogenesis from labeled mevalonate and oleat in normal rabbits. J. Nutr. 122: 959-966.

APLIKASI TEPUNG BERAS PADA PROSES PEMBUATAN TEMPE KACANG MERAH SERTA PENGARUHNYA TERHADAP MUTU DAN NILAI GIZI

Rahmi Holinesti, STP, M.Si

Staf Pengajar Jurusan Kesejahteraan Keluarga
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi tepung beras terhadap kualitas tempe kacang merah yang dihasilkan. Metode penelitian adalah eksperimen yang dilanjutkan dengan analisis terhadap mutu organoleptik, kadar protein, kadar serat, dan total kapang. Sampel yang digunakan adalah kacang merah yang diperoleh dari Pasar Raya Padang, yang diolah menjadi tempe sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tempe kacang merah terbaik yang paling disukai oleh panelis adalah perlakuan X5 (25%). Berdasarkan hasil uji organoleptik, dilakukan analisis di laboratorium untuk mengetahui kadar protein, kadar serat, dan total kapang. Hasil analisis menunjukkan bahwa sampel tempe kacang merah tersebut memiliki kadar protein sebesar 20,70%; kadar serat kasar 5,2%; dan total kapang $8,2 \times 10^1$ koloni/g.

Key words : Tempe, kacang merah, organoleptik, protein, serat, total kapang

PENDAHULUAN

Tempe merupakan bahan makanan tradisional khas Indonesia yang sudah dikenal oleh masyarakat internasional, terutama Jepang, Amerika Serikat dan negara-negara Eropa. Kaum vegetarian di seluruh dunia banyak menggunakan tempe sebagai pengganti daging. Setiap waktu tempe dengan mudah dapat ditemukan, di warung-warung, di pasar dan sebagainya. Tempe memiliki beberapa kelebihan antara lain mengandung nilai gizi yang cukup tinggi dibandingkan dengan bahan makanan sumber protein lain, memiliki banyak manfaat untuk kesehatan, harganya tidak mahal, dan mudah diolah.

Tempe dibuat dari fermentasi biji kedelai atau beberapa bahan lain (legum atau non legum) yang menggunakan beberapa jenis kapang *Rhizopus*, seperti : *Rhizopus oligosporus*, *Rh. oryzae*, *Rh. stolonifer* atau *Rh. arrhizus*. Jenis-jenis kapang tersebut dikenal sebagai ragi tempe. Kapang yang tumbuh pada tempe akan menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah dicerna manusia. Tempe kaya akan serat pangan, kalsium, vitamin B dan zat besi. Berbagai macam kandungan dalam tempe mempunyai nilai obat,

seperti antibiotika untuk menyembuhkan infeksi dan antioksidan sebagai pencegah penyakit degeneratif.

Perhatian yang begitu besar terhadap tempe sebenarnya telah dimulai sejak zaman pendudukan Jepang di Indonesia. Pada saat itu, para tawanan perang yang diberi makan tempe terhindar dari disentri dan busung lapar. Dengan adanya tempe dan kandungan gizi yang dimilikinya, serta harga yang sangat terjangkau, menyelamatkan bangsa Indonesia dari kekurangan gizi (*malnutrition*) (Astuti, 1999).

Indonesia merupakan negara penghasil tempe terbesar di dunia. Sekitar 57% kedelai di Indonesia dikonsumsi dalam bentuk tempe, 38% dalam bentuk tahu dan sisanya dalam bentuk kecap, tauco, kembang tahu, dan lain-lain. Pada tahun 1983, konsumsi kedelai tercatat 1,2 juta ton. Tujuh tahun kemudian (tahun 1990), konsumsi kedelai tercatat 1,8 juta ton dikonsumsi dalam bentuk tempe. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa jumlah konsumsi kedelai meningkat rata-rata 12% per tahun dengan konsumsi tempe rata-rata per orang per tahun sekitar 6,45 kg (Astuti, 1999).

Perkembangan zaman yang semakin maju dan modern, menyebabkan terjadinya perubahan gaya hidup dan pola konsumsi sehingga tempe yang selama ini dianggap makanan murahan, kini telah menjadi makanan internasional karena nilai gizinya yang tinggi. Sebagai bahan makanan, tempe merupakan sumber protein yang nilainya setara dengan daging. Dalam 100 gram tempe segar, terkandung 18,3 gram protein. Sedangkan dalam 100 gram daging terkandung 18,8 gram protein dan dalam 100 gram telur terkandung 12,2 gram protein. Di samping itu, tempe juga berperan sebagai sumber vitamin B12 yang dihasilkan bakteri *Klebsiella*. Lebih lanjut dijelaskan bahwa setiap 100 gram tempe terdapat 8,8 µg vitamin B12 (Hermana, 1999).

Untuk mengurangi ketergantungan terhadap kacang kedelai, pembuatan tempe dapat dilakukan dengan menggunakan bahan baku selain kedelai, yang dapat dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu tempe berbahan dasar legum dan tempe berbahan dasar non legum. Tempe berbahan dasar legum mencakup tempe koro benguk (dari biji kara benguk), tempe gude (kacang gude), tempe gembus (dari ampas kacang gude pada pembuatan pati), tempe kacang hijau (dari kacang hijau), tempe kecipir (dari kecipir), tempe kara pedang (dari biji kara pedang), tempe lupin (dari lupin), tempe kacang merah (dari kacang merah), tempe kacang tunggak (dari kacang tunggak), tempe kara wedus (dari biji kara wedus), tempe kara (dari kara kratok), dan tempe menjes (dari kacang tanah dan kelapa). Tempe berbahan dasar non legum mencakup tempe mungur (dari biji mungur), tempe bongkreng (dari bungkil kapuk atau ampas kelapa), tempe garbanzo (dari ampas kacang atau ampas kelapa), tempe biji karet (dari biji karet), dan tempe jamur merang (dari jamur merang) (Widawati, 2009).

Hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap tempe dengan bahan baku dari kacang merah, kacang tunggak, kacang kecipir, kacang gude dan kacang koro

benguk, menunjukkan bahwa tingkat kesukaan konsumen terhadap tempe kacang merah yang meliputi aspek rasa, warna, aroma, dan tekstur, ternyata lebih disukai panelis dibandingkan dengan tempe yang dibuat dari jenis kacang lainnya. Namun tempe kacang merah ini masih memerlukan kajian yang cukup mendalam mengenai prosedur pembuatannya, kualitas dan nilai gizinya. Karena dalam kehidupan sehari-hari banyak ditemui kualitas tempe yang berbeda-beda seperti tekstur yang kurang padat akibat pertumbuhan miselium yang tidak sempurna, warna yang tidak putih, rasa yang pahit, serta aroma yang langu. Dimana secara umum seharusnya tempe berwarna putih karena pertumbuhan miselium kapang yang melekatkan biji-biji kacang atau bahan baku lainnya, sehingga terbentuk tekstur yang padat, memiliki rasa dan aroma yang khas, atau dalam istilah pangan disebut memiliki cita rasa seperti daging (*meat like flavor*) (Hermana, 1999; Rusilanti, 2005; Sarwono, 1999).

Penelitian ini bertujuan untuk : menganalisis mutu organoleptik (warna, rasa, aroma, dan tekstur) tempe kacang merah dengan penambahan tepung beras pada beberapa konsentrasi; menganalisis kadar protein, serat kasar dan total kapang tempe kacang merah.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah sebagai salah satu usaha penganekaragaman pangan sehingga menu dalam keluarga dapat bervariasi, tidak terfokus kepada tempe kedelai dengan harga bahan baku yang lebih mahal. Disamping itu dapat meningkatkan nilai ekonomis kacang merah karena produksi kacang merah di Sumatera Barat cukup banyak.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bahan baku untuk pembuatan tempe kacang merah yang diperoleh dari pasar raya padang, yaitu: kacang merah, tepung beras, dan ragi tempe. Disamping itu juga dibutuhkan bahan-bahan kimia untuk keperluan analisis di laboratorium.

Peralatan yang dibutuhkan adalah plastik polietilen (PE) dan daun pisang sebagai kemasan untuk tempe, kompor, kukusan, panci stainless steel, tiris, tampah, sendok pengaduk, timbangan, pisau, serta alat-alat yang dibutuhkan untuk analisis di laboratorium.

Pembuatan Tempe Kacang Merah

Kacang merah yang sudah disortasi (dibersihkan dari bagian yang rusak dan bahan-bahan lain yang tercampur di dalamnya), dicuci bersih, kemudian direbus dalam panci stainless steel sampai mendidih dan didiamkan selama 12 jam di dalam air rebusan tersebut, dibuang kulit arinya, dan dikukus sampai masak. Bila sudah masak, diangkat dan didinginkan di atas tampah yang telah dilapisi daun pisang.

Setelah dingin, kacang merah tersebut dibagi menjadi 5 bagian sesuai dengan perlakuan penelitian untuk ditambahkan tepung beras dan ragi tempe. Bagian I (X1) ditambahkan tepung beras dengan konsentrasi 0%; bagian II (X2) 5%; bagian III (X3) 10%; bagian IV (X4) 15%; dan bagian V (X5) 20%. Setelah itu masing-masing perlakuan dikemas ke dalam kemasan daun pisang dengan bobot 100 g, dan disimpan pada rak-rak yang telah disiapkan untuk proses fermentasi selama 48 jam pada suhu kamar.

Uji Organoleptik

Pada tahap ini dilakukan uji organoleptik terhadap 10 orang panelis terlatih untuk mengetahui mutu tempe kacang merah yang dihasilkan. Parameter yang diuji adalah warna, rasa, aroma, dan tekstur yang dihasilkan. Dari hasil uji organoleptik ini akan diambil sampel tempe kacang merah terbaik untuk dianalisis lebih lanjut di laboratorium.

Analisis Laboratorium

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kadar protein, kadar serat kasar, dan total kapang dari sampel tempe kacang merah terbaik berdasarkan uji organoleptik.

- **Kadar protein**, metode semi mikro kjeldahl (Sudarmadji et al. 1984)

Rumus :

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times \text{normalitas HCl} \times F \times 100}{\text{mg sampel}}$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{Faktor Konversi}$$

Keterangan :

N = Nitrogen

F = Faktor pengenceran

- **Kadar serat kasar**, metode kertas saring (Sudarmadji et al. 1984)

Kadar serat kasar merupakan residu bahan makanan setelah diperlakukan dengan asam atau alkali mendidih, dan terdiri dari selulosa dengan sedikit lignin dan pentosan. Berat residu yang tinggal pada kertas saring dinyatakan sebagai kadar serat kasar dari bahan makanan tersebut.

Rumus :

$$\text{Serat Kasar (\%)} = \frac{\text{Berat (kertas saring+residu)} - \text{berat kertas saring} - \text{berat abu}}{\text{berat bahan}} \times 100\%$$

- **Total kapang**, metode hitungan cawan (Fardiaz, 1987)

Rumus :

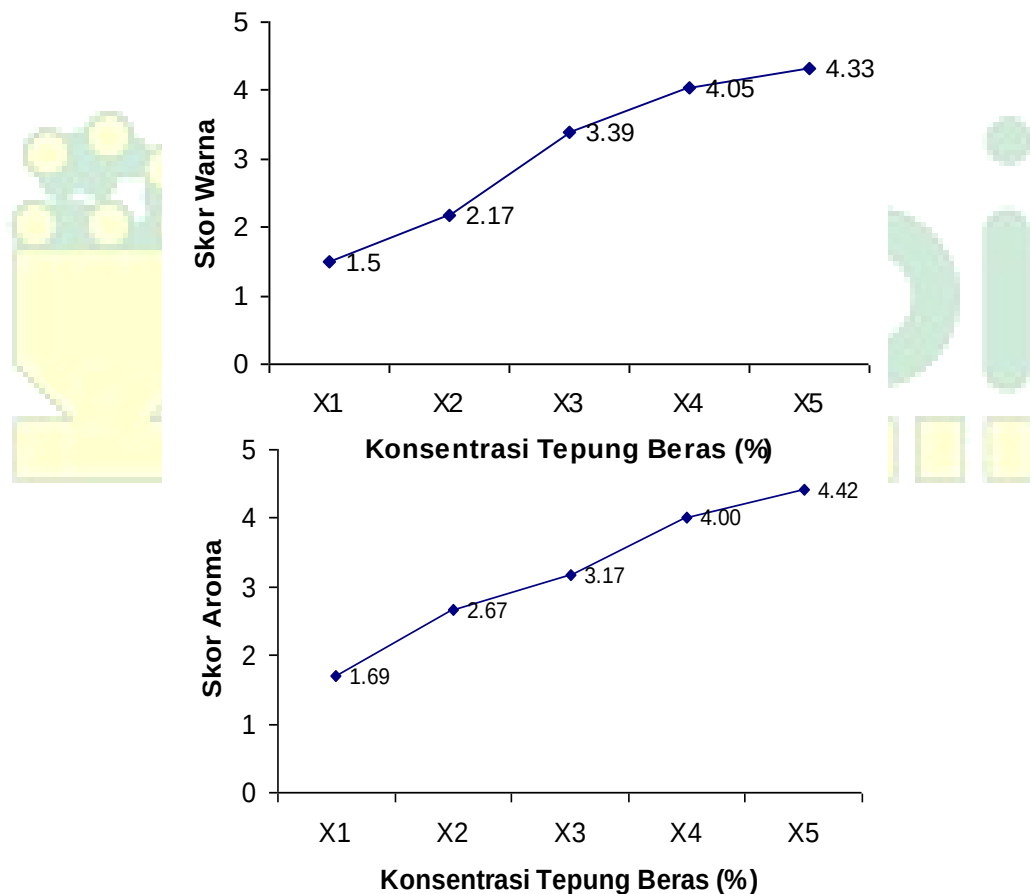
$$\text{Jumlah koloni per gram} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

Faktor Pengenceran = Pengenceran awal x pengenceran selanjutnya x jumlah yang ditanam

HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung beras yang ditambahkan pada pembuatan tempe kacang merah berpengaruh nyata terhadap kualitas warna yang dihasilkan.



Gambar 1. Rata-Rata Hasil Uji Organoleptik Terhadap Warna dan Aroma Tempe Kacang Merah

Tempe kacang merah yang kurang disukai panelis tersebut memiliki warna yang kurang putih dan terdapat bercak-bercak hitam pada bagian permukaan tempe. Hal ini disebabkan telah terjadinya sporulasi, terlalu banyak oksigen,

waktu inkubasi terlalu lama, dan suhu inkubasi yang terlalu tinggi (Hidayat, 2009).

Syarif (1999) mengemukakan bahwa energi yang diperlukan untuk pertumbuhan miselium kapang terutama diperoleh dari lemak yang terdapat dalam kacang, oleh karena itu, selama proses fermentasi tempe, kandungan lemaknya akan berkurang sekitar 25%. Dengan terpenuhinya kebutuhan energi dan zat gizi tersebut akan mempercepat pertumbuhan miselium kapang secara merata dengan warna putih bersih.

Aroma

Tempe kacang merah menghasilkan aroma yang dipengaruhi oleh konsentrasi tepung beras yang ditambahkan. Pada konsentrasi terendah, aroma langu kacang merah sangat terasa oleh panelis, sehingga mengakibatkan penilaian panelis terhadap aroma tempe yang dihasilkan juga rendah. Akan tetapi, seiring dengan peningkatan konsentrasi tepung beras yang ditambahkan, aroma langu semakin berkurang, sehingga tingkat kesukaan panelis pun meningkat. Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan, konsentrasi tepung beras yang ditambahkan pada pembuatan tempe kacang merah berpengaruh nyata terhadap aroma yang dihasilkan.

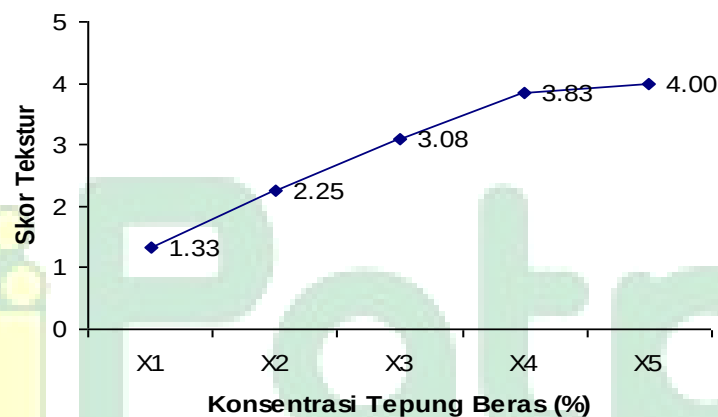
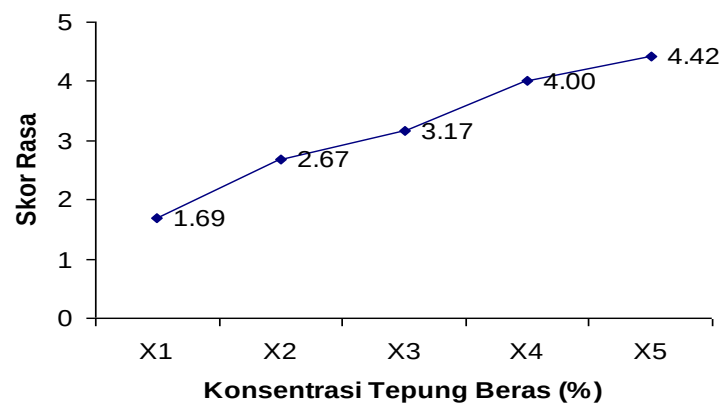
Aroma yang tidak diinginkan oleh panelis tersebut disebabkan suhu inkubasi yang terlalu panas dan waktu inkubasi terlalu lama. Akibatnya tempe akan menghasilkan bau yang busuk (Hidayat, 2009). Aroma tempe yang baik adalah tidak berbau langu dan berbau amoniak. Timbulnya aroma tersebut akibat kontaminasi bakteri yang tumbuh pada tempe yang merombak bahan organik menjadi bahan makanan yang tidak normal. Kontaminasi oleh bakteri ini terjadi akibat suhu fermentasi terlalu tinggi, sehingga terjadi penguapan pada kemasan tempe. Akibatnya aroma tempe menjadi busuk (Sarwono, 1999).

Rasa

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa konsentrasi tepung beras berpengaruh nyata terhadap rasa tempe kacang merah yang dihasilkan. Gambar 5 menunjukkan rata-rata hasil uji organoleptik terhadap rasa, dimana semakin tinggi konsentrasi tepung beras yang digunakan, maka semakin meningkat pula kesukaan panelis terhadap tempe yang dihasilkan.

Rasa tempe yang baik adalah tidak langu, pahit atau pun asam. Tetapi hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor lain yang mengakibatkan terjadinya perubahan rasa dari tempe kacang merah tersebut, diantaranya suhu dan lama penyimpanan. Sarwono (1999) mengemukakan bahwa kesegaran tempe hanya bertahan selama 5 jam, pada suhu ruang. Dengan demikian, adanya penyimpangan terhadap rasa tempe kacang merah yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Alfian (2008), tempe terasa lebih nikmat bila saat pembuatannya dibungkus dengan daun pisang dibandingkan dengan plastik. Akan tetapi saat ini

daun pisang semakin sulit untuk didapatkan, sehingga kemasan plastik yang dilapisi seulas daun pisanglah yang menjadi solusinya.



Gambar 2. Rata-Rata Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa dan Tekstur Tempe Kacang Merah

Tekstur

Tempe kacang merah memiliki tekstur yang sangat dipengaruhi oleh konsentrasi tepung beras yang digunakan. Konsentrasi tepung beras yang terlalu rendah mengakibatkan tempe yang dihasilkan tidak kompak atau berderai. Sebaliknya, jika konsentrasi tepung beras yang ditambahkan semakin tinggi, tekstur yang dihasilkan lebih kompak dan tidak berderai.

Widawati (2009) mengemukakan bahwa tempe kacang merah sangat populer di daerah Malang. Dalam keadaan mentah, tempe ini memiliki tekstur yang mudah hancur atau kurang kompak. Dengan demikian, tempe ini harus digoreng dulu dengan tepung agar teksturnya lebih kompak. Disamping itu penambahan waktu inkubasi juga dapat meningkatkan kualitas tekstur yang dihasilkan. Lebih lanjut, Baidar (2003) menyatakan bahwa penambahan tepung beras pada pembuatan tempe kacang merah dengan konsentrasi 5-15% menghasilkan tekstur yang homogen dibandingkan dengan konsentrasi di bawahnya (0%). Tepung beras yang digunakan pada proses pembuatan tempe kacang merah berfungsi sebagai sumber nutrisi yang akan merangsang

pertumbuhan kapang *Rhizopus oligosporus*, sehingga dihasilkan tempe yang berkualitas baik dengan pertumbuhan miselium kapang yang lebat, yang menutupi seluruh permukaan tempe kacang merah, sehingga apabila diiris tidak berderai karena teksturnya yang kompak dan padat.

Kadar Protein

Tempe kacang merah yang dihasilkan memiliki kadar protein rata-rata sebesar 20,70%. Nilai yang diperoleh ini sedikit lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar protein tempe kedelai segar (19,5 %) (Hidayat, 1999). Komposisi gizi tempe baik kadar protein, lemak, dan karbohidratnya tidak banyak berubah jika dibandingkan dengan bahan bakunya. Namun, karena adanya enzim pencernaan yang dihasilkan oleh kapang *Rhizopus oligosporus*, maka protein, lemak dan karbohidrat pada tempe menjadi lebih mudah dicerna di dalam tubuh jika dibandingkan dengan bahan bakunya. Oleh karena itu tempe sangat baik diberikan kepada segala kelompok umur (dari bayi hingga lansia), sehingga dinamakan sebagai makanan semua umur (Astawan, 2009).

Fermentasi tempe akan mengakibatkan terjadinya perubahan secara fisik maupun kimia. Perubahan secara fisik yaitu tempe akan bertekstur padat, warna putih, dan aromanya khas atau tidak langu. Sedangkan perubahan secara kimia ditandai dengan terjadinya hidrolisis senyawa-senyawa kompleks (protein, karbohidrat, lemak, ikatan glikosida dan sebagainya) menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah dicerna (Sarwono, 1999).

Kacang merah kering merupakan sumber karbohidrat kompleks, serat, vitamin B (terutama asam folat dan vitamin B1), kalsium, fosfor, zat besi, dan protein. Setiap 100 gram kacang merah kering yang telah direbus dapat menyediakan protein sebesar 19 dan 21% dari angka kecukupan protein yang dianjurkan untuk laki-laki dan perempuan berusia 20-45 tahun (Afriansyah, 2009).

Kadar Serat Kasar

Rata-rata kadar serat kasar tempe kacang merah yang diperoleh dari hasil penelitian adalah 5,2 %. Hidayat (2009) mengemukakan bahwa kandungan asam folat, kalsium, karbohidrat kompleks, serat, dan proteinnya tergolong tinggi. Kandungan karbohidrat kompleks dan serat kacang merah yang tinggi membuatnya dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan membuat indeks glisemiknya rendah, yang menguntungkan penderita diabetes dan menurunkan risiko timbulnya diabetes, menurunkan resiko kanker usus besar dan kanker payudara, serta mampu mengurangi kerusakan pembuluh darah.

Disamping itu, kacang merah juga merupakan sumber serat yang baik. Dimana dalam 100 gram kacang merah kering, dapat menghasilkan 4 gram serat yang terdiri dari serat yang larut air dan serat yang tidak larut air. Serat yang larut air secara nyata mampu menurunkan kadar kolesterol dan kadar gula darah. Diet sarat serat yang berasal dari konsumsi makanan tinggi kacang polong, termasuk

kacang merah, mampu menurunkan kadar kolesterol darah hingga 10% pada penderita hiperkolesterolemia; orang yang mempunyai kadar kolesterol darah berlebihan. Serat larut air difermentasi dalam usus besar dan menghasilkan asam-asam lemak rantai pendek, yang dapat menghambat sintesis kolesterol hati.

Total Kapang

Analisis mikroorganisme dilakukan terhadap total kapang yang tumbuh pada tempe kacang merah menunjukkan rata-rata pertumbuhan kapang sebesar $8,2 \times 10^1$ koloni/g bahan. Jumlah total kapang yang cukup tinggi ini menghasilkan tempe kacang merah yang berwarna putih karena pertumbuhan miselium kapang yang melekatkan biji-biji kacang atau bahan baku lainnya, sehingga terbentuk tekstur yang padat, memiliki rasa dan aroma yang khas, atau dalam istilah pangan disebut memiliki cita rasa seperti daging (*meat like flavor*) (Hermana, 1999; Rusilanti, 2005; Sarwono, 1999). Tempe yang baik dari unsur penampakan luar adalah pertumbuhan miselium kapang sangat lebat dan menutupi seluruh permukaan tempe, warna yang dihasilkan putih, teksturnya kompak dan padat sehingga jika diiris tidak berderai (Pramono, 1985; Sarwono, 1999).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut : kacang merah dapat diolah menjadi produk tempe dengan nilai gizi yang setara dengan produk tempe kedelai; tempe kacang merah terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik oleh panelis adalah dengan perlakuan penambahan tepung beras pada konsentrasi 20% (X5); uji organoleptik yang dilakukan terhadap tempe kacang merah, secara statistik menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur yang dihasilkan pada taraf nyata 5%; uji laboratorium menunjukkan tempe kacang merah memiliki kadar protein sebesar 20,70%; kadar serat kasar 5,2%; dan total kapang $8,2 \times 10^1$ koloni/g.

Saran

Setelah melaksanakan penelitian pengaruh penambahan tepung beras terhadap kualitas tempe kacang merah, untuk penelitian selanjutnya dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut : perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap pengaruh konsentrasi starter, suhu dan waktu fermentasi, serta jenis kemasan terhadap kualitas tempe kacang merah. Selain itu, perlu studi lebih lanjut terhadap produk biji-bijian dan kacang-kacangan yang menjadi potensi unggulan Sumatera Barat sebagai bahan baku produk fermentasi lainnya, untuk meningkatkan nilai tambah dari bahan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah N. 2009. Kacang Merah Turunkan Kolesterol dan Gula Darah. www.kompas.com. [24-1-2009].
- Astawan M. 2009. Tempe. www.wikipedia.com. [24-1-2009].
- Astuti M. 1999. History of teh Development of Tempe. Di dalam Agranoff, J (editor dan penerjemah), *Teh Complete Handbook of Tempe: Teh Unique Fermented Soyfood of Indonesia*, hlm. 2–13. Singapura: Teh American Soybean Association.
- Depkes. 2007. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Departemen Kesehatan. Jakarta.
- Ekyanto A. 2009. Kandungan Gizi Kacang Merah. www.hanyawanita.com. [24-1-2009].
- Hermana. 1999. Warta Kedelai – Gizi. Pusat Dokumentasi dan Informasi Kedelai -Gizi. Bogor.
- Hidayat N. 2009. Fermentasi Tempe. Materi kuliah mikrobiologi industri. www.google.com. [24-1-2009].
- Pambayun. 1997. Khasiat Tempe Bagi Penurunan Gula Darah. Harian Umum Republika edisi 9 Maret 1997. Jakarta.
- Pambayun. 2005. Keamanan dan Khasiat Makanan Fermentasi Indonesia Untuk Kesehatan : Tinjauan dari Aspek Ilmu Pangan. Prosiding Seminar Nasional : Membangun Citra Pangan Tradisional, Semarang 15 April 2005. Semarang.
- Pramono. 1985. Tempe Dalam Kehidupan Masyarakat Umumnya. Intermasa. Jakarta.
- Rusilanti. 2005. Pengaruh Penambahan Rumput Laut dan Beras Terhadap Kualitas Tempe Kacang Merah. Prosiding Seminar Nasional : Membangun Citra Pangan Tradisional, Semarang 15 April 2005. Semarang.
- Sarwono. 1999. Membuat Tempe dan Oncom. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sudarmadji S, B Haryono, dan Suhardi. 1984. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Syarif R. 1999. Wacana Tempe Indonesia. Surabaya : Universitas Katolik Widya Mandala.
- Widawati. 2009. Tempe Alternatif Tanpa Kedelai. www.exactsciences.com. [24-1-2009].

PENAMBAHAN SUKROSA DALAM PEMBUATAN NATA DE COCO DENGAN EKSTRAK ROSELA (*Hibiscuss Sabdariffa* L)

Rifma Eliyasmi ²⁾*Diana Sylvi* ²⁾*Elfa Susanti Thamrin* ¹⁾

1. Alumni Fateta Unand Padang. Email: elfa.susanti25@yahoo.com
2. Staf Pengajar Fateta Unand, Padang. Email : rifmaeliasmi@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian tentang “Penambahan Sukrosa dalam Pembuatan *Nata de Coco* dengan Ekstrak Rosela (*Hibiscuss sabdariffa* L)” telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas pada bulan Juli sampai Oktober 2011. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian sukrosa dengan konsentrasi berbeda terhadap karakteristik nata yang dihasilkan dan mengetahui penambahan konsentrasi sukrosa terbaik.

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelopak bunga rosela dan air kelapa. Perlakuan pada penelitian ini adalah konsentrasi sukrosa yang ditambahkan sebagai sumber karbon *Acetobacter xylinum* dengan kombinasi perlakuannya adalah 4%,6%,8%,dan 10%. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Pengamatan dilakukan terhadap media awal fermentasi meliputi pH media awal fermentasi dan kadar gula serta terhadap nata yang dihasilkan meliputi ketebalan, berat, rendemen, kadar vitamin C, kadar serat kasar dan organoleptik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada media awal fermentasi konsentrasi sukrosa memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap pH awal fermentasi namun memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar gula. Pada nata yang dihasilkan konsentrasi sukrosa memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap ketebalan, berat, rendemen, kadar vitamin C, dan nilai organoleptik namun memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar serat kasar. Perlakuan sukrosa dengan konsentrasi 8% merupakan produk terbaik dengan pH awal fermentasi 4.21, kadar gula 10.20 °Brix, tebal 81.16 mm, berat 400 gr, rendemen 80%, kadar vit C 11.29 mg/100gr, kadar serat kasar 1.36% dan secara organoleptik disukai.

Key words : *Nata de coco, rosella, sukrose*

PENDAHULUAN

Pangan fungsional merupakan makanan atau bahan pangan yang memiliki manfaat tambahan di samping fungsi gizi dasar pangan sehingga dapat memberikan dampak positif pada fungsi metabolisme manusia. Indonesia memiliki aneka ragam komoditi yang berkhasiat dan bermanfaat, salah satunya

bunga rosela. Kandungan antosianin, karbohidrat, protein, lemak, asam askorbat, dan kandungan gizi lainnya yang cukup serta pewarna alami dari bunga rosela dapat menjadikan rosela sebagai bahan dalam pembuatan minuman, sari buah, sirup dan produk lainnya. Oleh karena manfaat dari bunga rosela cukup banyak dan kurangnya aplikasi rosela pada pangan maka dibuat produk diversifikasi berbahan baku rosela dalam pembuatan *nata de coco*. Nata yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan fungsional untuk keperluan diet, memperbaiki proses pencernaan karena sebagai sumber serat pangan serta berperan dalam pencegahan kanker usus besar. Sukrosa berperan sebagai sumber energi dan sumber karbon bagi *Acetobacter xylinum* untuk tumbuh dan berkembang. Senyawa ini sangat diperlukan dalam sintesis selulosa yang akhirnya membentuk lapisan nata. Penambahan sukrosa yang kurang tepat akan menyebabkan produk yang dihasilkan tidak optimal.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelopak bunga rosela, air kelapa, biakan *Acetobacter xylinum*, gula pasir, air bersih, ZA, alkohol, iod 0,01N, indikator kanji, H₂SO₄ pekat, NaOH, K₂SO₄, alkohol 95% dan aquades. Alat yang digunakan adalah timbangan analitik, pH indikator, lampu bunsen, kompor, botol, corong, panci *stainless steel*, jangka sorong, refraktometer, wadah fermentasi (nampan plastik), gelas ukur, kertas saring, penyaring teh, kertas koran, karet gelang, sendok, erlenmeyer, jerigen plastik, penangas air, oven, gegap, desikator, alat destilasi, buret, pisau *stainless steel*, talenan, oven, kertas label, batang pengaduk, aluminium foil, *tissu*, dan pipet tetes.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Data yang diperoleh diolah menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

Tabel 1. Formula Pembuatan Nata de Coco dengan Ekstrak Rosela

Bahan	Jumlah	Bahan	Jumlah
Kelopak Rosela (gr)	4	ZA (%)	0,6
Ekstrak Rosela (ml)	250	Sukrosa (%)	4, 6, 8, 10
Air Kelapa (gr)	250	Starter (%)	10



Gambar 1. Bahan yang Digunakan

Pembuatan Medium Rosela

Ekstrak rosela diperoleh dengan cara merendam kelopak bunga seberat 4 gr dengan menambahkan 1 L air panas (perbandingan kelopak dan air adalah 1 : 250). Setelah itu ekstrak kelopak bunga disaring dengan menggunakan penyaring teh.

Pembuatan Starter (Dimodifikasi dari Hidayat, 2006)

Ekstrak rosella 500 ml dan air kelapa 500 ml dimasukkan ke dalam panci, kemudian direbus hingga mendidih. Tambahkan ZA sebanyak 0,6% dan gula pasir 6,5%, lalu diaduk hingga larut dan biarkan mendidih selama 10 menit. Diangkat dan selanjutnya dimasukkan ke dalam beberapa botol bermulut lebar sebanyak 500 ml lalu tutup dengan kertas koran yang telah disterilkan. Larutan media fermentasi didinginkan hingga mencapai suhu kamar ($\pm 30^0$ C) dan setelah dingin dimasukkan 10% starter dengan cara membuka tutup botol sedikit dan kemudian dituangkan langsung dekat dengan nyala api, lalu ditutup kembali. Difermentasi selama 5 hari.

Pembuatan Nata (Dimodifikasi dari Hidayat, 2006)

Ekstrak rosela dan air kelapa dimasukkan ke dalam panci, kemudian direbus hingga mendidih. Tambahkan ZA sebanyak 0,6% dan gula sesuai dengan perlakuan (gula pasir 4%, 6%, 8%, 10%), lalu diaduk hingga larut dan biarkan mendidih selama 10 menit. Larutan media fermentasi diangkat dan selanjutnya dimasukkan ke dalam nampan lalu ditutup dengan kertas koran yang telah disterilkan. Larutan media fermentasi didinginkan hingga mencapai suhu kamar ($\pm 30^0$ C) dan setelah dingin dimasukkan 10% starter dengan cara membuka tutup nampan sedikit dan kemudian dituangkan langsung dekat dengan nyala api, lalu ditutup kembali. Difermentasi selama 10 hari dalam ruangan yang steril dan nata siap dipanen.

Pengamatan yang Dilakukan

Pengamatan yang dilakukan terhadap *nata de coco* dengan ekstrak rosela adalah pH awal media fermentasi, kadar gula, ketebalan, berat, rendemen, kadar vitamin C, kadar serat kasar dan uji organoleptik yang terdiri dari tekstur, warna, aroma dan rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terhadap Media Fermentasi

Berdasarkan hasil penelitian terhadap media fermentasi diperoleh pH awal media fermentasi dan kadar gula seperti Tabel 2.

Tabel 2. Data Analisa Terhadap Media Fermentasi *Nata de Coco* dengan Ekstrak Rosela

Perlakuan	pH awal media	Kadar Gula (⁰ Brix)
A (4% sukrosa)	3.74	7.07b
B (6% sukrosa)	4.00	9.97a
C (8% sukrosa)	4.21	10.20a
D (10% sukrosa)	4.10	11.20a
KK	7.39%	10.11%

Berdasarkan hasil penelitian didapat nilai pH berkisar antara 3.74 sampai 4.21. Hal ini menunjukkan bahwa media telah memenuhi syarat untuk tumbuhnya *Acetobacter xylinum* sehingga dapat membentuk nata. Menurut Sutarminingsih 2004, aktivitas pembentukan nata hanya terjadi pada kisaran pH 3,5-7,5.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar gula awal fermentasi media nata berkisar antara 7.07-11.2 ⁰Brix. Penambahan konsentrasi sukrosa pada rentang 4-10% telah memenuhi syarat untuk *Acetobacter xylinum* membentuk nata karena energi untuk mensintesis pita-pita selulosa berasal dari perombakan sukrosa

Terhadap Nata yang Dihasilkan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap nata yang dihasilkan diperoleh ketebalan, berat, rendemen, kadar vitamin C dan kadar serat kasar seperti Tabel 3.

Tabel 3 . Data Analisa Terhadap *Nata de Coco* dengan Ekstrak Rosela

Perlakuan	Tebal (mm)	Berat (gram)	Rendemen (%)	Kd. Vit C (mg/100gr)	Kd. Serat Kasar (%)
A (4% sukrosa)	71.50	350.00	70.00	11.25	1.55 a b
B (6% sukrosa)	77.16	361.67	72.33	10.93	1.84 a
C (8% sukrosa)	81.16	400.00	80.00	11.29	1.36 a b
D (10% sukrosa)	79.00	383.33	76.67	9.97	1.20 b
KK	10.38 %	7.50 %	7.50 %	10.88 %	7.99 %

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa ketebalan nata yang dihasilkan berkisar antara 71.50-81.16 mm. Menurut Sarfa'i (2010) semakin banyak sukrosa yang ditambahkan, maka semakin banyak sukrosa yang didegradasi menjadi energi oleh bakteri tersebut, sehingga ketersediaan energi bagi mikroba untuk melakukan aktivitas metabolismenya meningkat.

Peningkatan berat nata dikarenakan semakin tingginya konsentrasi sukrosa, maka semakin besar ketersediaan sumber energi dan sumber karbon bagi bakteri *Acetobacter xylinum* yang ada dalam medium fermentasi untuk menghasilkan selulosa. Hal ini sejalan dengan ketebalan nata, dimana semakin tebal nata yang diperoleh maka semakin berat nata yang dihasilkan. Kondisi optimum untuk pertumbuhan bakteri pada penambahan sukrosa 8% karena pada konsentrasi sukrosa 10% hasil yang didapat menurun.

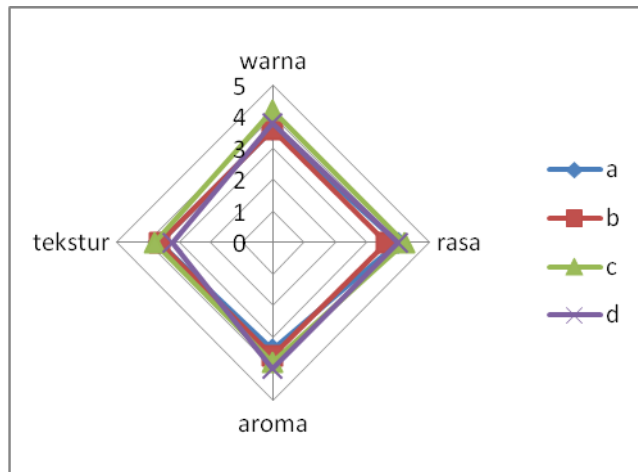
Penambahan sukrosa lebih tinggi akan menurunkan rendemen nata yang dihasilkan. Rendemen yang diperoleh dari perlakuan penambahan sukrosa 10% (D) menurun menjadi 76.67%. Peningkatan rendemen sejalan dengan peningkatan berat nata yang dihasilkan. Rendemen meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi sukrosa yang ditambahkan, namun setelah mencapai titik optimum, penambahan sukrosa lebih tinggi justru menurunkan nilai rendemen.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa kadar vitamin C nata berkisar antara 9.67-11.29 mg/100gr. Menurut Sutarminingsih (2004) nata mengandung air sekitar 98%, lemak 0,2%, kalsium 0,012%, fosfor 0,002%, dan vitamin B₃ 0,017%, dengan tekstur agak kenyal, padat, kokoh, putih dan transparan. Secara umum, nata tidak mengandung vitamin C yang dibutuhkan oleh tubuh. Media fermentasi dibuat dari kombinasi air kelapa dan seduhan rosela, dimana rosela mengandung vitamin C cukup tinggi maka dianalisa kadar vitamin C yang masih tertinggal di dalam nata.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa kadar serat kasar nata berkisar antara 1.20-1.84 %. *Acetobacter xylinum* akan menghasilkan selulosa ekstraseluler jika media tumbuhnya mengandung cukup nutrisi. Hubungan antara selulosa dengan nata yang dihasilkan dapat dilihat dari ketebalan dan berat yang diperoleh. Namun pada analisa kadar serat kasar perlakuan B merupakan titik optimum dalam menghasilkan kadar serat tertinggi. Hal ini tidak sejalan dengan nilai ketebalan dan berat yang didapat, dimana perlakuan C merupakan titik optimum dalam menghasilkan ketebalan dan berat tertinggi, dikarenakan pada perlakuan C lebih banyak terperangkap air dalam struktur selulosanya.

Nilai Organoleptik

Berdasarkan hasil penelitian dapat diperoleh grafik radar nilai organoleptik seperti Gambar 1. Dari Gambar 1 diketahui bahwa perlakuan dengan penambahan sukrosa sebanyak 8% lebih disukai secara organoleptik oleh para panelis baik dari segi warna, rasa, aroma dan tekstur. Dimana warna 4.20, rasa 4.20, aroma 3.80 dan tekstur 3.80.



Ket: 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = biasa, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka sekali
Gambar 2 Grafik Radar Hasil Penilaian Organoleptik

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan sukrosa berpengaruh terhadap kadar gula dan kadar serat kasar tetapi tidak berpengaruh terhadap pH awal media fermentasi, ketebalan, berat, rendemen, kadar vitamin C dan nilai organoleptik. Nata sebagai pangan fungsional mengandung kadar serat kasar antara 1.20 – 1.84 % dan kadar vitamin C antara 9.97 – 11.29 mg/100 gr . Hasil uji organoleptik terhadap tekstur, warna, aroma dan rasa *nata de coco rosela* dapat diterima oleh panelis.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian terhadap kemasan dan umur simpan nata serta melakukan pengujian dengan berat dan jenis kelopak rosela yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Hidayat, Nur. Padaga, Masdiana. Surhatini, Sri. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Andi Yogyakarta. Malang
- Sarfa'i, Muhammad. 2010. *Kajian Konsentrasi Sukrosa Dan Sumber Nitrogen Pada Produk Nata De Soya*. Skripsi. Fakultas Pertanian. UNRI. Pekanbaru
- Sutarminingsih, L. 2004. *Peluang Usaha Nata De Coco*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

PEMBUATAN MANISAN SALAK (*Salacca edulis Reinw*) DALAM LARUTAN SIRUP

¹⁾ Rina Yenrina ¹⁾ Zuraida Zuki ²⁾ Fitrya Agusty

1) Staf pengajar Fateta Unand, Padang. 2) Alumni Fateta Unand Padang

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan manisan salak dalam sirup sehingga diperoleh manisan salak dalam larutan sirup dengan mutu yang baik.

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahap yaitu tahap perendaman dalam larutan garam, perendaman dalam larutan NaHSO_3 , tahap perlakuan blansir, perendaman dalam larutan gula dan penambahan asam sitrat dengan perlakuan; A (penambahan asam sitrat 0,5 g/liter sirup); B (penambahan asam sitrat 1 g/liter sirup); C (penambahan asam sitrat 1,5 g/liter sirup); D (penambahan asam sitrat 2 g/liter sirup); E (penambahan asam sitrat 2,5 g/liter sirup) dengan menggunakan RAL dan dilanjutkan dengan uji DN MRT pada taraf 5%.

Hasil terbaik dari setiap tahap adalah perendaman dalam larutan gula 3%, perendaman dalam larutan NaHSO_3 1%, perlakuan blansir selama 7 menit dan perendaman dalam larutan gula 600 g/liter air. Pengamatan dilakukan terhadap manisan salak dan larutan sirupnya. Pengamatan meliputi pH, total asam, senyawa tannin dan uji organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan penambahan asam sitrat berpengaruh nyata terhadap pH dan total asam dan berpengaruh tidak nyata pada kandungan senyawa tannin. Hasil uji organoleptik (warna, aroma rasa dan tekstur) menunjukkan bahwa panelis memberikan penilaian dari biasa sampai suka. Hasil yang terbaik adalah perlakuan penambahan asam sitrat 2,5 g/liter sirup (perlakuan E) dengan pH manisan salak dan larutan sirup 3,83, total asam manisan salak 0,67% dan larutan sirup 1,12%, senyawa tannin manisan salak 1,68% dan larutan sirup 0,60% berdasarkan uji organoleptik dapat diterima dengan penilaian suka oleh panelis

PENDAHULUAN

Salak banyak digemari masyarakat karena rasa buahnya yang manis, sedikit sepat, asam dan enak. Permintaan buah salak di dalam negeri terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk yang disertai dengan pendapatan masyarakat dan semakin tumbuhnya kesadaran masyarakat akan gizi. Jika dilihat dari kandungan gizi, buah salak mengandung vitamin dan mineral yang sangat diperlukan oleh tubuh manusia (Satuhu, 1994). Nilai gizi yang dikandung buah salak yakni setiap 100 g buah salak mengandung kalori 77 kkal, protein 0,40 g, karbohidrat 20,9 g, kalsium 28 mg, fosfor 18 mg, besi 4,2 g,

vitamin B₁ 0,04 mg, vitamin C 2 mg dan air 78,64 g (Badan Agribisnis Departemen Pertanian, 1999).

Buah salak tidak dapat disimpan lama dalam keadaan segar, oleh karena itu salak yang segar hanya dapat dipasarkan dalam waktu yang relatif singkat. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses fisiologi setelah dipanen, yaitu terjadinya proses pernafasan dan proses biokimia yang diakhiri dengan perombakan fungsional dengan adanya pembusukan yang disebabkan oleh jasad renik. Proses ini terus berlangsung sampai semua cadangan makanan yang tertimbun dalam buah salak habis (Tim Penulis PS, 1996).

Pembuatan buah salak dalam sirup atau disebut juga *cocktail*, tidak memerlukan proses yang rumit. Proses pembuatan buah dalam sirup adalah buah dikupas kulitnya, kemudian dipotong - potong atau dibelah dua dan dimasukkan ke dalam botol jam yang telah disterilkan terlebih dahulu. Buat larutan sirup dengan cara mendidihkan gula pasir dalam air dan ditambah asam sitrat. Tuangkan larutan sirup yang mendidih ke dalam botol jam yang berisi daging buah. Kemudian botol jam ditutup dan direbus dalam air mendidih. Terlihat disini, bahwa prosesnya relatif sederhana dan tidak memerlukan teknologi yang tinggi (Mahisworo *et al*, 1989).

Beberapa cara perlakuan dapat diberikan sebelum perendaman dalam larutan gula, seperti perendaman dalam larutan garam 3-5 % selama 12 jam dengan tujuan untuk menghilangkan rasa gatal, pahit (kalau ada), kemudian perendaman dalam larutan garam sulfit 1-2 % selama 1 jam dengan tujuan untuk menghindari perubahan warna menjadi coklat karena luka waktu diiris atau dipotong-potong dan untuk memperthankan mutu bila disimpan dalam waktu yang lama. Selanjutnya dilakukan proses blansir selama 5-7 menit dengan tujuan untuk mencegah atau mengurangi perubahan warna menjadi kecoklatan dan melenturkan daging buah. Terakhir adalah perendaman dalam larutan gula 400-600 g/liter air dengan penambahan asam sitrat 0,5-2,5 g/liter sirup (Phe-BPTTG, 2004).

Menurut Jeon dan Castro (1979), pada pembuatan buah langka dan buah kaong dalam sirup digunakan gula $\pm$ 500 g/liter air untuk larutan sirupnya. Sedangkan menurut Mahisworo *et al* (1989), pada pembuatan rambutan dalam sirup digunakan larutan gula pasir sebanyak 640 g/liter air.

Perlakuan yang diberikan pada buah salak yaitu perendaman dalam larutan garam, perendaman dalam larutan garam sulfit, blansir, perendaman dalam larutan gula dan penambahan asam sitrat yang mempunyai kisaran konsentrasi dan waktu yang berbeda-beda dalam melakukan prosesnya. Untuk itu dilakukan penelitian secara bertahap untuk mendapatkan ketetapan pemakaian garam, Natrium Sulfit, lama blansir dan pemakaian gula. Untuk pemakaian asam sitrat dibuat perlakuan antara 0,5-2,5 g yang kemudian diuji secara statistik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan manisan salak dalam sirup sehingga diperoleh manisan salak dalam larutan dengan mutu yang

baik. Serta memberikan manfaat berupa masukan dalam pengembangan produk manisan buah dalam sirup, meningkatkan ketahanan daya simpan buah dalam bentuk produk manisan buah.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang.

Bahan dan Alat

1. Bahan

a. Bahan baku

Bahan untuk pembuatan buah dalam sirup

1. Buah salak yang berasal dari ujung gading, dengan ciri-ciri daging buah berwarna putih dan rasanya manis
2. Gula pasir putih yang berasal dari Pasar raya padang
3. Garam dapur produksi PT. GARAM (Persero) Padang
4. Asam sitrat cap Gadjah
5. Natrium sulfit

b. Bahan Kimia

Bahan kimia yang digunakan untuk analisa produk adalah fenoftalein, NaOH 0,1 N, larutan buffer pH-4, larutan KMnO_4 , larutan gelatin, larutan indigokarmin, larutan garam asam, kaolin powder dan aquades

2. Alat

Alat yang digunakan adalah timbangan kasar, timbangan analitik, pH-meter, pisau stainless steel, baskom, sendok, pengaduk, toples, kompor, labu ukur, erlenmeyer, kertas saring, pipet tetes, buret dan aquades.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu :

Tahap 1. Perendaman dalam larutan garam

- a. Larutan garam 3 %
- b. Larutan garam 4 %
- c. Larutan garam 5 %

Tahap 2. Perendaman dalam larutan Natrium Sulfit (NaHSO_3).

- a. Larutan Natrium Sulfit 1 %
- b. Larutan Natrium Sulfit 1,5 %
- c. Larutan Natrium Sulfit 2 %

Tahap 3. Perlakuan blansir (dicelupkan dalam air mendidih)

- a. Blansir selama 5 menit
- b. Blansir selama 5 menit

- c. Blansir selama 5 menit

Tahap 4. Perendaman dalam larutan gula

- a. Larutan gula 400 g/liter air
- b. Larutan gula 500 g/liter air
- c. Larutan gula 600 g/liter air

Tahap 5. Penambahan Asam sitrat 0,5-2,5 g/liter sirup

Perlakuan penambahan asam sitrat pada manisan salak dan diuji dengan menggunakan RAL (Rancangan Acak lengkap) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan yang dilanjutkan dengan uji lanjutan DNMRT pada taraf 5 %. Perlakuannya adalah :

- A : (penambahan asam sitrat 0,5 g/liter larutan sirup)
- B : (penambahan asam sitrat 1 g/liter larutan sirup)
- C : (penambahan asam sitrat 1,5 g/liter larutan sirup)
- D : (penambahan asam sitrat 2 g/liter larutan sirup)
- E : (penambahan asam sitrat 2,5 g/liter larutan sirup)

Pelaksanaan penelitian

Proses pembuatan “Manisan Salak Dalam Larutan Sirup” yang dilakukan pada penelitian ini berpedoman pada cara pembuatan yang dijelaskan oleh phe-BPTTG (2004) pada Tabloid Bulanan Suara Afta dengan beberapa perlakuan yang disesuaikan dengan proses pembotolan. Cara pembuatannya adalah :

a. Pembuatan larutan garam

Timbang garam dapur sebanyak 30 g, 40 g, 50 g, kemudian masing-masing ditambahkan air sampai 1 liter dan diaduk sampai semua garam larut. Kemudian masing-masing larutan garam disaring dengan kain saring.

b. Pembuatan larutan Natrium Sulfit (NaHSO_3)

Timbang NaHSO_3 sebanyak 10g, 15 g, 20 g, kemudian masing-masing ditambahkan air sampai 1 liter dan diaduk sampai semua NaHSO_3 larut. Kemudian masing-masing larutan garam disaring dengan kain saring.

c. Pembuatan larutan gula

Timbang gula pasir sebanyak 400 g, 500 g, 600 g, kemudian masing-masing ditambahkan air sampai 1 liter. Larutan gula dipanaskan dengan api sedang sampai semua larut. Biarkan dingin dan disaring dengan kain saring.

d. Pembuatan manisan salak

1. Buah salak dipilih yang baik dan tua, tidak memar atau busuk. Dikupas kulit luar yang kasar dan kulit arinya.
2. Buah dicuci bersih, kemudian dipotong-potong menjadi beberapa bagian (bentuknya dapat membujur atau melintang), dalam penelitian ini buah dipotong menjadi 5 bagian. Biji buah dibuang.
3. Daging buah yang sudah dipotong ditimbang sebanyak 500 g untuk tiap perlakuan dan direndam dalam larutan garam 3%, 4%, dan 5%. Perendaman

dilakukan selama 12 jam. Hasil terbaik adalah perendaman dalam larutan garam 3%.

4. Buah yang telah direndam dalam larutan 3 % garam dibersihkan dan dilanjutkan dengan perendaman dalam larutan NaHSO₃ 1%, 1,5 %, dan 2 % selama 1 jam. Kemudian ditiriskan. Hasil terbaik adalah perendaman dalam larutan NaHSO₃ 1 %.
5. Buah yang telah direndam dalam larutan NaHSO₃ 1 %, dibersihkan dan dilanjutkan dengan perlakuan blansir dalam air mendidih selama 5, 6, 7 menit. Tiriskan. Hasil terbaik adalah blansir selama 7 menit.
6. Daging buah yang sudah ditiriskan dari proses blansir dimasukkan ke dalam wadah berupa botol jam (botol bermulut lebar) dan ditambahkan larutan gula Larutan gula 400 g/liter air, 500 g/liter air, 600 g/liter air. Perendaman dilakukan selama 48 jam. Hasil terbaik adalah larutan gula 600 g/liter air
7. Selanjutnya ditambahkan asam sitrat sesuai dengan perlakuan.
8. Botol jam ditutup dan direbus dalam air mendidih selama 15 menit.
9. Diangkat dan disimpan pada suhu ruang.
10. Pengamatan terhadap manisan salak dan larutan sirup dilakukan setelah penyimpanan selama 48 jam (2 hari).

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap manisan salak dan larutan sirup yaitu pengamatan meliputi pH (tingkat keasaman), total asam, senyawa tannin dan uji organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perendaman dalam Larutan Garam

Pengamatan dilakukan dengan uji organoleptik terhadap pengaruh masing-masing perlakuan dalam menghilangkan rasa sepat atau pahit pada daging buah salak yang dipotong-potong. Uji organoleptik terhadap perendaman dalam larutan garam hanya dilakukan untuk rasa pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel:

Tabel 1. Hasil Penilaian Rasa Daging Buah Salak Setelah Perendaman dalam Larutan Garam Selama 12 jam

Perlakuan perendaman dalam larutan garam	Rasa	Keterangan
A (Larutan garam 3 %)	3,06 (biasa)	Sedikit sepat, tidak asin
B (Larutan garam 4 %)	2,73 (biasa)	Sedikit sepat, sedikit asin
C (Larutan garam 5 %)	2,80 (biasa)	Sedikit sepat, asin

Pada tabel 1 terlihat bahwa nilai rasa tertinggi terdapat pada perlakuan A dimana rasa daging buah adalah sedikit sepat dan tidak ada rasa asin. Rasa sepat pada perlakuan A adalah rasa sepat yang paling bisa diterima oleh panelis. Oleh karena itu dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan perendaman dalam larutan garam 3 %

2. Perendaman dalam larutan Natrium Sulfit (NaHSO_3)

Salak yang telah melalui pemberian garam 3 % dilanjutkan dengan perendaman dalam larutan NaHSO_3 . Pengamatan dilakukan dengan uji organoleptik terhadap pengaruh masing-masing perlakuan dalam mencegah timbulnya *browning* pada daging buah salak yang dipotong. Uji organoleptik terhadap perendaman dalam larutan NaHSO_3 hanya dilakukan pada warna. Hasil penelitian warna pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2. Hasil Penilaian Warna Daging Buah Salak Setelah perendaman dalam Larutan NaHSO_3 Selama 1 Jam

Perlakuan perendaman dalam larutan NaHSO_3	Warna	Keterangan
A (Larutan NaHSO_3 1 %)	3,60 (suka)	Warna salak putih
B (Larutan NaHSO_3 1,5 %)	3,86 (suka)	Warna salak putih
C (Larutan NaHSO_3 2 %)	3,93 (suka)	Warna salak putih

Pada Tabel 2 terlihat bahwa semua perlakuan berada pada penilaian suka yaitu warna salak putih. Perendaman dalam larutan NaHSO_3 2% nilai warnanya lebih tinggi, namun pembuatan manisan salak dilakukan perendaman dalam larutan NaHSO_3 dengan konsentrasi 1 %. Pertimbangan penggunaan NaHSO_3 karena semua perlakuan berada pada kriteria suka yang nilainya tidak jauh berbeda dan semua perlakuan menghasilkan warna putih pada daging buah salak. Hal ini sesuai dengan pendapat Tim Penulis PS (1996), penggunaan NaHSO_3 untuk tujuan mencegah pencoklatan adalah sebanyak 1 %. Semakin tinggi konsentrasi NaHSO_3 yang digunakan dan semakin lama perendamannya, maka tekstur salak dalam manisan itu akan menjadi lunak. Hal ini disebabkan oleh peristiwa difusi zat dalam sel yang dapat mengakibatkan terjadinya penurunan turgor dinding sel sehingga teksturnya menjadi lunak. Selanjutnya dalam pelaksanaan penelitian ini dilakukan potongan daging buah salak dalam larutan NaHSO_3 1 %.

3. Perlakuan Blansir

Setelah perendaman dalam larutan NaHSO_3 dilakukan dengan perlakuan blansir. Buah salak yang diberi perlakuan blansir adalah salak yang direndam dalam larutan NaHSO_3 dengan konsentrasi 1 %. Pengamatan dilakukan dengan uji organoleptik terhadap pengaruh masing-masing perlakuan dalam mengurangi atau mencegah pencoklatan (reaksi *browning*) dan pengaruhnya dalam melenturkan

daging buah salak yang dipotong-potong. Uji organoleptik terhadap perlakuan blansir hanya dilakukan pada warna dan tekstur. Hasil penilaian terhadap warna dan tekstur pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3. Hasil Penilaian Warna dan Tekstur Daging Buah Salak Setelah Perlakuan Blansir

Perlakuan	Warna	Keterangan	Tekstur	keterangan
A (5 menit)	3,26 (biasa)	Putih pucat	3,40 (biasa)	Lembut
B (6 menit)	3,00 (biasa)	Putih pucat	3,13 (biasa)	Lembut
C (7 menit)	3,73 (suka)	Putih pucat	3,80 (suka)	Lembut

Pada Tabel 3 terlihat bahwa perlakuan blansir terbaik adalah pada perlakuan C yaitu dengan lama blansir 7 menit dengan warna yang disukai oleh panelis, dimana warna salak putih pucat dengan tekstur lembut. Selanjutnya dalam penelitian diberikan perlakuan blansir selama 7 menit terhadap potongan daging buah salak

4. Perendaman dalam Larutan Gula

Salak yang direndam dalam larutan gula adalah salak yang telah diblansir selama 1 menit. Uji organoleptik terhadap perendaman dalam larutan gula hanya dilakukan untuk rasa. Hasil penilaian rasa untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4. Hasil Penilaian Rasa Daging Buah Salak Setelah Perendaman Larutan Gula Selama 48 Jam

Perlakuan perendaman dalam larutan gula	Rasa	Keterangan
A (Larutan gula 400 g/liter air)	3,60 (suka)	Kurang manis
B (Larutan gula 500 g/liter air)	3,86 (suka)	Agak manis
C (Larutan gula 600 g/liter air)	3,93 (suka)	Manis

Pada Tabel 4 terlihat bahwa hasil terbaik adalah perendaman dalam larutan gula 600 g/liter air, dimana dinilai oleh panelis dengan kriteria suka dengan rasa daging buah salak manis. Selanjutnya dalam penelitian dilakukan perendaman potongan daging buah salak dalam larutan 600 g/liter air.

Manisan Salak dalam Larutan Sirup

1. pH

Tabel 5. Hasil Uji Tingkat Keasaman (pH) Manisan Salak dalam Larutan Sirup

Perlakuan penambahan asam sitrat	pH	
	Manisan salak	Larutan sirup
A (0,5 g/liter larutan sirup)	4,23 a	4,06 a
B (1 g/liter larutan sirup)	4,16 a	4,03 a
C (1,5 g/liter larutan sirup)	3,96 b	3,96 ab
D (2 g/liter larutan sirup)	3,86 b	3,93 ab
E (2,5 g/liter larutan sirup)	3,83 b	3,83 b
KK	2,36 %	2,39 %

Pada Tabel 5 terlihat bahwa nilai pH untuk manisan salak perlakuan A dan B berbeda tidak nyata yaitu dengan kisaran pH 4,16-4,23, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C, D dan E dengan kisaran pH 3,83-3,96. Rendahnya pH pada perlakuan C,D dan E disebabkan karena pemberian asam sitrat dalam jumlah yang lebih tinggi dari pada perlakuan A dan B.

Pengamatan terhadap larutan sirup menyatakan bahwa bertambahnya pemberian asam sitrat akan mengakibatkan turunnya pH. Winarno (1980), menyatakan bahwa asam adalah agen pengontrol pH yang dapat menurunkan nilai pH makanan. Jika dihubungkan dengan daya awet makanan, maka makanan yang memiliki daya tahan tinggi biasanya mempunyai pH lebih rendah dari 4,5. Apabila makanan memiliki pH lebih besar dari 4,6 mikroba pembusuk mempunyai peluang lebih besar untuk menyebabkan makanan tersebut menjadi cepat rusak. Manisan salak dalam larutan sirup mempunyai pH lebih rendah dari 4,5.

Penurunan pH juga merupakan salah satu prinsip pengawetan pangan untuk mencegah pertumbuhan kebanyakan mikroba. Prinsip ini dapat dilakukan dengan cara menambahkan asam ke dalam pangan seperti dalam pembuatan manisan atau asinan (Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan, Deputi III-BPOM, 2003).

2. Total Asam

Tabel 6. Hasil Penentuan Total Asam Manisan Salak dalam Larutan Sirup

Perlakuan penambahan asam sitrat	Total Asam (%)	
	Manisan salak	Larutan sirup
A (0,5 g/liter larutan sirup)	0,45 a	0,67 a
B (1 g/liter larutan sirup)	0,48 a	0,85 b
C (1,5 g/liter larutan sirup)	0,56 b	0,99 c
D (2 g/liter larutan sirup)	0,62 bc	1,02 cd
E (2,5 g/liter larutan sirup)	0,67 c	1,12 d
KK	5,69 %	3,39 %

Pada Tabel 6 terlihat bahwa nilai total asam yang diperoleh pada manisan salak dan larutan sirup berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan. Semakin banyak asam sitrat yang ditambahkan, maka semakin tinggi total asam pada manisan salak dan larutan sirup. Pada manisan salak total asam berkisar antara 0,45-0,67 % dan pada larutan sirup berkisar antara 0,67-1,12 %.

Selain jumlah asam sitrat dan kandungan asam yang terdapat secara alami pada daging buah, konsentrasi gula juga memberikan pengaruh terhadap total asam manisan salak dalam larutan sirup. Gula merupakan senyawa elektrolit bersifat basa, sehingga konsentrasi gula yang tinggi akan menurunkan total asam (Wardana, 1993 *cit* Lehmann, 1979)

3. Senyawa Tannin

Tabel 7. Hasil Penentuan Senyawa Tanin Manisan Salak dalam Larutan Sirup

Perlakuan penambahan asam sitrat	Senyawa tannin (%)	
	Manisan salak	Larutan sirup
A (0,5 g/liter larutan sirup)	1,20 a	0,48 a
B (1 g/liter larutan sirup)	1,56 a	0,60 a
C (1,5 g/liter larutan sirup)	1,20 a	0,72 a
D (2 g/liter larutan sirup)	1,08 a	0,60 a
E (2,5 g/liter larutan sirup)	1,68 a	0,60 a
KK	27,66 %	41,04 %

Pada Tabel 7 terlihat bahwa senyawa tannin manisan salak dalam larutan sirup untuk setiap perlakuan berbeda tidak nyata pada manisan salak senyawa tannin berkisar antara 1,20-1,68 % dan pada larutan sirup 0,48-0,60 %

Penambahan asam sitrat pada manisan salak dalam larutan sirup memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata terhadap senyawa tannin pada manisan dan pada larutan sirupnya. Hal ini disebabkan karena senyawa tannin lebih banyak ditentukan oleh tingkat kematangan buah (Winarno dan Aman, 1981).

4. Uji Organoleptik

Tabel 8. Hasil Uji Organoleptik Manisan Salak dalam Larutan Sirup

Perlakuan penambahan asam sitrat	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keterangan
A (0,5 g/liter larutan sirup)	3,46 a	3,20 a	3,46 a	3,46 a	Biasa
B (1 g/liter larutan sirup)	3,60 a	3,67 a	3,86 a	3,73 a	Suka
C (1,5 g/liter larutan sirup)	3,67 a	3,46 a	3,73 a	3,67 a	Warna, rasa tekstur suka, aroma biasa
D (2 g/liter larutan sirup)	3,73 a	3,67 a	3,60 a	3,60 a	Suka
E (2,5 g/liter larutan sirup)	4,00 a	3,73 a	4,00 a	3,73 a	Suka

Pada Tabel 8 terlihat bahwa perlakuan pemberian asam sitrat 0,5 g/liter sirup (perlakuan A) untuk semua pengamatan organoleptik panelis menilai biasa (3,20-3,46), sedangkan untuk perlakuan B, C, D dan E panelis menilai suka (3,60-4,00), kecuali untuk aroma pada perlakuan C panelis menilai biasa (3,46). Ada kecenderungan bahwa makin banyak penambahan asam sitrat makin tinggi penilaian panelis.

Wardana (1993) *cit* Lehmann menyatakan, asam sitrat merupakan salah satu jenis asam yang selain berperan sebagai anti mikrobial, memperpanjang umur simpan, juga dapat berperan dalam melindungi dan mempertahankan warna dan aroma alami dari buah-buahan yang diolah. Juga dikemukakan, bahwa asam sitrat merupakan salah satu jenis asam yang dapat melindungi aroma dari buah-buahan yang diolah.

5. Uji Organoleptik Larutan Sirup

Tabel 9. Hasil Uji Organoleptik Larutan Sirup

Perlakuan penambahan asam sitrat	Warna	Aroma	Rasa	Keterangan
A (0,5 g/liter larutan sirup)	3,46 a	3,06 a	3,40 a	Biasa
B (1 g/liter larutan sirup)	3,60 a	3,67 a	3,86 a	Suka
C (1,5 g/liter larutan sirup)	3,86 a	3,40 a	3,80 a	Warna, rasa tekstur suka, aroma biasa
D (2 g/liter larutan sirup)	3,80 a	3,60 a	3,60 a	Suka
E (2,5 g/liter larutan sirup)	3,93 a	3,80 a	4,00 a	Suka

Pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa untuk perlakuan penambahan asam sitrat 0,5 g/liter sirup (perlakuan A) panelis menilai biasa (3,20-3,46), sedangkan untuk perlakuan B, C, D dan E panelis menilai suka (3,60-4,00), kecuali untuk aroma pada perlakuan C panelis menilai biasa (3,46). Secara umum, pada uji organoleptik panelis memberikan penilaian tertinggi pada perlakuan E (penambahan asam sitrat 2,5 g/liter sirup), baik manisan salak maupun larutan sirupnya. Hal ini disebabkan karena adanya keseimbangan antara rasa manis dan asam yang dihasilkan oleh gula dan asam sitrat yang diberikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Perlakuan pendahuluan terhadap salak sebelum direndam dalam larutan sirup yang terbaik adalah perendaman dalam larutan garam 3 %, perendaman dalam NaHSO₃ 1 % dan perlakuan blansir selama 7 menit.

2. Larutan sirup terbaik yang dapat dipakai adalah perendaman dalam larutan gula 600 g/liter air.
3. Perlakuan penambahan asam sitrat berpengaruh nyata terhadap pH dan nilai total asam, tetapi berpengaruh tidak nyata pada senyawa tannin.
4. Uji organoleptik menunjukkan bahwa perlakuan penambahan asam sitrat 0,5 g/liter sirup dinilai biasa oleh panelis, sedangkan perlakuan penambahan asam sitrat 1g, 1,5 g, 2g dan 2,5 g g/ liter sirup dinilai suka oleh panelis.
5. Perlakuan terbaik secara organoleptik adalah penambahan asam sitrat 2,5 g/liter (perlakuan E) yang dinilai suka oleh panelis dimana pada perlakuan ini terdapat keseimbangan antara rasa manis dan rasa asam yang dihasilkan oleh gula dan asam sitrat, dengan pH larutan dan pH larutan sirup 3,83, total asam manisan 0,67 %, total asam larutan sirup 1,12 %, senyawa tannin manisan 1,68 % dan senyawa tannin larutan sirup 0,60 %.

Saran

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian terhadap lama dan pengaruh penyimpanan terhadap manisan salak dalam larutan sirup.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Agribisnis Departemen Pertanian. 1999. *Investasi Agribisnis Komoditas Unggulan, Tanaman Pangan dan Holtikultura*. Penerbit Kanisius : Yogyakarta
- Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan, Deputi III-BPOM. 2003. *Mikrobiologi Pangan*. Badan POM
- Jeon, S. D. dan Castro F.A. 1979. *Guide to Canning Fruits and Vegetables*. Mahisworo, Susanto, Anung. 1989. *Bertanam Rambutan*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Satuhu, S. 1994. *Infotek-Manisan Buah Salak*. Tabloid Bulanan: Suara AFTA. Edisi No.08/Mei/Tahun-I/2004.
- Tim Penulis Penebar Swadaya. 1996. *18 Varietas Salak, Budidaya, Prospek Bisnis, Pemasaran*. Penebar Swadaya: Jakarta
- Wardana, A. 1993. *Studi Pembuatan Jam dari Buah Kesemek (Diospyrus kaki L.f) dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi Gula dan Asam Sitrat*. Skripsi: Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Winarno, F.G. dan Aman, M. 1981. *Fisiologi Lepas Panen*. Sastra Hudaya: Jakarta.
- Winarno, Fardiaz dan Fardiaz. 1990. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia: Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia: Jakarta.

FORMULASI DAN PEMBUATAN BISKUIT BERBASIS BAHAN PANGAN LOKAL SEBAGAI ALTERNATIF PANGAN DARURAT

Sahadi Didi Ismanto¹⁾, Fauzan Azima¹⁾ dan Cesar Welya Refdi²⁾

¹⁾ Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas

²⁾ Mahasiswa Ilmu Pangan Pasca Sarjana IPB

ABSTRAK

Formulasi Penelitian ini menggunakan *software Microsoft Excel* dengan prinsip kesetimbangan. Formulasi memanfaatkan bahan pangan lokal yaitu Formula A (tepung tapioka), Formula B (tepung beras), Formula C (tepung MOCAF), Formula D (tepung sagu) dan Formula E (tepung pisang). Masing-masing produk dilakukan uji organoleptik, uji kekerasan, daya serap air, waktu rehidrasi dan total energi. Formula yang paling disukai panelis serta memiliki energi yang cukup diikuti dengan hasil uji fisik yang terbaik kemudian dilakukan analisis kimia, pendugaan umur simpan dan analisis kelayakan usaha. Berdasarkan hasil penilaian panelis dan uji fisik ditetapkan produk terpilih adalah Formula C (tepung MOCAF), dengan karakteristik kimia yaitu karbohidrat 47,98%, protein 17,34%, lemak 26,38 %, kadar air 6,42% dan kadar abu 1,89% serta energi 247,05 kkal/50 gr. Persentasi energi yang disumbangkan oleh protein 13,92 %, lemak 47,59% dan karbohidrat 38,49 % serta umur simpan 131 hari atau sekitar 4,37 bulan pada suhu 25°C. Berdasarkan analisis kelayakan usaha, usaha produk ini layak untuk dijalankan, dengan nilai NPV Rp 39.318.374,80, IRR 19,00 % dan BEP adalah 23782 satuan produk.

PENDAHULUAN

Bencana yang terjadi di Indonesia dalam satu dasawarsa belakangan ini menunjukkan frekuensi yang kian meningkat dari tahun ke tahun. Bencana yang terjadi selain menelan banyak korban jiwa juga menyebabkan banyak kerusakan infrastruktur (Salama, 2010). Kerusakan yang timbul pasca bencana menyebabkan terputusnya jalur distribusi sehingga sering kali menyulitkan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan hidupnya terutama pangan. Kondisi seperti ini dapat mendorong terjadinya bencana lain yang lebih besar yaitu kelaparan pasca bencana.

Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan merancang pangan darurat yang dapat memenuhi kebutuhan energi harian manusia dalam keadaan darurat dan dapat langsung dikonsumsi. *Emergency Food Product* (EFP) merupakan produk pangan olahan yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan energi harian manusia (2100 kkal) dikonsumsi pada situasi banjir,

longsor, gempa bumi, musim kelaparan, kebakaran, peperangan dan kejadian lain yang mengakibatkan manusia tidak dapat hidup secara normal (IOM, 1995).

Produk pangan darurat yang dipilih adalah dalam bentuk biskuit, hal ini dikarenakan kemudahan dalam mengkonsumsinya. Produk pangan darurat ini bukan hanya dapat dikonsumsi oleh orang dewasa saja (dalam bentuk biskuit dan seduhannya) namun dapat pula dimanfaatkan oleh BALITA dan MANULA (biskuit yang diseduh).

Penelitian ini bertujuan; 1). Formulasi dan pembuatan EFP (*Emergency Food Product*) dalam bentuk biskuit berbasis bahan pangan lokal berdasarkan kebutuhan energi 2100 kkal dengan sifat organoleptik yang dapat diterima, 2). Menetapkan formula EFP terbaik yang memenuhi syarat pangan darurat, 3). Menentukan umur simpan produk yang dihasilkan, dan 4). Analisis kelayakan usaha.

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam perancangan bentuk bantuan pangan yang dapat disalurkan kepada masyarakat yang terkena bencana alam, kekeringan, peperangan atau kekurangan pangan lainnya.

Terdapat lima karakteristik kritis untuk mengembangkan EFP: 1). Aman, 2). Memiliki warna, aroma, tekstur dan penampakan yang dapat diterima, 3). Mudah didistribusikan, 4). Mudah digunakan dan 5). Nutrisi lengkap. EFP didesain untuk memiliki kandungan energi sebanyak 2100 kkal yang terdiri dari 35-45 % lemak, 10-15 % protein dan 40-50 % karbohidrat. Penerimaan warna, aroma, tekstur dan penampakan dari EFP menjadi faktor utama dalam pemilihan bahan-bahan pembuatnya (Zoumas *et.al*, 2002).

METODOLOGI

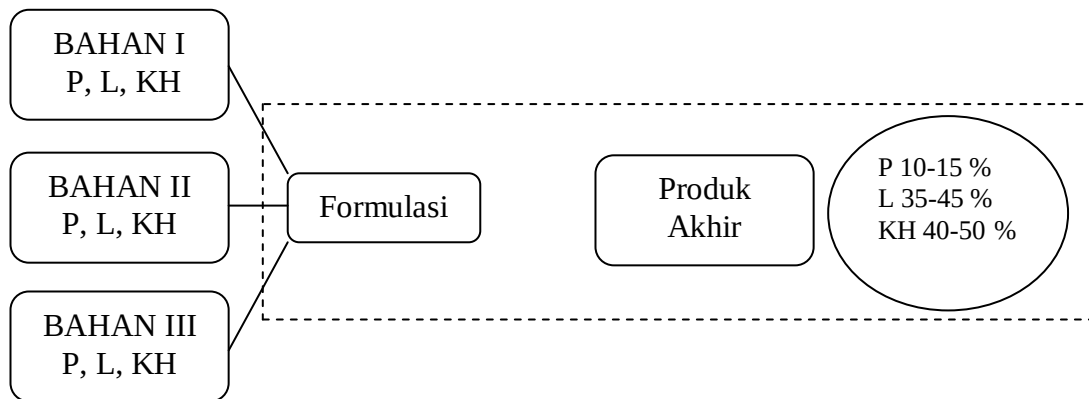
Bahan baku yang digunakan pada pembuatan biskuit berupa bahan pangan lokal yaitu beberapa tepung sumber karbohidrat, bahan-bahan sumber protein dan lemak yang memungkinkan untuk digunakan sebagai bahan pembuatan biskuit. Sumber karbohidrat berasal dari ubi kayu, beras, sagu dan pisang. Bahan lain yang digunakan yaitu kacang tanah ditambah dengan bahan pembuatan biskuit secara umum yaitu susu *fullcream*, kuning telur, margarine dan gula pasir. Formulasi pangan darurat menggunakan prinsip kesetimbangan massa. Dalam prinsip kesetimbangan massa, setiap bahan yang masuk (input) harus memiliki jumlah yang setara dengan akumulasi selama proses dan bahan yang keluar atau dihasilkan (output).

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf nyata 5 %. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Perlakuan A = Formulasi A (sumber karbohidrat utama adalah tepung tapioka)

Perlakuan B = Formulasi B (sumber karbohidrat utama adalah tepung beras)

Perlakuan C = Formulasi C (sumber karbohidrat utama adalah tepung MOCAF)
 Perlakuan D = Formulasi D (sumber karbohidrat utama adalah tepung sagu)
 Perlakuan E = Formulasi E (sumber karbohidrat utama adalah tepung pisang)
 Formulasi EFP menggunakan prinsip Kesetimbangan Massa menggunakan program *Microsoft excel* dan pada Tabel 1 dapat dilihat formula lengkap produk.



Gambar 1. Formulasi EFP Menggunakan Prinsip Kesetimbangan Massa Menggunakan Program Microsoft Excel

Basis Produk 50 gr

Keterangan :

1. P : protein
2. L : lemak
3. KH : karbohidrat

Tabel 1. Formulasi Lengkap Produk (50 gram)

Bahan baku	Formula				
	A	B	C	D	E
Tepung Tapioka	11.25 g	-	-	-	-
Tepung Beras	-	10.25 g	-	-	-
Tepung MOCAL	-	-	10.5 g	-	-
Tepung Sagu	-	-	-	10 g	-
Tepung Pisang	-	-	-	-	13 g
Kacang Tanah	16.5 g	17 g	18 g	16.75 g	14.25 g
Margarin	3.75 g	5 g	3.5 g	3.75 g	3.75 g
Kuning Telur	5.25 g	6.25 g	5.5 g	5.25 g	5.25 g
Gula pasir	10 g	11 g	11 g	11 g	10 g
Susu <i>full cream</i>	3.25 g	1.5 g	1.5 g	3.25 g	3.25 g
Energi Perencanaan	234.95 kkal	233.29 kkal	233.10 kkal	233.79 kkal	233.57 kkal

Pengamatan dilakukan terhadap EFP meliputi uji organoleptik, total energi, uji kekerasan, daya serap air serta waktu rehidrasi untuk semua perlakuan (formulasi). Produk terbaik diperoleh dari hasil yang paling mendukung berdasarkan analisis statistik pengamatan yang dilakukan. Pada produk terbaik dilakukan analisis meliputi kadar air (metode oven), kadar abu, kadar protein (metode mikro Kjeldahl), kadar lemak (metode soxhlet), kadar karbohidrat (metode *by different*), umur simpan (metode *Accelerated Shelf Life Test*/ASLT dengan persamaan Arrhenius) dan analisis kelayakan usaha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

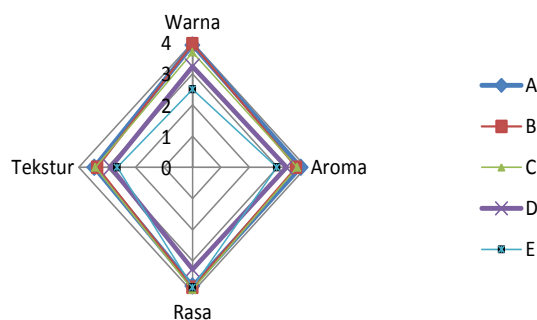
Berdasarkan hasil organoleptik yang dilakukan ternyata Formulasi C (Formula Tepung MOCAF) merupakan biskuit dan seduhan yang paling diterima oleh panelis dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur. Ditambahkan dengan analisa fisik yang dilakukan meliputi uji kekerasan, waktu rehidrasi, daya serap air dan total energi, menjadikan Formulasi C menjadi formula yang tepat dan efisien menjadi produk pangan darurat serta diterima secara organoleptik. Maka selanjutnya Formula C akan dilaksanakan analisa proksimat, penentuan umur simpan dan analisa kelayakan usaha.

Tabel 2. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Biskuit

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Formula A	3,92 a	3,81 a	3,81 ab	3,46 a
Formula B	3,96 a	3,65 a	3,85 ab	3,35 ab
Formula C	3,69 ab	3,69 a	3,92 a	3,42 a
Formula D	3,23 b	3,31 ab	3,27 bc	2,88 ab
Formula E	2,50 c	2,96 b	2,85 c	2,65 b
KK	23,32%	22,07%	22,86%	30,18%

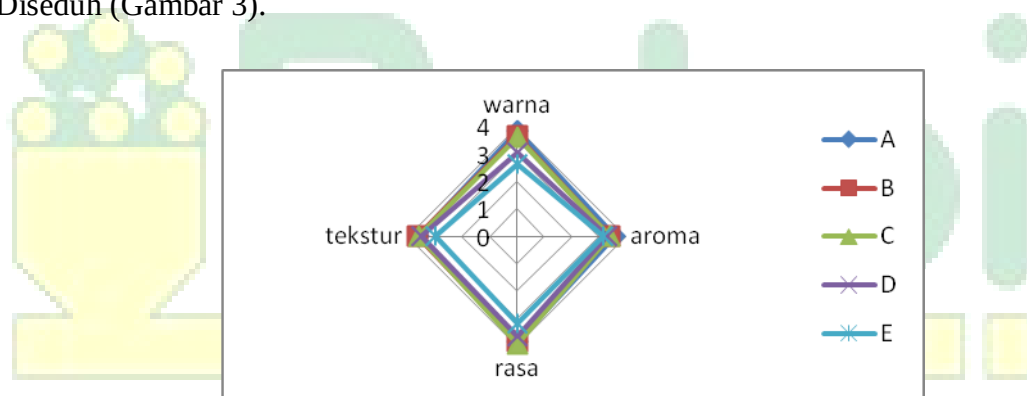
¹⁾Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan DNMRT

²⁾Nilai organoleptik berkisar antara 1 sampai 5, dengan 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = biasa, 4 = suka dan 5 = sangat suka.



Gambar 2. Grafik Penilaian Organoleptik Formulasi Pangan Darurat dalam Bentuk Biskuit

Nilai rata-rata uji organoleptik biskuit setelah diseduh ditampilkan pada tabel 3 dan digambarkan pada Grafik Penilaian Organoleptik Biskuit Setelah Diseduh (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik Penilaian Organoleptik Biskuit Setelah Diseduh

Tabel 3. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Biskuit Setelah Diseduh

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Formula A	3,86 a	3,60 a	3,83 a	3,60 a
Formula B	3,66 a	3,40 a	3,83 a	3,63 a
Formula C	3,63 a	3,40 a	3,91 a	3,60 a
Formula D	3,06 b	3,29 a	3,66 ab	3,51 a
Formula E	2,66 b	3,17 a	3,20 b	2,97 b
KK	23,87 %	22,44%	22,43%	21,78%

¹⁾Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan DNMRT

²⁾ Nilai organoleptik berkisar antara 1 sampai 5, dengan 1 = tidak suka, 2 = kurang suka, 3 = biasa, 4 = suka dan 5 = sangat suka.

Kekerasan, Daya Serap Air dan Waktu Rehidrasi

Berdasarkan uji kekerasan biskuit dengan menggunakan alat Digital Force Gauge (DFG), nilai kekerasan biskuit berkisar antara 43,933 – 68,320 N/m². Hasil analisis statistik menunjukkan kelima formulasi biskuit berpengaruh tidak nyata pada $\alpha = 5\%$. Nilai rata-rata kekerasan dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil uji daya serap air menunjukkan hasil berkisar antara 41,22-107,11%. Daya serap air pada kelima formulasi berpengaruh nyata pada $\alpha = 5\%$. Hasil uji lanjutan DNMRT menunjukkan daya serap air tertinggi terletak pada Formula D yaitu 107,11% dan terendah adalah Formula E yaitu 41,22 %. Nilai rata-rata daya serap air dapat dilihat pada Tabel 4. Selanjutnya nilai waktu rehidrasi yang diperoleh berkisar antara 353,11-596,75 detik. Hasil uji statistik memperlihatkan bahwa waktu rehidrasi dari kelima formulasi tersebut berbeda nyata pada $\alpha = 5\%$. Hasil uji lanjutan DNMRT menunjukkan waktu rehidrasi berkisar antara 353,11 detik pada Formula D hingga 596,75 detik pada Formula A. Nilai rata-rata waktu rehidrasi disajikan pada Tabel 4. Nilai rata-rata daya serap air dan waktu rehidrasi cenderung memperlihatkan hubungan yang linear, dimana dengan tingginya daya serap air, maka waktu rehidrasi yang dibutuhkan akan semakin singkat.

Tabel 4. Nilai Rata-Rata Kekerasan, Daya Serap Air dan Waktu Rehidrasi

Perlakuan	Nilai kekerasan (N/m ²)	Daya Serap Air (%)	Waktu Rehidrasi (det)
Formula A	51.100 a	66,27 ab	596,75 a
Formula B	48,933 a	43,44 b	389,28 b
Formula C	60,100 a	59,88 ab	419,85 b
Formula D	43,933 a	107,11 a	353,11 b
Formula E	68,320 a	41,22 b	458,69 ab
KK	17,45%	30,27%	13,02%

Ket :Angka-angka pada jalur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan DNMRT

Total Energi

Pengujian total energi dilakukan dengan menggunakan alat Kalorimeter Bom (*Bom Calorimeter*). Hasil pengujian menghasilkan nilai energi berkisar antara 224,20-249,00 kkal/50 g yaitu sekitar 2017,8-2241 kkal perharinya. Menurut Zoumas *et.,al* (2002), setiap keping produk pangan darurat diharapkan memiliki energi sebesar 233 kkal dengan asumsi konsumsinya 9 keping (2100 kkal) perharinya.

Berdasarkan analisis statistik, hasil total energi dari kelima formulasi biskuit berpengaruh tidak nyata pada $\alpha = 5\%$. Berikut hasil pengujian total energi ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Total Energi

Perlakuan	Total Energi (kkal/50 g)
Formula A	224,20 a
Formula B	244,35 a
Formula C	247,05 a
Formula D	249,00 a
Formula E	245,25 a
KK	12,14%

Keterangan:^a Setiap 1 keping biskuit (50 g) memiliki energi sebesar berkisar antara 224,20-249,00 kkal; 9 keping = 2017,8-2241 kkal.

Jumlah konsumsi per hari disarankan 9 keping.

Analisis Produk Terpilih

Berdasarkan hasil organoleptik yang dilakukan ternyata Formulasi C (Formula Tepung MOCAF) merupakan formula yang paling diterima oleh panelis dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur. Ditambahkan dengan analisis fisik yang dilakukan meliputi uji kekerasan, waktu rehidrasi, daya serap air dan total energi, menjadikan Formulasi C menjadi formula terbaik menjadi produk pangan darurat serta diterima secara organoleptik. Maka selanjutnya Formula C akan dilaksanakan analisis proksimat, penentuan umur simpan dan analisis kelayakan usaha.

Hasil Analisis Proksimat

Analisis proksimat yang dilakukan terhadap produk terbaik (Formula C) meliputi analisis karbohidrat, protein, lemak, kadar air, dan kadar abu. Data hasil analisis proksimat ditambah dengan total energi menghasilkan total karbohidrat 47,98 %, Protein 17,34% , lemak 26,38%, kadar air 6,42% dan kadar abu 1,89%. Dengan hasil uji total energi yang pernah dilakukan adalah 247,05 kkal. ditampilkan pada Tabel 6. Perbandingan antara persentasi energi perencanaan dan energi yang diperoleh dari analisis proksimat yang dilakukan, disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil Analisis Proksimat Biskuit

Komponen	Jumlah
Karbohidrat (%)	47,98
Protein (%)	17,34
Lemak (%)	26,38
Kadar Air (%)	6,42
Kadar Abu (%)	1,89
Energi (kkal)	247,05

Tabel 7. Perbandingan Komponen Utama dan Energi Pangan Darurat Biskuit Penyajian antara yang Direncanakan dan yang Dihasilkan

Komponen Utama dan Energi	Pangan Darurat	
	yang Direncanakan	yang Dihasilkan
Protein (%)	10,10	13,92
Lemak (%)	49,21	47,59
Karbohidrat (%)	40,69	38, 49
Energi (kkal)	233,10	247,05

Penentuan Umur Simpan

Pendugaan umur simpan pangan darurat dilakukan dengan metode ASLT (Corradini, M.G dan Peleg, M. 2007) dengan persamaan Arrhenius. Produk disimpan pada 3 suhu yaitu 25°C, 35°C dan 45°C selama satu bulan. Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu untuk setiap suhu penyimpanan yaitu pada parameter kadar air. Menurut Hariyadi *et. al* (2004), ada beberapa kriteria dalam pemilihan parameter mutu untuk menentukan umur simpan suatu produk, yaitu parameter mutu yang paling cepat mengalami penurunan selama penyimpanan dan parameter mutu yang paling sensitif dengan perubahan suhu. Pendugaan umur simpan pangan darurat dilakukan dengan metode ASLT dengan persamaan Arrhenius. Produk disimpan pada 3 suhu yaitu 25°C, 35°C dan 45°C selama satu bulan. Pengamatan dilakukan setiap 1 minggu untuk setiap suhu penyimpanan yaitu pada kadar air. Berdasarkan perhitungan tersebut, pada suhu 25°C umur simpan EFP adalah 131,2037 hari atau sekitar 4,37 bulan.

Analisis Kelayakan Usaha

Nilai Net Present Value (NPV) produk pangan darurat dalam bentuk biskuit ini adalah sebesar Rp 39.318.374,80. Nilai NPV lebih besar atau sama dengan positif ($NPV \geq 0$) berarti keuntungan proyek lebih besar dari tingkat bunga, sehingga proyek dapat diputuskan memenuhi kelayakan. Nilai IRR dalam analisa kelayakan ini dilakukan dengan Metode Interpolasi. Nilai IRR yang diperoleh adalah 19%, dimana $IRR > 12\%$. Hal ini menunjukkan bahwa usaha layak untuk dijalankan dengan 9,00 % keuntungan lebih besar dari tingkat suku bunga yang ada.

Tabel 8. Net Present Value Usaha Produk Pangan Darurat dalam Bentuk Biskuit pada Bunga 12%

Tahun Periode	Selisih Kas	Discount Factor 12%	Present Value
0	Rp (3.905.600)	1	Rp (3.905.599,94)
1	Rp (32.000.050)	0,892857143	Rp (28.571.473,66)
2	Rp (32.000.050)	0,797193878	Rp (25.510.244,34)

3	Rp (32.000.050)	0,711780248	Rp (22.777.003,87)
4	Rp (32.000.050)	0,635518078	Rp (20.336.610,60)
5	Rp (32.000.050)	0,567426856	Rp (18.157.688,04)
6	Rp 92.010.110	0,506631121	Rp 46.615.185,39
7	Rp 92.010.110	0,452349215	Rp 41.620.701,24
8	Rp 92.010.110	0,403883228	Rp 37.161.340,40
9	Rp 92.010.110	0,360610025	Rp 33.179.768,21
Net Present Value			Rp 39.318.374,80

Berdasarkan perhitungan diperoleh bahwa proyek baru akan menghasilkan laba jika proyek bisa menjual produk di atas 23782 bungkus dengan nilai penjualan Rp. 118.910.000,-.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil formulasi pangan darurat (Formula tepung beras, Formula tepung MOCAF, Formula tepung sagu dan Formula tepung pisang) telah memenuhi syarat pangan darurat (233 kkal/50 gr), namun Formulasi tepung tapioka sedikit lebih rendah, yaitu 224,20 kkal/50 g. Jumlah konsumsi yang disarankan adalah 450 g/hari atau 9 keping biskuit/hari.
2. Secara organoleptik, kelima formula ini dapat diterima oleh panelis, dengan daya terima terendah yaitu Formula tepung pisang (Formula E) dan daya terima tertinggi yaitu Formula tepung MOCAF (Formula C).
3. Formula tepung MOCAF (Formula C) merupakan produk terbaik, dengan karakteristik kimia yaitu karbohidrat 47,98%, protein 17,34%, lemak 26,38 %, kadar air 6,42% dan kadar abu 1,89% serta energi 247,05 kkal/50gr. Dengan persentasi energi yang disumbangkan oleh protein 13,92 %, lemak 47,59% dan karbohidrat 38,49 % serta umur simpan 131 hari atau sekitar 4,37 bulan pada suhu 25°C.
4. Berdasarkan analisis kelayakan usaha yang dilakukan, maka dapat dinyatakan usaha produk ini layak untuk dijalankan, dengan nilai NPV Rp 39.318.374,80; IRR 19,00 % dan BEP adalah 23782 satuan produk.

Saran

1. Pemberian bahan yang dapat menekan jumlah mikroba khususnya kapang, misalnya dengan pemberian *cassiavera*. Selain dapat menekan jumlah kapang, juga dapat menciptakan cita rasa baru.
2. Suplementasi bahan untuk meningkatkan jumlah energi yang disumbangkan oleh karbohidrat.

3. Penggunaan bahan dan bentuk kemasan yang sesuai dan menarik sehingga dapat meningkatkan daya simpan produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Tepung Pisang dan Olahannya. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tersedia: <http://www.scribd.com/doc/24333392/TepungPisang-Dan-Olahannya> [20 Juni 2010]
- Arpah. 2003. Penetapan Kadaluwarsa Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Corradini, M.G dan Peleg, M. 2007. Shelf-life Estimation from Accelerated Storage Data. ELSEVIER: *J. Trends in Foods Sciences and Technology*.
- Desrosier, Norman W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. UI Press. Jakarta.
- Hariyadi, P,N.Andarwulan, F.Kusnandar, S. Koswara. 2004. Pendugaan waktu kadaluwarsa (*shelf life*) bahan dan produk pangan. Modul pelatihan dan pendugaan umur simpan. 4-5 Oktober Agustus 2004. Bogor.
- IOM (*Institut Of Medicine*). 1995. *Estimated Mean Per Capita Energy Requirements For Planning Emergency Food Aid Ration*. National Academy Press, Washington, DC.
- Manley, D.E.J.R. 2000. *Technology of Biscuits, Crackers and Cookies (third edition)*. Woodhead Publishing Limited. Cambridge. England.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. PT Elexmedia Komputindo. Jakarta.
- Salama, Suriyanti H. 2010. Tanggap darurat dan pengurangan resiko bencana di Indonesia. Tersedia: <http://kendariekspres.com/content/view/1179/32/> [22 April 2010]
- SNI 01-2973-1998. Syarat Mutu Biskuit. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Syamsir, Elvira. 2008. Pengembangan Pangan Darurat. Tersedia: <http://ilmupangan.blogspot.com/2008/01/pengembangan-pangan-darurat.html> [9 Agustus 2009]
- Syarief, R dan Hariyadi Halid. 1991. Teknologi Penyimpanan Pangan. ARCAN. Jakarta.

Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
_____. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Zoumas, B.L., L.E. Amstrong, J.R. Bacstrand, W.L. Chenoweth, P. Chinachoti, B.P. Klein, H.W. Lane, K.S. Marsh, M. Tolvanen. 2002. High-Energy. Nutrient-Dense Emergency Relief Product. National Academy Press, Washington, DC.



PENGARUH LAMA PERENDAMAN DAN LAMA PENYIMPANAN DAGING AYAM DALAM LARUTAN KHITOSAN TERHADAP KADAR AIR, pH, PROTEIN, DAN TOTAL KOLONI BAKTERI

⁽¹⁾Sri Melia, ⁽²⁾Indri Juliyarsi, dan ⁽³⁾Mia Agrinelina

⁽¹⁾⁽²⁾ Staf Pengajar Fakultas Peternakan Unand, Padang.

⁽³⁾ Alumni Fakultas Peternakan Unand, Padang

E-mail : sri.melia04@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi antara lama perendaman dalam larutan khitosan dan lama penyimpanan terhadap kadar air, pH, protein dan total koloni daging ayam. Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah daging ayam bagian dada. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola Faktorial 3x3 dengan 2 ulangan untuk setiap kombinasi perlakuan yaitu Faktor A adalah lama perendaman dalam larutan khitosan (5 menit, 10 menit dan 15 menit) dan Faktor B adalah lama penyimpanan (8 jam, 10 jam dan 12 jam). Peubah yang diamati adalah kadar air, pH, protein, organoleptik (warna dan rasa) dan total koloni bakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara lama perendaman dan lama penyimpanan yang tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar air, pH, protein dan rasa tetapi berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap total koloni bakteri. Kesimpulan dari hasil penelitian adalah lama perendaman dan lama penyimpanan masing-masing memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap pH dan protein, sedangkan pada kadar air, lama perendaman memberikan pengaruh tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) dan lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0.01$).

Key words : Daging ayam, khitosan, lama penyimpanan, lama perendaman

PENDAHULUAN

Ayam merupakan salah satu ternak yang berperan dalam mencukupi kebutuhan gizi terutama protein hewani. Disamping itu daging ayam juga mempunyai kandungan lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan daging sapi atau daging kambing. Tingginya nilai gizi pada daging ayam menjadikan daging ayam sebagai salah satu bahan makanan yang mudah rusak. Kerusakan pada daging ayam sering terjadi akibat kontaminasi oleh bakteri. Hal ini dapat menimbulkan penurunan kualitas daging ayam.

Untuk mencegah terjadinya penurunan kualitas dan memperpanjang daya simpan diperlukan suatu usaha yang dapat menghambat aktivitas mikroorganisme pada daging ayam. Salah satunya adalah dengan pengawetan. Berbagai macam

pengawetan yang dapat dilakukan yaitu pendinginan, pemanasan, pengasapan dan penambahan bahan kimia.

Penambahan bahan kimia dilakukan untuk mengawetkan daging tetapi sering kita temukan pengawet berbahan kimia yang berbahaya bagi masyarakat. Penggunaan bahan kimia yang berbahaya tidak diizinkan oleh Departemen Kesehatan karena mengandung zat-zat berbahaya bagi tubuh yang pada akhirnya akan menyebabkan kematian. Selain itu, bahan kimia juga dapat menyebabkan penyakit atau resiko jangka panjang bagi penggunanya. Oleh karena itu dicarilah alternatif bahan pengawet lain yang alami dan aman untuk dikonsumsi yang bahan baku pembuatannya mudah diperoleh, misalnya dari limbah udang, dimana limbah udang tersebut jika tidak ditangani secara tepat akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan.

Khitosan merupakan bahan pengawet makanan alami yang terbuat dari limbah udang. Khitosan memiliki polikation bermuatan positif yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang. Selain itu khitosan juga mempunyai sifat hidrofilik yaitu kemampuan mengikat air.

Berdasarkan penjelasan diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan menggunakan khitosan sebagai salah satu pengawet daging ayam dengan judul **“Pengaruh Lama Perendaman dan Lama penyimpanan Daging Ayam dalam Larutan Khitosan terhadap Kadar Air, pH, Protein dan Total Koloni Bakteri.”**

MATERI DAN METODA PENELITIAN

Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam bagian dada yang dibeli di Pasar Raya sebanyak 3 240 g. Bahan lain yang digunakan adalah kulit udang yang didapat dari Pasar Tanah Kongsu sebanyak 400 g, dimana kulit udang tersebut dikeringkan dan beratnya menjadi 80 g, NaOH 3.5% dan 50%, HCl 1 N, dan asam asetat 2%. Bahan-bahan lain yang digunakan untuk analisis laboratorium yaitu media PCA (*Plate Count Agar*), Aquades, pepton, H₂SO₄ pekat, NaOH, dan indikator metil merah . Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan dan Laboratorium Farmasi Fakultas MIPA Universitas Andalas.

Metoda Penelitian

Rancangan penelitian

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah metoda eksperimen Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan 2 ulangan, dimana perlakuan tersebut adalah :Faktor A adalah lama perendaman dalam khitosan yang terdiri dari 3 taraf yaitu: A₁ yaitu 5 menit, A₂ yaitu 10 menit dan

A₃ yaitu 15 menit. Faktor B adalah lama penyimpanan daging ayam yang terdiri dari 3 taraf yaitu: B₁ yaitu 8 jam, B₂ yaitu 10 jam dan B₃ yaitu 12 jam.

Variabel yang diukur pada penelitian ini adalah : a). Kadar air, b). pH, c). Kadar protein dan d). Total Koloni

Pelaksanaan Penelitian

a). Pembuatan Khitosan

Pembuatan Khitosan dilakukan berdasarkan pedoman Prasetyo (2002), Prosedur kerjanya sebagai berikut:

1) Deproteinasi

Kulit udang dicuci dengan air mengalir dan kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kering. Kemudian digiling sampai menjadi serbuk. Kemudian dipanaskan dengan larutan NaOH 3.5% dengan perbandingan pelarut dan kulit udang adalah 1:10 pada suhu 90°C selama 1 jam. Larutan lalu dipisahkan (disaring) dan didinginkan sehingga diperoleh residu padatan yang kemudian dicuci dengan air sampai pH netral (pH=7) lalu dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C selama 24 jam.

2) Demineralisasi

Limbah udang yang telah di deproteinisasi kemudian dicampur dengan HCl 1 N dengan perbandingan pelarut dan kulit udang adalah 1:7 dan kemudian dipanaskan pada suhu 90°C. Residu berupa padatan (Khitin) dicuci dengan air mengalir sampai pH netral, kemudian dikeringkan pada suhu 80°C selama 24 jam.

3) Deasetilasi

Setelah menjadi Khitin, ditambahkan NaOH 50% dengan perbandingan Khitin dan pelarut adalah 1:20 dan dipanaskan pada suhu 140°C selama 1 jam. Kemudian disaring dan dicuci sampai pH netral setelah itu dikeringkan dengan oven pada suhu 70°C selama 24 jam, sehingga diperoleh Khitosan dan kemudian khitosan tersebut diukur derajat deasetilisasinya dengan menggunakan spektrophotometer.

b). Pembuatan Larutan Khitosan

- 1) Ditimbang Khitosan sebanyak 15 gram, kemudian dilarutkan ke dalam larutan asam asetat 2% sebanyak 400 ml.
- 2) Setelah larut, kemudian ditambahkan dengan aquades sebanyak 600 ml. Secara garis besar proses pembuatan larutan Khitosan dapat dilihat pada Gambar 2.

c). Pencelupan daging ayam

- 1) Daging ayam bagian dada sebanyak 1 620 gram dibersihkan, lalu daging dipotong menjadi 27 potong dengan ukuran 6 cm x 6 cm x 1 cm seberat 60 gram yang dibagi ke dalam 9 wadah dimana masing-masing wadah terdiri atas 3 potong daging.

- 2) Potongan daging ayam tersebut direndam pada masing–masing perlakuan secara acak yaitu pada lama perendaman (A) 5 menit, 10 menit, dan 15 menit dalam gelas piala 250 ml dan disimpan dengan lama penyimpanan (B) 8 jam, 10 jam, dan 12 jam.
- 3) Kemudian potongan daging ayam tersebut diuji kadar air, pH, protein dan total koloni bakterinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Rataan kadar air daging ayam pada lama perendaman dalam larutan khitosan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Kadar Air Daging Ayam Hasil Penelitian (%)

Lama perendaman	Lama penyimpanan			Rataan
	B1 (8 jam)	B2 (10 jam)	B3 (12 jam)	
A1 (5 menit)	73.72	76.71	78.83	76.42
A2 (10 menit)	68.00	76.16	77.98	74.04
A3 (15 menit)	66.78	73.09	77.83	72.57
Rataan	69.50 ^a	75.32 ^a	78.21 ^b	

Keterangan: Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom dan baris rata-rata menunjukkan hasil berbeda sangat nyata ($p < 0.01$).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata ($p > 0.05$) antara lama perendaman dan lama penyimpanan terhadap kadar air daging ayam. Pada Tabel 1 terlihat bahwa nilai rata-rata kadar air daging ayam dengan lama perendaman dalam khitosan pada A1 menunjukkan nilai yang paling tinggi yaitu 76.42% diikuti oleh A2 yakni 74.04% dan A3 yakni 72.57 %. Pada lama penyimpanan, penyimpanan B3 menunjukkan nilai yang paling tinggi yaitu 78.21 % kemudian diikuti oleh B2 (75.32 %) dan B1 (69.50 %).

Seperti yang tampak pada hasil penelitian, yaitu pada perendaman paling lama (15 menit) menghasilkan kadar air yang paling rendah (72.57%). Terjadinya kecenderungan penurunan kadar air daging ayam pada perendaman dalam khitosan disebabkan karena proses pelapisan (*coating*), semakin lama daging ayam di rendam dalam larutan khitosan maka proses pelapisan (*coating*) lebih baik sehingga kadar air daging ayam akan turun. Ini disebabkan larutan khitosan mengandung gugus amino, yang mana gugus amino dapat mengikat air melalui ikatan hidrogen, seperti yang diungkapkan oleh Rochima (2005) bahwa ion H pada gugus amino menjadikan khitosan mudah berinteraksi dengan air melalui ikatan hidrogen. Selain itu khitosan juga mempunyai sifat hidrofilik, seperti yang diungkapkan oleh Hardjito (2006a) bahwa khitosan mempunyai sifat hidrofilik yaitu kemampuan mengikat air.

Hasil uji jarak berganda *Duncan's* pada lama penyimpanan daging ayam menunjukkan bahwa kadar air daging ayam pada perlakuan B3 berbeda nyata ($p < 0.05$) dengan perlakuan B1 dan B2, sedangkan perlakuan B1 dengan B2 menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Terjadinya kecendrungan kenaikan kadar air daging ayam pada lama penyimpanan disebabkan karena meningkatnya aktivitas pertumbuhan bakteri, ini disebabkan oleh metabolisme bakteri selama pertumbuhan, bakteri akan selalu menghasilkan air. Sesuai dengan pendapat Buckle. dkk (1987) bahwa setiap metabolisme mikroorganisme umumnya diikuti dengan pelepasan air.

pH

Rataan pH daging ayam pada lama perendaman dalam larutan khitosan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan pH Daging Ayam Hasil Penelitian

Lama perendaman	Lama penyimpanan			Rataan
	B1 (8 jam)	B2 (10 jam)	B3 (12 jam)	
A1 (5 menit)	6.25	6.24	5.78	6.09 ^a
A2 (10 menit)	6.20	5.58	5.54	5.77 ^{ab}
A3 (15 menit)	5.75	5.35	5.18	5.42 ^b
Rataan	6.06 ^a	5.72 ^{ab}	5.50 ^b	

Keterangan: Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada kolom dan baris rataaan menunjukkan hasil berbeda sangat nyata ($p < 0.01$).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa lama perendaman berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap pH daging ayam. Pada lama penyimpanan terlihat memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap pH daging ayam. Namun tidak terdapat pengaruh yang nyata ($p > 0.05$) antara lama perendaman dan lama penyimpanan terhadap pH daging ayam.

Hasil uji jarak berganda *Duncan's* pada lama perendaman menunjukkan perlakuan A1 dengan perlakuan A3 berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) tetapi perlakuan A1 dengan A2 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) demikian juga perlakuan A2 dengan A3 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Keadaan ini menunjukkan bahwa lama perendaman dalam larutan khitosan mempengaruhi pH daging ayam, pada perlakuan A (lama perendaman) ini terjadi penurunan pH. Hal ini disebabkan karena semakin lama daging ayam direndam dalam larutan khitosan maka semakin baik proses pelapisan (*coating*) larutan khitosan pada daging ayam dan semakin banyak larutan khitosan yang terserap pada daging ayam sehingga pH daging ayam sedikit menurun, dimana larutan khitosan bersifat asam (pH 4.8).

Ditinjau dari lama penyimpanan, hasil uji lanjut beganda *Duncan's* pada lama penyimpanan menunjukkan bahwa perlakuan B1 dengan B3 berbeda sangat nyata ($p < 0.01$) tetapi pada perlakuan B1 dengan B2 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$), demikian juga perlakuan B2 dengan B3 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Semakin

lama penyimpanan maka pH daging ayam akan semakin menurun, hal ini disebabkan pada saat penyimpanan daging ayam pada suhu ruang, kondisi ini sangat menguntungkan untuk pertumbuhan bakteri-bakteri pembusuk.

Kadar Protein

Rataan kadar protein daging ayam pada lama perendaman dalam larutan khitosan dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan Kadar Protein Daging Ayam Hasil Penelitian (%)

Lama perendaman	Lama penyimpanan			Rataan
	B1(8 jam)	B2 (10 jam)	B3 (12 jam)	
A1 (5 menit)	18.49	18.12	16.16	17.59 ^a
A2 (10 menit)	18.45	17.74	16.12	17.43 ^{ab}
A3 (15 menit)	18.25	16.32	15.88	16.81 ^b
Rataan	18.39 ^a	17.39 ^b	16.05 ^c	

Keterangan: Superskrip dengan huruf kecil yang berbeda pada baris dan kolom rata-rata menunjukkan hasil berbeda sangat nyata ($p < 0.01$).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa lama perendaman berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar protein daging ayam. Pada lama penyimpanan menunjukkan bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh yang sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kadar protein daging ayam. Namun tidak terdapat pengaruh yang nyata ($p > 0.05$) antara lama perendaman dan lama penyimpanan terhadap kadar protein, hal ini menandakan bahwa lama perendaman dengan lama penyimpanan tidak saling mempengaruhi terhadap kadar protein daging ayam.

Hasil uji jarak berganda *Duncan's* (DMRT) menunjukkan perlakuan A1 dengan A2 dan A2 dengan A3 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Sedangkan perlakuan A1 dengan A3 berbeda nyata ($p < 0.05$). Pada lama perendaman terlihat penurunan kadar protein daging ayam dari perendaman 5 menit (A1) sampai perendaman 15 menit (A3). Hal ini disebabkan karena larutan khitosan yang bersifat polielektrolit kation yang dapat mengikat protein dengan cara berikatan dengan asam amino pada protein tersebut. Sesuai dengan pendapat Sanford (1989) dalam Rochima (2005) bahwa dalam suasana asam, gugus amino kationik (NH_3^+) sehingga khitosan dapat dengan mudah berinteraksi dengan zat-zat organik lainnya seperti protein.

Hasil uji lanjut berganda *Duncan's* pada lama penyimpanan menunjukkan masing-masing perlakuan (B1, B2, dan B3) satu sama lain berbeda sangat nyata ($p < 0.01$). Pada lama penyimpanan terlihat penurunan kadar protein daging ayam dari penyimpanan selama 8 jam (B1) sampai penyimpanan selama 12 jam (B3), hal ini disebabkan oleh penyimpanan daging ayam pada suhu ruang yang sangat menguntungkan bagi mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan atau

kebusukkan bahan pangan, semakin lama waktu penyimpanan daging ayam maka kadar protein juga akan semakin menurun yang disebabkan oleh metabolisme bakteri pada daging ayam, bakteri tersebut memecah protein menjadi bagian-bagian kecil seperti asam-asam amino dan menggunakannya sebagai nutrisi.

Total Koloni Bakteri

Rataan total koloni bakteri daging ayam pada lama perendaman dalam larutan khitosan dan lama penyimpanan dapat dilihat dapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Total Koloni Bakteri Hasil Penelitian ($\times 10^4$ CFU/gram daging ayam)

Lama perendaman (faktor A)	Lama penyimpanan (faktor B)			Rataan
	B1 (8 jam)	B2 (10 jam)	B3 (12 jam)	
A1 (5 menit)	18.00 ^{bc}	19.10 ^b	22.80 ^a	19.96
A2 (10 menit)	14.30 ^d	18.10 ^{bc}	18.80 ^b	17.06
A3 (15 menit)	12.10 ^e	17.10 ^c	19.20 ^b	16.23
Rataan	14.90	18.10	20.26	

Keterangan: Superskrip dengan huruf besar yang berbeda pada kolom dan baris menunjukkan hasil berbeda sangat nyata ($p < 0.01$).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang sangat nyata ($p < 0.01$) antara faktor A (lama perendaman) dengan faktor B (lama penyimpanan) terhadap total koloni bakteri daging ayam. Dari hasil sidik ragam menunjukkan jumlah total koloni bakteri daging ayam (A1B1-A3B3) sangat nyata ($p < 0.01$) dipengaruhi oleh interaksi antara lama perendaman dengan lama penyimpanan. Pada daging ayam yang direndam lebih lama, memperlihatkan penurunan total koloni bakteri pada kondisi penyimpanan yang lebih lama. Hal ini disebabkan karena dengan perendaman yang lebih lama akan semakin baik khitosan melapisi daging ayam dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa perendaman 5 menit dengan penyimpanan 8 jam (A1B1) yaitu 18×10^4 CFU/gram tidak berbeda nyata ($p > 0.05$) dengan perendaman 15 menit dengan penyimpanan 12 jam (A3B3) yaitu 19.2×10^4 CFU/gram. Hal ini disebabkan oleh khitosan dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena berikatan dengan gugus aktif khitosan dan khitosan juga dapat merusak struktur bakteri yang berupa protein dengan cara bereaksi dengan kation khitosan tersebut sesuai dengan pendapat Sanford (1989) dalam Rochima (2005) bahwa dalam suasana asam, gugus amina bebas dari khitosan akan terprotonasi membentuk gugus amino kationik (NH_3^+) sehingga khitosan dapat dengan mudah berinteraksi dengan zat-zat organik lainnya seperti protein.

Seperti yang tampak pada Tabel 4 bahwa terjadi penurunan total koloni bakteri antara A1B1 yaitu 18×10^4 CFU/gram, A2B1 yaitu 14.3×10^4 CFU/gram, dan A3B1 yaitu 12.1×10^4 CFU/gram, ini disebabkan oleh perendaman yang semakin lama maka semakin baik khitosan melindungi daging ayam sehingga kandungan daging ayam tidak dapat keluar dan juga bakteri yang berada di udara juga tidak dapat masuk ke dalam daging ayam. Hal ini sesuai dengan pendapat Fardiaz (1992) bahwa mikroorganisme memerlukan air untuk hidup dan berkembangbiak, oleh karena itu pertumbuhan sel mikroorganisme di dalam suatu makanan sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang tersedia.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh interaksi ($p < 0.01$) antara lama perendaman dengan lama penyimpanan pada total koloni bakteri, tetapi tidak terdapat pengaruh interaksi ($p > 0.05$) antara lama perendaman dengan lama penyimpanan pada kadar air, pH, dan protein.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan menggunakan larutan khitosan untuk pengawetan daging ayam dengan cara perendaman daging ayam dalam larutan khitosan selama 10 menit dan daging ayam dapat disimpan sampai 10 jam pada suhu ruang.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wootton . 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah H. Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan 1. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hardjito, L. 2006a. 'Chitosan' bahan alami pengganti formalin. Antara News Lembaga Kantor Berita Nasional. www.antaraneews.com. Diakses 6 Februari 2007. 20:30.
- Prasetyo, K. W. 2004. Pemanfaatan limbah cangkang udang sebagai bahan pengawet kayu ramah lingkungan. www.kompas.com. Diakses 13 Juli 2007. 13:10.
- Rochima, E. 2005. Karakteristik kitin dan khitosan asal limbah rajungan Cirebon Jawa Barat. www.yahoo.com. Diakses 19 Januari 2009. 09:11

ISOLASI BAKTERI PROBIOTIK PENGHASIL PROTEASE, LAKTASE DARI FERMENTASI KAKAO VARIETAS HIJAU (Crillo)

Lidya Sari Utami

Alumni Kimia, Pascasarjana Universitas Andalas

E-mail: lidya.antares@gmail.com

ABSTRAK

Fermentasi kakao melibatkan berbagai organisme, salah satunya yaitu Bakteri Asam Laktat (BAL). Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya kandungan asam laktat pada *pulp* kakao setelah proses fermentasi. Bakteri ini dominan pada 24-48 jam fermentasi (Ardhana, 2003). Pada umumnya BAL digunakan sebagai probiotik, karena memiliki berbagai manfaat bagi manusia seperti, menghambat pertumbuhan bakteri patogen, berbagai enzim yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan contohnya, enzim laktase dan protease bagi penderita intolerant laktosa.

Pulp kakao difermentasi selama 36 jam pada temperatur kamar. Didapatkan 63 koloni bakteri yang diisolasi pada media MRS broth dan MRS agar, selanjutnya dimurnikan dengan metoda *Quadran Streak* sebanyak tiga kali dan terpilih lah 6 isolat. Keenam isolat tersebut dilihat resistensinya terhadap pH 2; 2,5; dan 3. Empat isolat yang memiliki resistensi terhadap pH asam, digunakan untuk uji antimikroba terhadap *E.coli* NBRC 14237 dan *Salmonella Thypii*, didapatkan hasil bahwa daya hambat keempat isolat terhadap bakteri patogen termasuk pada golongan yang sangat kuat. Pada skrining laktase digunakan media TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) didapatkan dua bakteri yang positif menghasilkan laktase. Isolat tersebut selanjutnya digunakan untuk uji protease dengan hasil isolat G6 memiliki diameter zona bening yang paling besar (15 mm). Untuk mengetahui kadar enzim (metoda Lowry) didapatkan kadar protease maksimum yaitu 0.88 mg/mL dengan waktu inkubasi 18 jam. Amplifikasi gen 16S rRNA dengan PCR menggunakan primer 9F (5'-TGACTTTAGGTATAGCCAACTGG-3') dan 1541R (5'- AAGGAGGTGAT CCAGCCGCA-3'), didapatkan produk PCR yang berukuran 1500 bp. Hasil sekuen dianalisis dengan BLAST dan CLUSTALW sehingga diketahui bahwa isolat G6 memiliki kemiripan 86% dengan *Lactobacillus brevis* strain FE.

Key words: cacao fermentation, lactic acid bacteria, 16S rRNA, protease, lactase

PENDAHULUAN

Fermentasi kakao selama 24-48 jam didominasi oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) (Ardhana, 2003). Jenis bakteri ini umumnya digunakan sebagai probiotik, karena dapat hidup pada usus manusia, memiliki aktivitas antimikroba, serta

berbagai enzim yang dapat dimanfaatkan dibidang kesehatan seperti protease untuk penderita hiperglycemia, insomia, dan osteoporosis, sedangkan laktase dapat membantu penderita intolerant laktosa. Protease merupakan enzim yang dapat menghidrolisis protein menjadi asam amino. Enzim ini secara komersial digunakan sebagai suplemen makanan dan digunakan pada terapi enzim. Laktase merupakan enzim yang menghidrolisis ikatan glikosida dari laktosa menjadi glukosa dan galaktosa. Enzim ini sangat dibutuhkan untuk mencerna laktosa yang terkandung pada susu. Kedua enzim ini dapat dihasilkan oleh probiotik. Probiotik merupakan bakteri yang dapat hidup pada usus manusia, serta dapat memberikan keuntungan berupa kesehatan dan memiliki aktivitas antimikroba (Yavuzdurmaz, 2007).

METODOLOGI

Alat, Bahan dan Instrumen

Peralatan gelas, Media MRS Broth, MRS Agar, Nutrient Agar, reagen Lowry, Spektrofotometer, dan PCR.

Isolasi Probiotik

Kakao difermentasi selama 42 dan 36 jam (Ardhana, 2003). Setelah itu, dikultur menggunakan MRS broth, diinkubasi selama 24 jam. Bakteri dikultur pada medium MRS agar selama 48 jam pada 37°C dengan kondisi anaerob. Beberapa koloni dipilih dan langkah selanjutnya adalah pemurnian koloni untuk mendapatkan isolat. Isolat yang didapat diuji dengan uji Gram. Selanjutnya dilihat kemampuan bakteri untuk tumbuh pada pH 2, 2,5, dan 3.

Uji Antimikroba

Isolat yang didapatkan diuji kemampuan anti mikroba dengan menggunakan medium NA (Nutrient Agar). Bakteri patogen yang digunakan yaitu *E.coli* dan *Salmonella thipy* (Koleksi Lab Mikrobiologi FK UNAND). Pengamatan (clear zone) dilakukan pada 18 jam, 24 jam, 48 dan 72 jam.

Skrining Enzim Laktase dan Protease

Uji enzim Laktase digunakan media TSIA (Triple Sugar Iron Agar), yang diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Perubahan warna media dari orange menjadi kuning (asam) dan mengeluarkan gas. Untuk uji enzim Protease digunakan Nutrien Agar yang mengandung susu skim 2% b/v, Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C, 24 jam. Timbulnya zona bening menandakan bakteri dapat menghidrolisis protein.

Penentuan Kadar Protease

Bakteri yang telah dikultur satu malam, diambil 3 ml, lalu disentrifuse 12000 rpm selama 5 menit. Supernatan yang diperoleh merupakan ekstrak kasar protease dan diukur aktivitas protein dengan metoda Lowry.

Isolasi DNA Genomik

Untuk isolasi genomik DNA digunakan prosedur Cardinal, dkk (1997). Bakteri yang telah dikultur selama semalam disentrifuse dengan kecepatan 14.000 rpm, 3 menit, kemudian tambahkan 1x TE, SDS 10 % dan Proteinase K. Supernatan diinkubasi, setelah itu ditambahkan PC (Phenol: Cloroform). Supernatan yang didapat ditambah dengan amonium asetat 3M dan Isopropanol. DNA yang terpresipitasi dicuci dengan etanol 70%. Pellet disuspensikan dengan TE buffer. Simpan pada suhu -20°C.

Amplifikasi Gen 16S rRNA

DNA Genomik sebanyak diamplifikasi menggunakan PCR. Primer yang digunakan adalah primer 9F dan 1541R. Total volume campuran untuk reaksi PCR 50 µl. Produk PCR dielektroforesis pada 100 V selama 40 menit pada 1 % agarose gel.

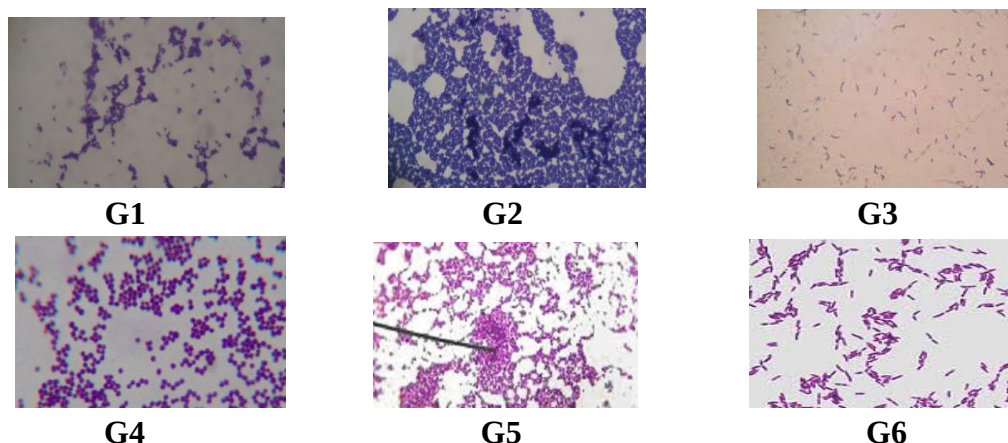
Sekuensing Gen 16S rRNA

Sampel yang telah dipurifikasi dikirim ke Microgen Korea untuk penentuan sekuen nukleotidanya. Sekuen data yang diperoleh kemudian dianalisis. Sekuen dibandingkan dengan database searches yang terdapat pada NCBI internet site (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>) menggunakan program Blast dan ClustalW.

HASIL DAN PEMBAHASAN

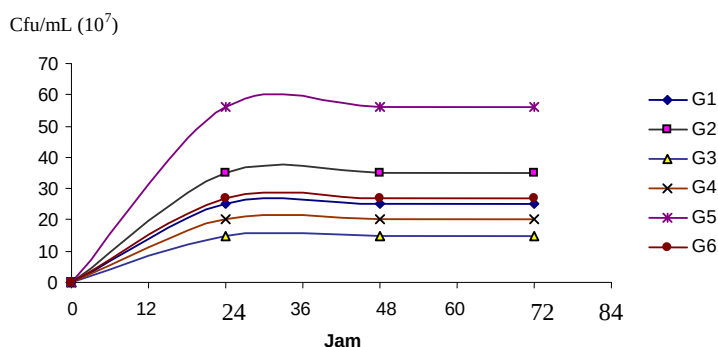
Isolasi dan Seleksi Bakteri Hasil Fermentasi Kakao

Isolasi bakteri yang telah dilakukan dari hasil fermentasi kakao varietas hijau pada media MRS (de Man, Ragosa, Sharpe) broth dan MRS agar berhasil mendapatkan 6 isolat bakteri asam laktat. Isolat – isolat tersebut dipilih dari 63 koloni yang terbentuk pada pengenceran 10^{-7} . Pemurnian isolat dilakukan sebanyak 3 kali. Morfologi keenam isolat diidentifikasi dengan pewarnaan Gram, dan didapatkan hasil bahwa keenam isolat bakteri Gram positif (Gambar 1).



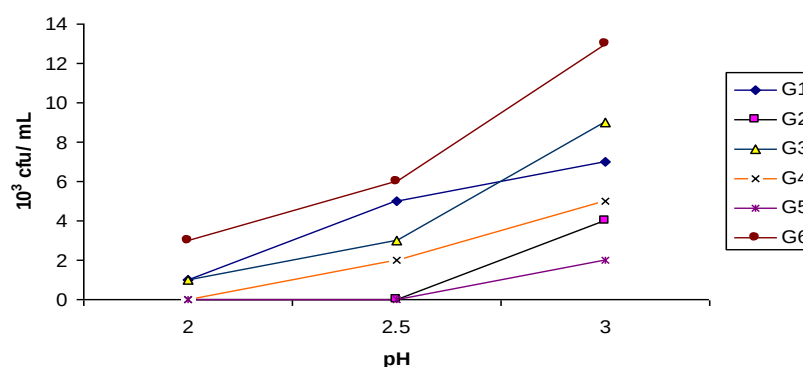
Gambar 1. Hasil Pewarnaan Gram: Keenam Isolat Berwarna Ungu (Gram Positif). G1 dan G2 Berbentuk Basil Pendek, Gemuk. G3 dan G6 Memperlihatkan Morfologi Bakteri Basil Panjang dan Pipih. G4 dan G5 Berbentuk Coccus

Isolat G1, G2, G3, G4, G5 dan G6 yang mengalami pertumbuhan maksimum pada 24 jam dan mengalami fase stasioner 48 jam dan 72 jam G1, G2, G3, G4, dan G6. Kurva pertumbuhan bakteri dapat dilihat pada Gambar 2. Kurva pertumbuhan diawali dengan fase awal (*lag phase*) yang merupakan masa penyesuaian mikroba yang terjadi pada saat beberapa jam setelah dikultur ke media MRS agar. Pada fase tersebut terjadi sintesis enzim oleh sel yang digunakan untuk metabolisme (Putranto, 2006). Reproduksi selular terlihat pada 24 jam, dimana jumlah koloni dari setiap isolat mengalami peningkatan, karena pembelahan sel terjadi secara teratur, dan semua senyawa yang diperlukan oleh sel untuk berkembang berada pada keadaan seimbang, fase ini disebut fase eksponensial (Sujudi, 2002). Fase stasioner terjadi pada 48 jam sampai dengan 72 jam, dimana pertumbuhan bakteri tidak terjadi lagi.



Gambar 2. Kurva Pertumbuhan Enam Isolat Bakteri Hasil Fermentasi Kakao Varietas Hijau. Pertumbuhan Bakteri Pada Media MRS Agar, Dengan Suhu Inkubasi 37°C

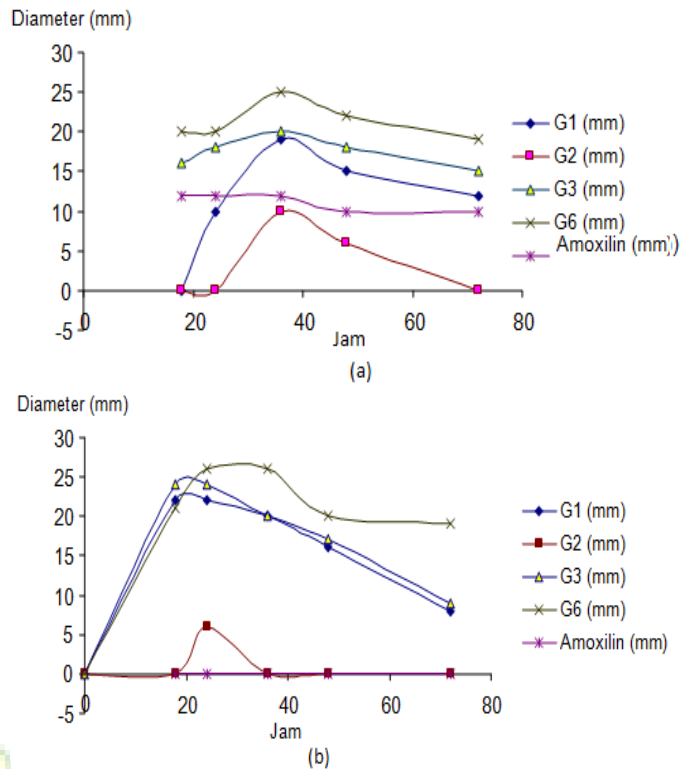
Hasil yang diperoleh dari uji resistensi terhadap pH asam memperlihatkan bahwa keenam isolat dapat tumbuh pada pH 3. Pada pH 2,5 empat isolat dapat tumbuh yaitu G1, G3, G4, dan G6, sedangkan pada pH 2 hanya 3 isolat yang dapat bertahan hidup yaitu G1, G3 dan G6 (Gambar 3). Kemampuan bakteri untuk tumbuh semakin berkurang sebanding dengan penurunan pH. Hal ini disebabkan oleh rusaknya struktur sel bakteri oleh pH yang rendah dan terjadinya penurunan aktivitas enzim bakteri bahkan denaturasi protein pada bakteri, sehingga bakteri tidak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.



Gambar 3. Pertumbuhan Keenam Isolat Bakteri Hasil Fermentasi Kakao pada pH Asam pada pH 2 hanya Tiga Isolat yang Dapat Tumbuh, Untuk pH 2,5 Empat Isolat Dapat Tumbuh, Sedangkan pada pH 3 Semua Isolat Dapat Tumbuh

Uji Antimikroba

Isolat 3 dan 6 memperlihatkan peningkatan sintesis senyawa antimikroba pada 18 jam, dimana pada fase eksponensial terjadi peningkatan produksi metabolit sekunder (senyawa antimikroba). Pertumbuhan zona bening terhadap *E.coli* maksimum untuk semua isolat pada 36 jam. Diameter zona bening pada uji antimikroba terhadap *Salmonella* maksimum pada 18-24 jam, sehingga pada 18-36 jam merupakan waktu yang baik untuk mengisolasi senyawa antimikroba, dimana saat tersebut merupakan waktu maksimum bagi bakteri untuk menghasilkan senyawa antimikroba, seperti bakteriosin.

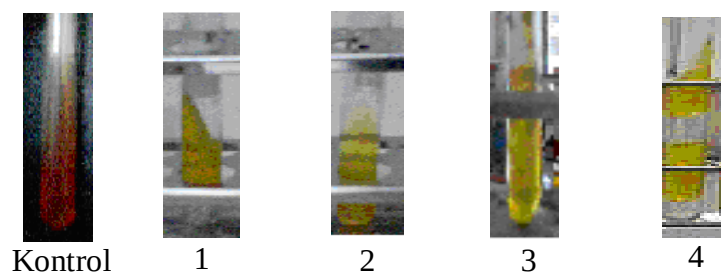


Gambar 4. Diameter Zona Bening Terhadap Bakteri *E. Coli* (A) Dan *Salmonella* (B) Inkubasi Dilakukan pada 37°C, pada Media Nutrient Agar

Bakteriosin merupakan suatu protein ekstraseluler yang dapat menghambat sintesis protein dan DNA bakteri patogen tanpa menyebabkan sel bakteri patogen mengalami lisis, dan asam laktat hasil dari fermentasi karbohidrat pada bakteri yang menyebabkan suasana asam yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Sujudi, 2002). Diameter zona bening mulai berkurang setelah 48 jam, karena fase ini merupakan fase stasioner selanjutnya menuju fase kematian pada bakteri. Pada fase tersebut, senyawa yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mulai habis, sedangkan bakteri patogen mulai berkembang dan resisten (Gambar 4).

Skrining Enzim Protease dan Laktase

Hasil uji TSIA pada 24 jam dengan suhu inkubasi 37°C mendapatkan dua isolat yaitu G3 dan G6 berwarna kuning, dan mengeluarkan gas, seperti yang terlihat pada Gambar 5, dimana sebagian media agar terangkat dan pecah. Hal ini disebabkan oleh terbentuknya asam laktat dan gas CO₂ hasil fermentasi laktosa oleh bakteri. Isolat G1 dan G2 merubah warna media menjadi kuning, tetapi tidak mengeluarkan gas, karena bakteri hanya menfermentasi glukosa menjadi asam laktat. Dari pengamatan tersebut dapat diketahui bahwa dua isolat yaitu G3 dan G6 dapat menfermentasi laktosa menjadi asam laktat, artinya kedua isolat memiliki enzim laktase. Maka untuk skrining protease digunakan dua isolat yaitu G3 dan G6.



Gambar 5. Perubahan Warna Pada Media TSIA yang Digunakan pada Skrining Laktase. Pengkulturan Bakteri Selama 24 Jam Pada Suhu Inkubasi 37°C

Kontrol; media yang tidak ditanami bakteri, berwarna orange. Tabung 1; Isolat G3 yang ditanam pada media TSIA, media berwarna kuning dan terangkat. Tabung 2 dan 3; Warna media berubah menjadi kuning setelah ditanami isolat G2 dan G1, dan tidak menghasilkan gas. Tabung 4; media ditanami isolat G6, media pecah, terangkat dan berwarna kuning.

Bakteri yang menghasilkan protease dapat diketahui dengan adanya zona bening disekitar koloni. Kasein akan terhidrolisis menjadi peptida dan asam amino dengan adanya protease sehingga akan terbentuk zona bening pada media agar. Hasil uji enzim protease setelah 24 jam, pada suhu inkubasi 37°C untuk kedua isolat yaitu G3 dan G6 memiliki zona bening disekitar koloni dengan diameter 5 mm dan 15 mm (Tabel 1). Berdasarkan besarnya diameter zona bening yang dihasilkan bakteri, maka isolat G6 digunakan untuk uji aktivitas enzim protease secara kuantitatif.

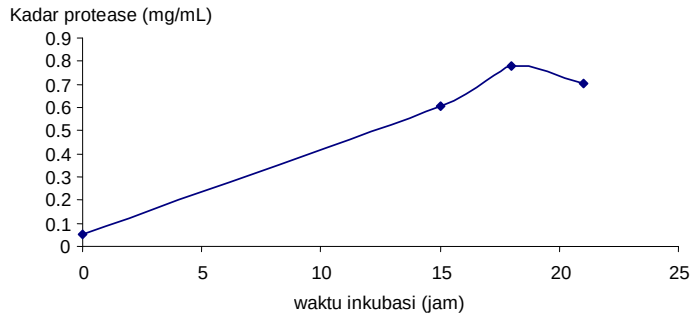
Tabel 1. Diameter Zona Bening Protease Dari Kedua Isolat Hasil Fermentasi Kakao Varietas Hijau. Bakteri diinkubasi selama 24 jam, pada suhu 37°C. Metoda yang digunakan untuk kultur bakteri yaitu metoda total

Isolat	Diameter
G3	5 mm
G6	15 mm

Penentuan Kadar Enzim Protease

Kadar protease kasar (*crude extract*) yang dihasilkan bakteri diukur dengan menggunakan metoda Lowry. Variasi waktu yang dilakukan yaitu 15 jam, 18 jam dan 21 jam pada suhu 37°C. Protease maksimum dihasilkan pada 18 jam waktu inkubasi, yaitu 0,88 mg/mL (Gambar 6). Kadar enzim mengalami peningkatan (maksimum) setelah diinkubasi selama 18 jam karena bakteri berada pada fase pertumbuhan (eksponensial). Pada masa ini jumlah sel bakteri meningkat,

sehingga protease yang dihasilkan juga meningkat. Protease yang dihasilkan bakteri mengalami penurunan setelah 21 jam, karena bakteri mulai menghasilkan metabolit sekunder.

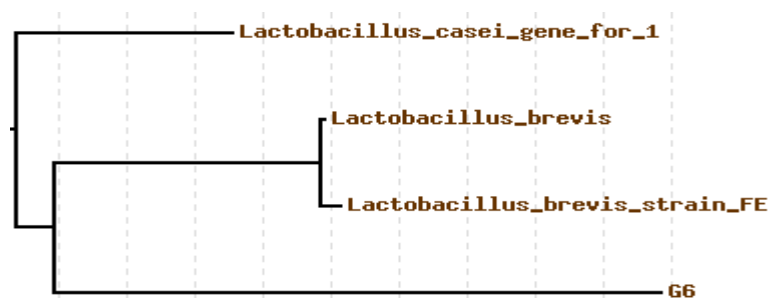


Gambar 6. Kurva Penentuan Kadar Protease Isolat G6 Dengan Variasi Waktu Inkubasi 12 Jam, 15 Jam dan 18 Jam pada Suhu 37°C

Identifikasi Molekuler

Setelah diperoleh DNA genomik, kemudian diamplifikasi dengan PCR menggunakan primer 9F dan 1541R. Hasil penggabungan sekuen dibandingkan dengan data GeneBank melalui program BLAST didapatkan hasil bahwa isolat G6 memiliki kesamaan dengan *Lactobacillus brevis*, dengan E value 0,0 nilai query coverage yang paling tinggi yaitu 95% dan maksimum identifikasinya 86%.

Pada perbandingan hasil sekuen isolat G6 dengan data gen dari *L. brevis* strain FE dengan menggunakan ClustalW (Gambar 7). Pada Gambar 7 terlihat bahwa isolat G6 memiliki kesamaan dengan *L. brevis* strain FE. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Kostinek (2008) yang mendapatkan *L. brevis* pada hasil fermentasi kakao di Nigeria. Isolat G6 memiliki kekerabatan yang dekat dengan *L. brevis* yang termasuk kelas *Bacillus*, ordo *Lactobacillales*, famili *bacillaceae*, genus *Lactobacillus* dan spesies *L. brevis* (Makarova, 2006).



Gambar 7. Pohon Filogenetik Isolat G6

KESIMPULAN

Isolat G6 hasil fermentasi kakao hijau dapat bertahan hidup pada pH 2, memiliki aktivitas anti mikroba tertinggi, termasuk pada golongan yang sangat kuat dalam menghambat bakteri patogen yaitu *E.coli* dan *Salmonella thypii*

dibandingkan dengan lima isolat lainnya. Isolat ini memiliki enzim laktase dan protease, dengan kadar protease maksimum yaitu 0.88 mg/mL pada waktu inkubasi 18 jam. Isolat G6 memiliki 86% kemiripan dengan *Lactobacillus brevis* strain FE.

DAFTAR PUSTAKA

Ardhana, M. Made. (2003). Teh Microbial Ecology of Cocoa Bean Fermentations in Indonesia. *International Journal of Food Microbiology* (86): 87-99

Kostinek, M., L. Ban., M. Ottah., D. Teniola., U. Schilinger., W. Hotzapfel., C. Franz. (2008). Diversity of Predominant Lactic Acid Bacteria Associated with Cocoa Fermentation in Nigeria. *Journal of Spinger Science*. (556): 306-314

Makarova., A. Slesavera., Y. Wolf., A. Sorokin. (2006). *Comperative Genomic of Teh Lactic Acid Bacteria*. *Proc. Nath Academy Sci. USA*. (103): 15611-15616

Putranto, W.S. (2006). Purifikasi dan Karakterisasi Protease yang Dihasilkan *Lactobacillus acidophilus* dalam Fermentasi Susu Sapi Perah. Seminar Nasional Bioteknologi Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI

Sujudi. (2002). *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Binarupa Aksara. Jakarta

Yavuzdurmaz, H. (2007). Isolation, Characterization, determination of Probiotic Properties of Lactic Acid Bacteria from Human Milk. *Engineering and Science of Izmir Institute of Technology*

FAKTOR RESIKO PENYAKIT KANKER SERVIK DAN PERAN MAKANAN BERLEMAK, PROTEIN TINGGI DAN RENDAH SERAT SEBAGAI PEMICUNYA

Denas Symond

Staf Pengajar Program Studi IKM-Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang
Jalan Perintis Kemerdekaan, Jati Padang Sumatera Barat
Email: denass@fk.unand.ac.id, denaspdg@yahoo.com

1. Pendahuluan

Kanker serviks atau sering dikenal dengan kanker mulut rahim adalah kanker yang terjadi pada servik uterus, suatu daerah pada organ reproduksi wanita yang merupakan pintu masuk ke arah rahim yang terletak antara rahim (*uterus*) dengan liang senggama (*vagina*).⁽¹⁾ Kanker serviks adalah penyakit keganasan dengan mortalitas lebih dari 270.000 dan morbiditas lebih dari 500.000 setiap tahunnya di seluruh dunia.⁽¹⁻³⁾ Bahkan setiap satu jam, seorang perempuan meninggal karena kanker serviks.⁽¹⁾ Fakta tersebut menempatkan kanker serviks sebagai tumor ganas terbanyak kedua pada perempuan di dunia serta menempati peringkat pertama di negara berkembang termasuk Indonesia.⁽²⁻³⁾

Setiap tahun lebih dari 11.000 wanita di Amerika Serikat yang didiagnosis dengan kanker serviks invasif, dan hampir 4.000 akan meninggal karena komplikasi penyakit ini.⁽⁴⁾ Departemen Kesehatan RI melaporkan, penderita kanker serviks di Indonesia diperkirakan 90-100 di antara 100.000 penduduk per tahun atau sekitar 200.000 kasus setiap tahunnya. Data dari laboratorium patologi anatomi seluruh Indonesia menemukan frekuensi kanker servik paling tinggi (36%) diantara kanker yang ada di Indonesia.⁽²⁾

Laporan dari gabungan Rumah Sakit di Indonesia juga menunjukan frekuensi paling tinggi yaitu 16% disusul oleh hepatoma (12%), payudara (10%), paru (9%), kulit (7,5%), leukemia (5%), colon (4,5%) dan lain-lain (1,7%).⁽⁵⁾ Data dari Rumah Sakit Pusat Nasional Dr Cipto Mangunkusumo (RSCM), yang terakumulasi di Jawa dan Bali juga memperlihatkan bahwa dari 1717 kasus kanker ginekologik tahun 1989-1992, ditemukan kanker serviks menduduki peringkat pertama (76,2%).⁽⁵⁻⁶⁾ Profil kesehatan 2010 menyebutkan bahwa indikator penyakit kanker servik adalah 19,70% per 10.000 penduduk. Berdasarkan laporan program yang berasal dari Rumah Sakit dan Puskesmas di Kota Semarang pada tahun 2005, kasus penyakit kanker yang ditemukan sebanyak 2.020 kasus, 55% di antaranya adalah kanker leher rahim dan 90% diantaranya bukan kanker leher rahim.⁽¹²⁾

Berdasarkan data kanker yang berbasis patologi pada 13 pusat laboratorium patologi Indonesia menyatakan, kanker serviks merupakan kanker dengan kejadian (persentase orang sakit pada sekelompok penduduk) lebih kurang 36%. Jadi, dengan populasi penduduk Indonesia saat ini yang berjumlah sekitar 250 juta, terdapat

sekitar 58 juta perempuan yang terancam kanker serviks.⁽⁸⁾

Data dari RSUP M Djamil Padang yang merupakan pusat rujukan untuk semua kasus kanker di Sumatera Barat ditemukan peningkatan prevalensi pasien kanker servik dari tahun 2007 sebanyak 36 kasus meningkat menjadi 47 kasus tahun 2008.⁽⁷⁾ Berdasarkan data yang didapat dari Rumah Sakit Achmad Mochtar yang merupakan salah satu Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) yang terletak di Kota Bukittinggi, jumlah pasien penderita kanker serviks pada tahun 2007 dalah 35 kasus, 2008 adalah sebanyak 49 kasus dan pada tahun 2009 sebanyak 51 kasus dan sampai september 2010 ada 41 kasus kanker servik baru.

Berdasarkan gambaran prevalensi penyakit kanker servik diatas, masalah kanker serviks diperkirakan akan semakin meningkat di masa mendatang. Hal tersebut dipicu oleh berubahnya gaya hidup saat ini seperti seks bebas, berganti-ganti pasangan seksual, dan kebiasaan merokok. Tingkat perekonomian yang rendah semakin memperparah hal tersebut karena kebersihan dan gaya hidup yang tidak higienis.⁽²⁻³⁾ Lebih dari separuh penderita kanker serviks berada dalam stadium lanjut yang memerlukan fasilitas khusus untuk pengobatan seperti peralatan radioterapi yang hanya tersedia di beberapa kota besar saja.

Dalam makalah ini dibicarakan tentang faktor resiko (penyebab) timbulnya kanker servik dan cara pendeteksian (pengenalan) penyakit kanker servik. Dilanjutkan dengan faktor makanan berlemak, protein tinggi dan serat rendah dan contoh menu sehat harian untuk penderita kanker servik dan diakhiri dengan kesimpulan.

2. Faktor Penyebab

Tingginya angka kematian akibat kanker serviks disebabkan karena keterlambatan deteksi, sehingga kebanyakan pasien (72 %) datang dalam stadium lanjut, bahkan di RSCM 80 % pasien yang datang dalam stadium lanjut (III dan IV). Padahal, angka harapan hidup 5 tahun (*5 year survival rate*) makin rendah dengan tingginya stadium. Fenomena keterlambatan deteksi ini disebabkan kurangnya pengetahuan masyarakat, kewaspadaan dan kesadaran masyarakat akan bahaya kanker serviks, rendahnya tingkat sosio-ekonomi yang berhubungan dengan infeksi serta mahalnya biaya kesehatan sehingga baru datang memeriksakan diri pada stadium lanjut yang mengakibatkan kematian. Kematian akibat kanker serviks pada tahun pertama adalah 75.7 %, stadium II 54.6 %, stadium III 30.6 % dan stadium IV 7.3 %. Padahal kanker mulut rahim merupakan satu-satunya kanker yang dapat dicegah bila masyarakat memiliki pengetahuan kesadaran untuk melakukan deteksi dini.⁽¹³⁾

Sebagian besar insiden kanker serviks terjadi pada perempuan antara usia 35 dan 55 tahun. Setiap tahun lebih dari 11 000 wanita di Amerika Serikat yang didiagnosis dengan kanker serviks invasif, dan hampir 4.000 akan mati karena komplikasi penyakit ini.⁽⁴⁾ Di Indonesia, insidens kanker serviks mulai meningkat

sejak usia 20 tahun dan mencapai puncaknya pada usia 50 tahun.⁽²⁾ Sebagian besar insiden kanker serviks terjadi pada perempuan antara usia 35 dan 55 tahun.⁽⁴⁾

2.1. Faktor Resiko Kanker Servik

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi munculnya kanker serviks. Menurut Baird (1991) dalam Bertiani E. Sukaca (2009) merinci 3 golongan faktor pemicunya, yaitu faktor individu, faktor pasangan, dan faktor penunjang.

2.1.1. Faktor Individu

1. HPV (*Human Papilloma Virus*)

HPV (*Human Papilloma Virus*) adalah suatu virus yang dapat menyebabkan terjadinya kutil di daerah genital (*kandiloma akuminata*), yang ditularkan melalui hubungan seksual. Hampir semua (99 %) kanker serviks disebabkan oleh infeksi *HPV* (*Human Papilloma Virus*)

Terdapat lebih dari 138 varian *HPV*, namun hanya 4 tipe yang telah diketahui secara positif mengganggu wilayah alat kelamin manusia. *HPV* 16 dan 18 dinyatakan positif menyebabkan kanker serviks, sedangkan dua varian lain, yaitu *HPV* 6 dan *HPV* 11 adalah penyebab munculnya kutil kelamin yang berpotensi berkembang menjadi tumor.⁽¹⁰⁾

HPV dapat ditularkan melalui hubungan seks, bahkan pada orang yang melakukan seks oral, *HPV* 6 dan 11 dapat berpindah ke tenggorokan dan menimbulkan kutil pada jaringan lunak sekitar rongga mulut, dan berpotensi terserang kanker mulut atau kanker tenggorokan.

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2007) pada kelompok PSK didapatkan prevalensi infeksi *HPV* 16 sebesar 34,7 % tetapi pada Ibu rumah tangga prevalensinya sedikit lebih rendah yaitu sebesar 30,7 %. Secara keseluruhan penyebab terjadinya infeksi *HPV* 16 / 18 ialah *higiene* kelamin perorangan, umur, status dan umur pertama kali kawin.

2. Usia

Kanker serviks sering terjadi pada perempuan yang berumur 35-55 tahun. Meskipun begitu, bukan berarti bahwa perempuan yang masih muda tidak bisa mengalaminya. Sebenarnya perempuan yang muda pun dapat menderita kanker serviks asalkan memiliki faktor resikonya. Pada umumnya, perempuan yang terinfeksi oleh *HPV* mengalami infeksi ini sesaat setelah aktif secara seksual pada usia 20-35 tahun. Masa perkembangan ke arah kanker serviks terjadi pada periode 10-20 tahun.⁽¹⁸⁾ Penelitian JS Misra di India tahun 2009 yang menemukan peningkatan insiden kanker servik bersamaan dengan peningkatan usia⁽¹⁹⁾ Penelitian yang dilakukan oleh Setyarini di RS. Dr. Moewardi Surakarta tahun 2009 yang menunjukkan bahwa adanya hubungan antara umur responden dengan kejadian kanker servik.⁽²⁰⁾ Penelitian Sukvirach di Thailand menemukan bahwa faktor resiko

utama kanker serviks adalah umur > 35 tahun. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Oleh Fatmasari di RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2006, dari 40 orang pasien kanker serviks yang dirawat inap didapatkan sebanyak 26 orang (65 %) penderita yang berumur 35-55 tahun, 6 orang (15 %) yang berumur di bawah 35 tahun dan 8 orang (20 %) penderita di atas 55 tahun. Hal itu dapat membuktikan bahwa kanker serviks sering terjadi pada wanita berusia 35-55 tahun.⁽²¹⁾

3. Umur Pertama Kali Menikah

Ukuran kematangan bukan hanya dilihat dari datangnya menstruasi, tetapi juga bergantung pada kematangan sel-sel mukosa yang terdapat di selaput kulit bagian dalam rongga tubuh. Pada umumnya, sel-sel mukosa akan matang setelah perempuan berusia 20 tahun ke atas.

Oleh sebab itu, sebaiknya perempuan yang berumur di bawah 20 tahun tidak melakukan hubungan seks, meskipun telah menikah. Hal ini berkaitan dengan kematangan sel-sel mukosa pada serviks perempuan. Pada usia muda, sel-sel serviks belum matang, artinya masih rentan dan belum siap menerima rangsangan dari luar, termasuk zat-zat kimia yang dibawa oleh sperma.⁽¹⁸⁾

Hubungan seksual yang terlalu dini dapat berpengaruh pada kerusakan jaringan epitel serviks.¹⁰ Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fatmasari di RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2006, dari 40 orang pasien Kanker Serviks yang dirawat inap didapatkan sebanyak 36 orang (90 %) telah menikah dan melakukan hubungan seksual pada usia ≤ 20 tahun dan hanya 4 orang (10 %) yang melakukan hubungan seksual pertama kali pada usia > 20 tahun. Hal ini dapat membuktikan bahwa Kanker Serviks sering terjadi pada umur pertama kali berhubungan seksual yang relatif muda yaitu di bawah 20 tahun.⁽²¹⁾ Penelitian yang dilakukan Guiliano pada perbatasan Amerika Meksiko tahun 2001 mendapatkan faktor resiko yang signifikan pada kanker serviks adalah Umur yang lebih tua (56-65 tahun), wanita menikah muda (OR=1.58), pasangan seksual lebih dari 10, terinfeksi Chlamidia, menggunakan norplan (OR=2.69) dan KB suntik (OR=2,29).⁽²²⁾ Penelitian Boer di Jakarta Indonesia tahun 2006 menemukan faktor resiko kanker serviks adalah infeksi HPV, pasangan seksual lebih dari satu dan paritas tinggi.⁽²³⁾

4. Paritas

Paritas adalah kemampuan wanita untuk melahirkan secara normal. Pada proses persalinan normal, bayi bergerak melalui mulut rahim dan ada kemungkinan merusak jaringan epitel di tempat tersebut. Pada kasus wanita yang melahirkan lebih dari dua kali dan dengan jarak yang terlalu dekat, kerusakan jaringan epitel ini berkembang ke arah pertumbuhan sel abnormal yang berpotensi ganas.⁽¹⁰⁾ Berdasarkan penelitian yang dilakukan Hessen di Tunisia tahun 2003 didapatkan faktor resiko yang berhubungan secara bermakna adalah umur koitus pertama kali, paritas, dan prevalensi HPV, sedangkan yang tidak bermakna adalah umur, lama terekspos terhadap seks dan jumlah aborsi.⁽²⁴⁾ Penelitian Jeng di Thailand tahun

2005, faktor resiko yang signifikan adalah koitus pada usia muda, partner seks banyak, pernah menderita, paritas ≥ 2 , yang tidak signifikan merokok dan penggunaan kontrasepsi oral karena hanya sedikit responden yang merokok dan menggunakan kontrasepsi oral.⁽²⁵⁾

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Moh Joeharno di RS. Dr. Wahidin Sudirohusodo tahun 2008, paritas merupakan faktor resiko terhadap kejadian kanker serviks dengan besar resiko 4, 556 kali untuk terkena kanker serviks pada perempuan dengan paritas >3 dibandingkan dengan perempuan dengan paritas ≤ 3 . Hal ini dapat terlihat bahwa semakin tinggi paritas Ibu maka semakin besar resiko mendapatkan kanker serviks.⁽²⁶⁾

5. Perubahan Pada Jaringan Epitel

Ada dua jenis epitel pada serviks, yaitu epitel *skuamosa* dan *kolumnar*. Di antara keduanya terdapat lapisan penghubung yang disebut Sambungan *Skuamosa Kolumnar* (SSK). Pada kondisi semacam pubertas atau lainnya dimana terdapat peningkatan aktifitas seksual, posisi SSK dapat bergeser. Dalam waktu tertentu dapat mendukung proses kerusakan (mutasi) sel di jaringan epitel tersebut⁽¹⁰⁾

a. Kebiasaan merokok

Wanita perokok memiliki peluang 2 kali lebih besar untuk mengidap kanker serviks dibanding wanita tidak merokok. Asap tembakau yang dihirup dari asap rokok mengandung *Polycyclic aromatic hydrocarbon heterocyclic nitrosamines*. Kandungan nikotin di dalam lendir serviks meningkatkan daya reproduksi sel *squamous intraepithelial lesions*, jenis sel yang termutasi menjadi sel kanker ganas.⁽¹⁰⁾

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Joakim Dillner di Karolinska Institute di Swedia dan dipublikasikan di British Journal of Cancer pada tahun 2001 menyatakan bahwa wanita yang merokok mempunyai resiko dua kali lebih besar terkena kanker serviks daripada wanita yang tidak merokok karena bahan kimia berbahaya dari asap rokok yang terhisap dari paru-paru akan dibawa aliran darah ke seluruh tubuh.⁽²⁷⁾

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kjelberg, et al didapatkan bahwa wanita yang merokok lebih dari 5 batang/hari (5-14 batang/hari) beresiko 2.3 kali untuk menderita kanker serviks, sedangkan jika merokok lebih dari 15 batang/hari beresiko 6.4 kali untuk menderita kanker serviks. Dilihat dari lama merokok juga terdapat peningkatan resiko dengan bertambahnya lama wanita itu merokok (merokok 1-9 tahun OR=2,6)⁽²⁸⁾

b. Pemakaian celana ketat

Faktor ini memang secara tidak langsung memunculkan sel kanker. Seperti diketahui, di daerah vulva dan vagina terdapat banyak sekali mikroorganisme yang sebagian kecilnya berpotensi infeksi. Pemakaian celana dalam ketat dapat

meningkatkan suhu vagina sehingga akan merusak daya hidup sebagian mikroorganisme dan mendukung perkembangan sebagian mikroorganisme lainnya.

Akhirnya, pertumbuhan mikroorganisme menjadi tidak seimbang. Kondisi tersebut memungkinkan perkembangan mikroorganisme yang justru menyebabkan terjadinya infeksi⁽¹⁰⁾

2.1.2. Faktor Pasangan/Multipartner Sex

Perilaku seksual seksual yang berganti-ganti pasangan dapat menjadi salah satu faktor penyebab kanker serviks. Bila hubungan seks hanya dilakukan dengan pasangannya, dan pasangannya pun tak melakukan hubungan seksual dengan orang lain, maka rendah resiko terjadinya kanker serviks⁽¹⁰⁾

Berganti pasangan dalam hubungan seks terkait erat dengan kemungkinan tertularnya penyakit kelamin. Salah satunya ialah *Human Papilloma Virus* (HPV). Virus HPV dapat ditularkan melalui hubungan seksual baik normal maupun oral.

2.1.3. Faktor Penunjang

1. Makanan

Faktor resiko makanan berlaku untuk hampir semua jenis kanker, seperti yang dikemukakan oleh Prof. Li Paiwen, makanan berupa gorengan berpotensi menimbulkan senyawa karsinogenik. Pada makanan yang mengandung banyak karbohidrat, ketika digoreng, maka karbohidratnya akan terurai dan bereaksi dengan asam amino. Hasil persenyawaannya bersifat karsinogen berpotensi displasia.

Makanan berlemak dan berprotein tinggi tetapi rendah serat dapat menjadi pemicu timbulnya kanker. Tidak hanya itu, makanan yang dibakar, diasinkan dan diawetkan juga bias menjadi pemicu kanker. Makanan seperti itu mengandung zat karsinogen yang dapat merangsang sel kanker berkembang biak di dalam tubuh.

Bahan kimia bisa menjadi pemicu timbulnya kanker seperti gas limbah dari kendaraan bermotor, pabrik dan rumah tangga. Zat pewarna seperti anelin serta zat pengawet, alkohol obat antimetabolit dan hormon-hormon tertentu juga dapat menjadi pencetus timbulnya kanker.

2. Penurunan Sistem Kekebalan Tubuh

Tubuh memiliki serangkaian sistem kekebalan yang secara otomatis berusaha mengatasi gangguan-gangguan infeksi dan pertumbuhan sel abnormal. Namun dalam kondisi tertentu, sistem kekebalan ini adpat melemah sehingga pengendalian gangguannya pun melemah.

Dengan melemahnya sistem kekebalan, maka perkembangan infeksi tidak terhambat, dan pertumbuhan sel abnormal terus meningkat hingga mencapai tahap invasif (menyebar kemana-mana).

3. Pemakaian Kontrasepsi Hormonal

Pemakaian kontrasepsi hormonal seperti suntik dan pil KB dapat

menyebabkan terjadinya kanker serviks. Pemakaian pil KB secara terus-menerus berpotensi menimbulkan kanker serviks. Pada pemakaian lebih dari 5 tahun, resiko ini meningkat menjadi dua kali lebih besar dibanding wanita yang tidak memakai pil KB.⁽¹⁰⁾

Pil KB menghambat ovulasi dengan cara menjaga kekentalan lendir di mulut rahim agar tidak mampu ditembus oleh luncuran sperma. Pemakaian pil KB ini akan menghentikan perdarahan dan menstruasi, bahkan berpotensi membuat penggunanya mengalami pembekuan darah^(10, 29) Hasil review Bertram terhadap penelitian mengenai hubungan kontrasepsi hormonal dengan kanker servik menemukan 5 penelitian yang menunjukkan adanya peningkatan resiko terjadinya kanker servik pada pemakain kontrasepsi hormonal lebih dari 5 tahun.⁽²⁹⁾

Kontrasepsi oral yang dipakai dalam jangka panjang yaitu lebih dari 5 tahun dapat meningkatkan risiko relative seseorang menjadi 2 kali daripada orang normal. Proses tersebut diduga karena regulasi transkripsi DNA virus dapat mengenali hormon dalam pil KB sehingga meningkatkan karsinogenesis virus. WHO juga melaporkan peningkatan risiko relatif pada pemakaian kontrasepsi oral sebesar 1,19 kali dari normal yang meningkat seiring dengan lamanya pemakaian^(2, 30)

4. Pemakaian Antiseptik di Vagina

Pemakaian antiseptik yang terlalu sering tidak baik. Antiseptik dapat membunuh bakteri di sekitar vagina, termasuk bakteri yang menguntungkan. Apabila digunakan dalam dosis yang terlalu sering, maka zat antiseptik tersebut dapat mengakibatkan iritasi pada kulit bibir vagina yang sangat lembut. Iritasi ini bisa berkembang menjadi sel abnormal yang berpotensi displasia.⁽¹⁰⁾

Penelitian metaanalisis yang dilakukan Martino dan Vermoud (2002) mengenai hubungan antara penggunaan antiseptik vagina terhadap kesehatan wanita menemukan, ada hubungan antara pemakaian antiseptik vagina dengan kanker servik. Dari 5 hasil penelitian didapatkan hubungan yang bermakna yang positif pada 3 penelitian (OR >1). Sebanyak 4 dari 7 hasil penelitian menunjukkan frekwensi penggunaan antiseptik vagina berhubungan secara bermakna dengan kejadian kanker servik (≥ 1 kali seminggu). Sedangkan hubungan antara periode pemakaian antiseptik vagina dengan kanker servik ditemukan Cuma satu penelitian yang menunjukkan hubungan yang bermakna (> 25 tahun).⁽³¹⁾

3. Deteksi Kanker

Gejala dan keluhan kanker serviks kerap tidak terdeteksi, sehingga penderitanya sering terlambat datang ke dokter dan kondisinya tak tertolong. Serviks tempat jalan keluarnya bayi saat lahir yg menjadi kanker ketika terpapar Human Papiloma Virus. Maka cara penularan dan cara pencegahan, serta peran vaksin HPV secara detail dan bagaimana bila kanker ini diidap oleh orang yg sedang hamil perlu diketahui oleh masyarakat umum, padahal sebetulnya penyakit ini dapat di cegah, bila kita mengerti tentangnya. Untuk itu perlu diketahui istilah-istilah

berikut:

A. Apakah Displasia itu?

Pertumbuhan sel yang tidak normal, yang merupakan bentuk paling awal dari fase pre-kanker.

B. Apakah artinya biopsi?

Pengambilan sejumlah kecil jaringan dari tubuh manusia untuk pemeriksaan dengan mikroskop yang dilakukan oleh ahli patologi (patologis mikroskopik) yang melihat morfologi dan staging dari tumor.

C. Apakah artinya prognosis?

Prognosis adalah kemungkinan-kemungkinan hasil akhir yang dapat terjadi pada suatu kondisi penyakit.

D. Apakah artinya staging?

Staging pada kanker adalah suatu pendeskripsian mengenai tingkat keparahan kanker, terutama mengenai luas/jauh sebaran kanker.

4. Peran Diet pada terapi kanker

Pasien kanker yang dirawat akan mendapat terapi Obat dan Diet. Sebelum memberikan diet harus dilakukan pengkajian status gizi agar pasien mendapat diet yang sesuai dengan kebutuhannya. Pengkajian status gizi dilakukan dengan mengumpulkan data riwayat gizi, pemeriksaan laboratorium dan pengukuran antropometri. Sedangkan pemeriksaan klinis menjadi tanggung jawab dokter untuk menentukan masalah gizinya. Selama pasien mendapat terapi diet, monitoring asupan makanan harus selalu dilakukan agar dapat dilakukan modifikasi bentuk atau jenis bahan makanan, sehingga pasien dapat memperoleh kebutuhan gizi sesuai dengan masalah asupan makanan.

5. Tujuan dan Anjuran Terapi Diet

Tujuan Terapi Diet:

Pada awal pengobatan tujuannya mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit.

Pada pengobatan selanjutnya pemberian makanan disesuaikan dengan kondisi akibat penyakit Cancer.

3. Meningkatkan kemandirian dalam menolong diri sendiri

Anjuran Diet:

Kurangi makanan berlemak tinggi, seperti mentega, margarine, dan santan. Lebih baik dapatkan asupan lemak alami dari kacang-kacangan atau biji-bijian. Pilihlah daging tanpa lemak, makanan berkuah bening, susu rendah lemak, susu kedelai, yogurt, putih telur, dan ikan sebagai sumber protein yang baik.

Sedapat mungkin hindari bahan pangan atau bahan pengawet yang dalam jangka

panjang dapat menjadi pemicu kanker.

Pilih makanan atau minuman yang berwarna putih alami (bukan di-bleach). Gunakan pewarna dari bahan makanan misalnya warnet coklatnya dari bubuk coklat, merahnya strowbery, kuningnya kunyit, dan hijaunya daun suji. Jangan menambahkan saus, kecap, garam dan bumbu-bumbu penyedap secara berlebihan. Perbanyak makan buah dan sayuran.

Teknik pengolahan makanan juga mempengaruhi mutu makanan. Pilih makanan dengan metode memasak dikukus, direbus, atau ditumis dengan sedikit minyak

Perbanyak minum air putih, mineral 8 gelas sehari, hindari minuman beralkohol, bersoda dan minuman dengan kandungan gula dan kafein tinggi. Jus sayuran dan buah baik untuk menjaga dan memelihara kesehatan tubuh.

6. Pendidikan Pasien

1. Bantu pasien dan keluarganya dalam kemudahan menyiapkan makanan
Jelaskan sumber bahan makanan yang baik dan tidak mengganggu kondisi tubuh pasien, diskusikan sumber bahan makanan dan kandungan gizi yang dianjurkan

3. Bantu pasien membuat suasana saat makan yang aman dan nyaman

7. Contoh Menu sehat harian penderita Kanker

Pada dasarnya penyakit kanker terjadi karena sebab panjang dari pola makan yang kita konsumsi setiap hari seperti bahan pangan yang mengandung pengawet, makanan berupa gorengan berpotensi menimbulkan senyawa karsinogenik. Pada makanan yang mengandung banyak karbohidrat, ketika digoreng, maka karbohidratnya akan terurai dan bereaksi dengan asam amino.

Hasil persenyawaannya bersifat karsinogen berpotensi displasia. Karsinogen adalah zat yang menyebabkan kanker, dengan cara mengubah DNA dalam sel tubuh sehingga terjadi pembelahan sel yang tidak terkendali. Sedangkan istilah karsinogenik adalah zat yang memiliki sifat karsinogen yang dapat menyebabkan kanker.

Oleh karena itu membuat sebuah menu makanan yang dapat mengurangi risiko kanker, semisal jenis makanan apa yang dapat melindungi atau mengurangi risiko kanker. Adapun menu-menu penderita Kanker diantaranya:

1. Kue kentang
2. Kaldu kari kedelai
3. Kentang dan saus ikan
4. Sayur daging sapi
5. Ayam kukus aroma jeruk
6. Ayam panggang bumbu
7. Muffin rasa jeruk
8. Kue kedelai cantik
9. Brokoli kukus Italy

10. Jamur tumis
11. Kue ekstra rempah
12. Ayam salad mangga
13. Tuna jagung manis
14. Jus jeruk
15. Kue apricot dan Yogurt

KESIMPULAN

Dalam Profil kesehatan 2010 menyebutkan bahwa indikator penyakit kanker servik adalah 19,70% per 10.000 penduduk. Berdasarkan laporan program yang berasal dari Rumah Sakit dan Puskesmas di Kota Semarang pada tahun 2005, kasus penyakit kanker yang ditemukan sebanyak 2.020 kasus, 55% di antaranya adalah kanker leher rahim dan 90% diantaranya bukan kanker leher rahim. Data dari RSUP M Djamil Padang yang merupakan pusat rujukan untuk semua kasus kanker di Sumatera Barat ditemukan peningkatan prevalensi pasien kanker servik dari tahun 2007 sebanyak 36 kasus meningkat menjadi 47 kasus tahun 2008.

Tingginya angka kematian akibat kanker serviks disebabkan karena keterlambatan deteksi, sehingga kebanyakan pasien (72 %) datang dalam stadium lanjut, bahkan di RSCM 80 % pasien yang datang dalam stadium lanjut (III dan IV).

Ada 3 golongan faktor pemicu penyakit kanker servik, yaitu faktor individu, faktor pasangan, dan faktor penunjang. Faktor individu meliputi: HPV, Umur, Umur pertama kali menikah, Paritas, kebiasaan merokok dan pemakaian celana ketat. Faktor pasangan seksual yang berganti-ganti. Faktor penunjang: Makanan, Penurunan sistem kekebalan tubuh, pemakaian kontrasepsi hormonal, pemakaian antiseptik vagina.

Makanan berlemak dan berprotein tinggi tetapi rendah serat dapat menjadi pemicu timbulnya kanker. Tidak hanya itu, makanan yang dibakar, diasinkan dan diawetkan juga bias menjadi pemicu kanker. Makanan seperti itu mengandung zat karsinogen yang dapat merangsang sel kanker berkembang biak di dalam tubuh. Bahan kimia bias menjadi pemicu timbulnya kanker seperti gas limbah dari kendaraan bermotor, pabrik dan rumah tangga. Zat pewarna seperti anelin serta zat pengawet, alcohol obat antimetabolit dan hormon-hormon tertentu juga dapat menjadi pencetus timbulnya kanker.

Anjuran Diet Kurangi makanan berlemak tinggi, seperti mentega, margarine, dan santan. Lebih baik dapatkan asupan lemak alami dari kacang-kacangan atau biji-bijian. Sedapat mungkin hindari bahan pangan atau bahan pengawet yang dalam jangka panjang dapat menjadi pemicu kanker. Pilih makanan atau minuman yang berwarna putih alami (bukan di-bleach). Gunakan pewarna dari bahan makanan misalnya warnet coklatnya dari bubuk coklat, merahnya strowbery, kuningnya kunyit, dan hijaunya daun suji. Jangan menambahkan saus, kecap, garam dan bumbu-bumbu penyedap secara berlebihan. Perbanyak makan buah dan sayuran.

DAFTAR PUSTAKA

- Handayani E. Deteksi Dini dan Cegah Kanker Servik. Rumah Sakit Husada. Jakarta 2009.
- Pradipta B, Sungkar S. Penggunaan Vaksin *Human Papiloma Virus* dalam Pencegahan Kanker Serviks. *Majalah Kedokteran Indonesia*. [Literature Review]. 2007 November 2007;57(11):391-7.
- Sjamsuddin S. Pencegahan dan Deteksi Dini Kanker Serviks. *Cermin Dunia Kedokteran [TINJAUAN KEPUSTAKAAN]*. 2001;133:8-13.
- Shanta V, Krishnamurthi S, Gajalakshmi CK, Swaminathan R, K. R. Epidemiology of cancer of the cervix: global and national perspective. *J Indian Med Assoc*. 2000 Februari 2000;98(2):49-53.
- Ramli M, Umbas Rainy, Panigoro, Sonar. S, Deteksi Dini Kanker, Balai Penerbit FKUI. *Deteksi Dini Kanker*, Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2005.
- Yatim F. *Penyakit Kandungan*. Jakarta: Pustaka Populer Obor; 2005.
- Padang RDMD. Laporan Rekam Medik Tentang Kanker Servik di RSUP Dr. M Djamil Padang Tahun 2008. Padang: RSUP Dr. M. Djamil Padang 2008.
- Rahmawati E. *Penderita Kanker Serviks Rentan Alami Gangguan Ginjal* 2008.
- Aziz F. *Buku Acuan Nasional Onkologi Ginekologi*. Jakarta Yaysan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo; 2006.
- Nurchayyo J. *Awas !!! Bahaya Kanker Rahim dan Kanker Payudara*. Yogyakarta: Wahana Tutalita Publisher; 2010.
- Joeharno M. Analisis Faktor Resiko Kejadian Kanker Serviks di RS. Dr. Wahidin Sudirohusodo Periode 2001 – 2004 {Skripsi}. Dari <http://BlogJoeharno-atom2008>.
- Tengah DKPJ. *Profil Kesehatan Propinsi Jawa Tengah Tahun 2003*. 2005.
- Aziz MF. Skrining dan Deteksi Dini Kanker Serviks. In: Muchlis Ramli RU, Sonar S. Panigoro, editor. *Deteksi Dini Kanker*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2005. p. 97-112.
- Wiknyosastro H. *Ilmu Kandungan*, Jakarta: Penerbit Pustaka Sarwono Prawirohardjo; 2005.
- Yatim F. *Penyakit Kandungan* Jakarta: Pustaka Populer Obor; 2008.
- Mieke Savitri, Adilla Kasni Astiena, Hafizzurrahman. *Deteksi Dini kanker Servik Dengan Metoda Inspeksi Visual Asam Asetat (IVA) pada Wanita Usia Produktif di Kecamatan Beji Kotif Depok Tahun 2009*. 2009.
- Kobayashi A, Miaskowski C, Wallhagen M, Smith-McCune K. Recent Developments in Understanding the Immune Response to Human Papilloma Virus Infection and Cervical Neoplasia. *KOBAYASHI*. 2000;27(4):643-51.
- Santoso B. *Buku Pintar Kanker*. Jogjakarta Power Books 2009.

- Misra J. S, Srivastava S, Singh U, N. SA. Risk-factors and strategies for control of carcinoma cervix in India: hospital based cytological screening experience of 35 years. *Indian Journal Of Cancer*. 2009;46(2):155-9.
- Setyarini E. Faktor-faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Kanker Leher Rahim di RSUD Dr. Moewardi Surakarta Surakarta Universitas Muhammadiyah 2009.
- Fatmasari N. Gambaran Karakteristik Pasien Dengan Ca Serviks di Ruang Gynekologi Irna A Kebidanan BLU RSUP Dr. M.Djamil Padang periode Januari- Desember 2006 2007.
- Giuliano AR, Papenfuss M, Abrahamsen M, Denman C, de Zapien JG, Henze JLN, et al. Human Papillomavirus Infection at teh United States-Mexico Border. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*. 2001 November 2001;10(11):1129-36.
- De Boer MA, Vet JNI, Aziz MF, CORNAIN S, PURWOTO G, VAN DEN AKKER BEWM, et al. Human papillomavirus type 18 and otehr risk factors for cervical cancer in Jakarta, Indonesia. *International Journal of Gynecological Cancer*. 2006;16(5):1809-14.
- Hassen E, Chaieb A, Lateief M, Khairi H, Zakhama A, S R, et al. Cervical Human Papillomavirus Infection in Tunisian Women. *Infection*. [Clinical and Epidemiological Study]. 2003;31(3):43-50.
- Jeng C-J, Ko M-L, Ling Q-D, Shen J, Lin H-W, Tzeng C-R, et al. Prevalence of Cervical Human Papillomavirus in Taiwanese Women. *Clin Invest Med*. 2005 5th February 2005;;28(5):261-7.
- Amalia L. Mengobati Kanker Serviks dan 32 Jenis Kanker Lainnya. Jogjakarta: Lancape; 2009. Av2n. Penting Buat Perokok. 2007.
- L Kjellberg, G Hallmans, A-M Åhren, R Johansson, F Bergman, G Wadell, et al. Smoking, diet, pregnancy and oral contraceptive use as risk factors for cervical intra-epithelial neoplasia in relation to human papillomavirus infection. *British Journal of Cancer* 2000;82(7):1332–8.
- Berthram CC. Oral Contraception and Risk of Cervical Cancer. *Journal of Teh American Academy of Nurse Practitioners*. 2004;16(10):455-61.
- Haverkos HW. Multifactorial Etiology of Cervical Cancer: A Hypotehsis. *MedGenMed*. 2005;7(4).
- Martino JL, Vermund SH. Vaginal Douching: Evidence for Risks or Benefits to Women's Health. *Epidemiologic Reviews*. 2002 December 1, 2002;24(2):109-24.
- Qomariyah Sity, Menu-menu sehat seharian untuk penderita Kanker, Flashbook, Jogyakarta, 2010.

PANGAN FUNGSIONAL DAN KONTRIBUSINYA BAGI KESEHATAN

Denas Symond

Staf Pengajar Program Studi IKM-Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang

Jalan Perintis Kemerdekaan, Jati Padang Sumatera Barat

E-mail: denass@fk.unand.ac.id, denaspdg@yahoo.com

PENDAHULUAN

Banyak orang makan hanya sekedar untuk menghilangkan rasa lapar, atau memenuhi kebutuhan tubuhnya untuk mendapat asupan energi. Beberapa orang mungkin telah menyadari akan peran makanan sebagai pemenuhan kebutuhan gizi. Bagi para ibu, menyiapkan makanan dan minuman yang lezat bagi keluarga merupakan ajang pembuktian kasih sayang dan kepandaian mengolah cita-rasa. Sering dikatakan bahwa cinta suami datang dari mulut masuk ke perut baru ke hati. Ada pula canda yang mengatakan masakan koki sehebat apa pun tak akan selezat masakan ibunda tercinta.

Namun pernahkan terpikirkah oleh kita bahwa apa yang kita makan dan minum akan mempengaruhi lebih banyak hal dalam kehidupan? Apa yang kita santap ternyata juga dapat membuat tidur lebih lelap atau sebaliknya mampu membuat kita terjaga sepanjang malam. Makanan juga dapat membuat kita harus bertahan lama di toilet karena sembelit atau sebaliknya. Asupan pangan kita dapat berperan sebagai pereda nyeri, pemulih stamina, pemicu kerja syaraf hingga anti-aging. Bahkan yang sangat populer saat ini adalah kemampuan beberapa bahan pangan sebagai pencegah berbagai penyakit degeneratif serta penunda penuaan yang sangat potensial.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangai makan yang baik dapat menjaga kebugaran tubuh. Hal ini bisa dilihat pada beberapa populasi dunia yang mempunyai pola pangan berbeda menunjukkan kecenderungan usia harapan hidup dan status kesehatan lansia (=lanjut usia) yang berbeda pula. Bangsa Jepang dengan diet menu tradisional yang kaya akan serat dan konsumsi teh hijau yang tinggi mempunyai populasi penduduk usia lanjut yang cukup besar. Sementara orang Eskimo dengan konsumsi lebih banyak protein dan lemak hewani umumnya berusia lebih pendek.

Nampaknya bahan pangan tak hanya bermanfaat sebagai sumber zat kimiawi bergizi tetapi kandungan zat kimiawi nirgizi (=non-gizi)nya pun dalam menjaga kesehatan dan kebugaran tubuh manusia sangat strategis. Peran komponen-komponen bioaktif ini bagi kesehatan tubuh manusia mendapat banyak sorotan ahli pangan dunia dalam dua dasa-warsa terakhir ini. Terutama, sejak para pakar Jepang meluncurkan konsep yang aslinya dikenal sebagai FOSHU (Food for Specified Health Use) dan saat ini dikenal dengan sebutan `Pangan Fungsional` (functional foods).

Pangan Fungsional

Istilah pangan fungsional dipilih dari sederet istilah yang pernah dipopulerkan sebelumnya seperti 'pharmafoods', 'designer foods', 'nutraceutical food', 'health foods', 'therapeutic foods' dan banyak lagi. Secara mudah dapat dikatakan bahwa pangan fungsional adalah bahan pangan yang berpengaruh positif terhadap kesehatan seseorang, penampilan jasmani dan rohani selain kandungan gizi dan cita-rasa yang dimilikinya. Jadi dalam hal ini keberadaan faktor 'plus' bagi kesehatan yang diperoleh karena adanya komponen aktif pada bahan pangan tersebut adalah merupakan 'keharusan'.

Fungsi bahan pangan tidak lagi ada dua tetapi menjadi tiga, yaitu: segi nutrisi, citarasa dan kemampuan fisiologis aktifnya. Bila kita tengok lebih jauh lagi fungsi pangan yang terakhir ini bukanlah hal baru dalam dunia kuliner. Masakan Tiongkok kuno misalnya, banyak sekali yang memadukan antara khasiat dan cita-rasa dalam seni kulinernya. Pada masakan ini banyak digunakan bahan baku yang dikenal mempunyai komponen bio-aktif yang berkhasiat bagi kesehatan tubuh. Ahli ilmu pengobatan kuno, *Hippocrates* pun pernah berujar "Let Food be Teh Medicine". Pemerintah Jepang sendiri mendukung penuh pengembangan konsep pangan fungsional ini guna meminimalkan beban anggaran mengingat banyaknya lansia di Jepang yang harus mendapat jaminan asuransi kesehatan. Bila pada usia lanjutnya, mereka semua dalam kondisi kesehatan yang prima, berarti tidak perlu terlalu banyak biaya pengobatan yang harus dikeluarkan bukan?

Lalu mengapa konsep ini menjadi populer di banyak negara di dunia khususnya beberapa negara maju seperti Amerika Serikat dan negara-negara Eropa termasuk juga sebahagian masyarakat Indonesia? Konsep pangan fungsional yang menawarkan konsumen untuk dapat mencapai kemandirian dalam menata kesehatan tubuhnya sendiri demi kebahagiaan di kelak kemudian hari merupakan daya tarik yang sangat diminati oleh banyak orang yang telah mampu masuk dalam era memikirkan hari esok. Itu sebabnya tak aneh bila saat ini ada beberapa ulasan di media massa yang tak hanya menyoroti masalah kekurangan gizi yang masih menimpa banyak penduduk negara kita, tetapi juga memuat ulasan tentang banyaknya diantara masyarakat kita yang kurang konsumsi seratnya. Dan jangan lupa, bangsa kita pun mempunyai warisan konsep serupa seperti halnya pada budaya mengkonsumsi jamu-jamuan (ramuan herbal).

Beda pangan fungsional dan obat?

Mungkin timbul pertanyaan dalam benak kita, apakah berarti pangan fungsional dapat berfungsi sebagai obat? Jawabnya adalah tidak. *Mary K. Schmid*

dalam salah satu paparannya menyampaikan ada satu hal utama yang membedakan pangan dengan obat. Obat bersifat *treatment* (perlakuan penyembuhan), sedang pangan fungsional lebih bersifat mengurangi resiko. Pada obat, efek harus dapat dirasakan segera, sedang pada pangan fungsional lebih pada keuntungan di masa mendatang.

Pemberian obat lebih ditujukan pada populasi tertentu (orang dengan penyakit tertentu). Sedang makanan fungsional berpeluang dimanfaatkan oleh siapa saja dengan kemungkinan cakupan konsumen yang lebih luas. Dari segi keamanannya, pertimbangan penggunaan obat lebih didasarkan pada pertimbangan keuntungan lebih besar dari resiko, sedang pada pangan fungsional sisi keamanan harus menjadi pertimbangan utama. Hal ini akan menjadi semakin jelas bila kita mengikuti ‘pakem’ yang diberikan oleh ilmuwan Jepang pencetus ide pangan fungsional ini. Suatu produk dapat disebut sebagai kelompok pangan fungsional bila:

1. Harus berupa suatu produk pangan (bukan kapsul, tablet atau bubuk) yang
2. Berasal dari bahan atau ingredien alami.
3. Dapat dan layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu setiap hari
4. Mempunyai fungsi tertentu pada saat dicerna.
5. Memberikan peran khusus dalam proses metabolisme tubuh seperti meningkatkan imunitas tubuh, mencegah penyakit tertentu,
6. Membantu pemulihan tubuh setelah menderita sakit
7. Menjaga kondisi fisik dan mental serta memperlambat proses penuaan.

Ragam pangan fungsional

Sangat mudah mendapatkan berbagai jenis produk pangan olahan dari kelompok pangan ini berjajar di berbagai supermarket negara maju. Pelbagai produk baru, baik dari kelompok makanan maupun minuman, dengan berbagai aktifitas spesifiknya bermunculan hampir dalam hitungan bulan bahkan minggu. Cukup memusingkan bagi mereka yang gemar mengejar tren produk baru.

Menurut laporan khusus jurnal *Food Technology* tentang “Top 10 Functional Food Trends 2008”, perkembangan pangsa pasar produk pangan fungsional di USA terus berkembang menuju ke tingkat “mature”. Klaim pada label yang dianggap penting oleh konsumen meliputi : sumber kalsium yang baik, mungkin mereduksi resiko kanker, membantu system imun tubuh, membantu menjaga level kolesterol, mungkin membantu pencegahan osteoporosis, mungkin mengurangi resiko penyakit jantung, kadar serat tinggi, bebas kolesterol, sumber antioksidan yang baik, rendah kalori, rendah sodium, tinggi protein, bebas gula, pembentukan tulang yang kuat, energi tinggi.

Di kota Padang sendiri, nampaknya “booming” pangan fungsional juga mulai nampak bahkan terlihat minat akan pangan fungsional telah mengimbas pada para remaja. Di beberapa pusat perbelanjaan di kota Padang misalnya, saat ini telah muncul “kios/pojok” trendy yang siap menyuguhkan minuman

fungsional yang lezat selain juga menjual pernak-pernik produk pangan fungsional. Pada kios tersebut kita tinggal menyebutkan `khasiat` apa yang kita inginkan, mereka akan meraciknya sesuai dengan permintaan tersebut.

Perkembangan produk pangan fungsional saat ini di Perancis, Belanda dan Jerman menunjukkan bahwa produk-produk susu (*dairy products*) masih dominan di sana. Sedang di Indonesia pun tak mau ketinggalan dalam tren ini. Kita bisa jumpai baik pada tayangan iklan maupun deretan rak-rak di supermarket produk-produk dengan klaim probiotik mulai dari minuman susu bagi balita sampai pada *cookies*. Dapat juga dijumpai banyak produk dengan klaim diperkaya dengan zat besi, kalsium dan omega tiga sampai dengan produk bebas kolesterol (termasuk tersedia minyak kelapa sawit dan beras bebas kolesterol –nah yang ini cukup membuat saya jadi bingung- smile).

Kontribusinya pada kesehatan tubuh

Perkenankan saya untuk lebih senang menggunakan istilah “bugar” untuk menggambarkan keadaan tubuh yang sehat dan berstamina prima (bisa saja kita sehat tak sakit tapi tak nampak pancaran aura `inner beauty` sehat jasmani dan rohani sedikit ngaco tak apa ya). Kebugaran tubuh merupakan kata kunci penting dalam penyiapan produk dengan label pangan fungsional.

Mari kita telusuri isi rak-rak berisi pangan fungsional dan kita buat kategorinya. Kita mulai dengan produk pangan fungsional yang ditujukan untuk membantu proses pencernaan dalam tubuh kita. Dapat kita jumpai di sini produk kaya serat dengan berbagai variasinya. Penggunaan serat larut air akan meningkatkan palatabilitas (kelezatan) produk dibanding serat-serat konvensional seperti selulosa, hingga banyak produk yang menggunakan serat jenis ini seperti fibrolose contohnya. Pada kelompok ini kita jumpai juga kelompok raksasa minuman dan makanan probiotik (diperkaya dengan mikroflora yang membantu pencernaan). Salah satu produk probiotik Jepang dengan kultur hidup *Lactobacillus casei* var. shirota yang sangat sukses dalam merebut pasar dunia diproduksi dengan label Yakult. Kelompok besar lain dalam kategori ini adalah produk prebiotik (diperkaya dengan komponen-komponen yang dapat membantu pertumbuhan mikroflora dalam usus besar) seperti minuman dengan oligosakarida.

Tahukah Anda bahwa produk pangan fungsional pertama yang sukses secara komersial di Jepang adalah dari kelompok ini yang dikenal dengan nama “Fibemini” (hingga saat ini produknya masih bertahan di pasar, walau telah banyak produk sejenis yang dikembangkan) (contoh produk bisa dilihat produk yang berada di tengah dalam Gambar 4 sebelah atas). Saat ini dapat pula ditemukan produk xenobiotik yang mengandung pro- dan prebiotik sekaligus dalam satu produk. Kategori produk pangan fungsional lain adalah produk yang diperkaya dengan komponen-komponen fitokimiawi nirgizi, komponen aktif yang dapat bersifat sebagai antioksidan (terkait pada kemampuannya sebagai anti-

kanker, anti-penuaan dsb), anti-hiperlipidemia, antithrombotik, anti-virus, anti-angiogenic (terkait pada penyakit jantung koroner, stroke, dsb). Produk-produk ini umumnya kaya akan kelompok komponen seperti karotenoid, likopen, terpenoid, flavonoid ataupun fenolik lain termasuk kelompok katekin dari teh hijau yang sangat tersohor khasiatnya bagi pencegahan penuaan dan resiko kanker.

Ada juga kategori produk dengan penonjolan nilai plus sumber alami bahan bakunya yang dikenal kaya akan bahan fitokimiawi alami yang dianggap bermanfaat bagi tubuh. Misalnya, “mixed juice” dari berbagai sayuran dan buah-buahan yang dikenal sangat bergizi sekaligus berkhasiat bagi tubuh, atau “bluberry juice” serta keripik dari umbi jalar ungu yang kaya akan antosianin yang dapat menekan resiko kanker sekaligus memperbaiki penglihatan. Kecenderungan ini juga terlihat pada penggunaan ekstrak teh hijau pada berbagai produk pangan lainnya seperti minuman dalam kemasan, es krim hingga kue moci. Pangan fungsional yang diperkaya dengan beberapa komponen berkhasiat sekaligus, juga merupakan pilihan yang banyak dapat ditemukan. Seperti misalnya kue dengan puree buah atau sayuran yang diperkaya prebiotik, probiotik, komponen dari kedele genistein dan daidzein yang sekaligus difortifikasi (diperkaya) dengan kalsium dan zat besi serta berkalori rendah nampaknya nikmat untuk disantap bagi wanita setengah baya menjelang menopause.

Produk pangan dengan tujuan perawatan organ tubuh tertentu juga mulai diperkenalkan dewasa ini. Dulu waktu kecil, mungkin sering kita dengar larangan makan permen karena dapat menimbulkan karies (kerusakan) gigi. Saat ini, permen dengan gula-gula poliol seperti xilitol dan sorbitol menawarkan rasa manis tanpa merusak gigi sehingga dapat dibuat banyak produk *confectionery* yang disarankan untuk sering dikonsumsi sebagai bagian dari perawatan gigi dan produk etiket untuk mengharumkan nafas. Mungkinkah pada generasi anak kita, mereka akan menyarankan anaknya banyak makan gum (permen karet) yang mengandung kandungan ekstrak teh hijau yang efektif mencegah mikroba penyebab karies gigi atau berbagai ekstrak rempah anti-mikroba penyebab bau mulut atau bahkan diperkaya dengan komponen aktif yang mampu memperangkap komponen bau kurang sedap?

Satu lagi kategori yang menonjol adalah kelompok produk yang dibuat dengan menekan jumlah keberadaan komponen tertentu, baik komponen gizi maupun nirgizi, yang dianggap dapat membuat masalah bagi kelompok konsumen tertentu. Produk dengan kategori ini dapat berupa produk rendah kalori, rendah garam (sodium), bebas gluten, rendah lemak atau bebas kolesterol, bebas kafein dsb. Produk-produk jenis ini umumnya menjadi pilihan bagi usia tengah baya dan manula yang sudah harus mulai membatasi asupan dietnya.

Pangan fungsional identik dengan mahal?

Pangan fungsional tidak hanya dapat diperoleh dari produk-produk olahan terkini hasil industri-industri besar dan moderen. Banyak cara kita memetik

manfaat konsep pangan fungsional ini bila kita memahaminya dengan baik. Seperti telah diungkapkan di atas, banyak juga produk-produk tradisional banyak negara yang juga secara turun temurun mempunyai khasiat positif bagi kesehatan tubuh. Kefir atau yoghurt merupakan produk susu asam yang dikenal sebagai produk pangan kesehatan sejak zaman dulu. Di Indonesia pun kita mempunyai banyak hidangan khas daerah warisan nenek moyang kita yang dinilai mampu menjadikan tubuh lebih bugar, antara lain sari asam, beras kencur, sari temulawak, dan banyak lagi. Bila di Perancis dikenal "*Wine Paradox*", kita pun mempunyai brem bali beras merah atau ketan hitam. Banyak juga yang sudah tersedia dalam kemasan praktis.

Kita pasti ingat bila tubuh kita mulai terasa tak fit lagi, cenderung terkena flu maka "wedang jahe" atau sekoteng, sambal pedas atau seduhan jeruk nipis panas menjadi pilihan yang manjur. Susu madu telur jahe atau kopi susu jahe merupakan minuman berenergi penghangat tubuh bagi yang perlu bergadang. Dalam dunia kuliner tradisional kita, kita pun punya banyak hidangan lezat yang dapat berperan sebagai halnya pangan fungsional. Ayam atau ikan pepes yang disantap dengan sambal pedas dengan lalap dari berbagai sayuran yang baru dipetik, atau ikan panggang dengan sambal matah dan segelas es buah segar yang nikmat disantap mungkin mempunyai kandungan komponen aktif yang tak kalah khasiatnya bagi tubuh. Asinan bogor, rujak buah segar, bubur tinutuan, plecing kangkung dan banyak lagi hidangan lezat lainnya yang kaya akan komponen aktif.

Bisa juga hidangan ritual seperti sajian bubur lengkap pada adat Jawa merupakan pola pangan dengan konsep pangan fungsional di dalamnya, masih perlu diteliti lebih lanjut. Tempe dan tiwul merupakan makanan fungsional kaya serat yang sering kita anggap enteng. Kacang kedele yang kaya akan isoflavonoid merupakan bahan baku pangan yang dilaporkan mempunyai banyak keunggulan bagi kesehatan tubuh seperti kemampuan anti-kanker prostat pada pria atau anti kanker payudara pada wanita.

Kedele yang dapat diolah menjadi tahu dan susu kedele dinilai kaya akan zat fitokimiawi yang juga dikenal mampu mencegah pengaruh negatif menopause terhadap kesehatan pada wanita terutama pada kasus terjadinya osteoporosis. Keunggulan kedele makin nampak jelas pada tempe yang merupakan produk hasil fermentasi kedele ini. Selain protein yang lebih mudah dicerna, proses fermentasi juga akan menghasilkan zat-zat derivative (senyawa turunan) yang lebih mudah diserap oleh tubuh, baik senyawa-senyawa isoflavonoid yang sudah disebutkan, juga terbentuknya vitamin B12 misalnya. Untuk tiwul, sayang belum ada laporan tentang penelitian khasiat komponen fitokimiawi yang dikandungnya. Mungkin saja tak kalah khasiatnya. Satu lagi tawaran konsep pangan fungsional dapat kita peroleh pada sistem pola pangan yang dipopulerkan belum lama ini yaitu yang disebut dengan "food combining".

Food combining adalah pola pangan yang memanfaatkan komponen fitokimiawi gizi sebagai pola menu makanan. Pada dasarnya pola pangan ini

menekankan pada konsumsi sayuran dan buah segar sebagai bagian utama menu sehari-hari dan pentingnya menyantap kombinasi makanan mengikuti siklus alami metabolisme serta mementingkan keseimbangan asam-basa tubuh. Tak ada takaran akan jumlah makanan yang dikonsumsi. Menurut tulisan *Wied H. Apriadi* dalam majalah *Sedap Sekejap*, pola pangan ini tak hanya mampu menjadi kunci sukses untuk langsing dan tubuh makin bugar, tetapi juga mampu mengatasi gangguan akibat profil lemak yang buruk seperti hipertensi, arteriosklerosis, stroke dan penyakit jantung koroner lainnya. Dengan asupan porsi 1 menu buah-buahan, 1 menu karbohidrat (beras, jagung atau biji-bijian lain atau umbi-umbian) dan sayuran, serta 1 menu protein (daging-dagingan atau telur) dan sayuran memang pola makan ini kaya akan komponen aktif, rendah gizi dan kaya serat sehingga secara serempak memberi dampak positif bagi tubuh. Hanya saja kembali pada masalah palatabilitas, berarti kita akan kehilangan kombinasi nasi pulen dengan rendang Padang dan kuah gulainya yang lezat. Buat penggemar mie bakso pun berarti berita buruk, karena kombinasi mie dan bakso bukanlah kombinasi yang direkomendasi.

Bijaksana agar tak terjebak

Santapan lezat dengan jaminan kesehatan prima di hari tua pastilah merupakan tawaran yang menggairkan bagi banyak orang. Namun di satu sisi, konsep ini membuka peluang bagi para pem-bisnis nakal untuk memanfaatkannya tanpa tanggung jawab moral yang benar dalam menggaet konsumennya. Apalagi mengingat belum banyak negara yang telah memiliki regulasi yang jelas dalam pengaturan klaim dari produk pangan fungsional ini. Untuk itu kita harus berhati-hati dalam menyikapinya, jangan sampai terjebak pada janji-janji bombastis yang cenderung tanpa dasar ilmiah atau pikiran rasional.

Kita sering juga terjebak pada sikap ekstrim yang terobsesi pada khasiat tertentu sehingga cenderung mengkonsumsi suatu jenis pangan saja secara berlebihan. Seperti kita ketahui makanan yang kaya akan zat gizi lemak, protein dan gula pun bila dikonsumsi berlebihan membuat masalah bagi tubuh. Keseimbangan yang tepat dan konsumsi yang beragam nampaknya dapat lebih membantu tubuh kita memanfaatkannya. Asupan pangan fungsional dengan jumlah intensif dengan tujuan pengobatan bukanlah cara yang bijaksana dalam menjaga kesehatan tubuh. Apalagi dalam bentuk ekstrak komponen bioaktif dan dalam konsentrasi tinggi (misal dalam bentuk tablet atau kapsul suplemen) tanpa pengendalian dalam jumlah yang benar sebaliknya dapat berpengaruh negatif pada tubuh. Sekali lagi pangan fungsional bukanlah untuk tujuan kuratif (pengobatan), tetapi lebih pada preventif (pencegahan) dan tak mungkin dikonsumsi dalam dosis yang besar.

Perlu diketahui bahwa tiap komponen aktif selalu mempunyai 2 mata pisau yang selalu harus kita perhatikan, yaitu sisi khasiat dan sisi 'efek samping'. Keberadaannya bersama komponen lain dapat bersifat sinergi (saling

menguatkan) atau sebaliknya saling meniadakan baik sifat positif maupun sifat negatifnya. Pengaruh pengolahan dan pencernaan dapat juga mengubah aktifitas komponen bioaktif. Aktifitas komponen bioaktif ini pun dapat berbeda pada kondisi tubuh konsumen yang berbeda. Dalam mengharapkan khasiat komponen aktif dalam bentuk produk pangan, nampaknya perlu juga dipertimbangkan apakah ketersediaan komponen bioaktif dalam porsi pangan yang umum dikonsumsi akan memberi asupan pada dosis yang cukup untuk memberikan khasiat yang diinginkan?

Pengenalan kondisi diri yang tepat dan menyesuaikan asupan dari pangan fungsional sesuai dengan kebutuhan tersebut dapat membantu kita memperoleh manfaat optimal. Kemampuan kita untuk bersikap bijaksana dalam menanggapi tawaran akan fungsi ketiga dari pangan ini dapat membuat kita tetap dapat menikmati produk pangan yang lezat tanpa rasa bersalah. Pemanfaatan konsep pangan fungsional dengan pemahaman yang benar tak perlu resep khusus.

Bila kita dapat menerapkan pola pangan keseimbangan dengan diversifikasi pangan sesuai dengan status kesehatan, metabolisme tubuh yang sesuai dengan usia dan aktifitas serta menikmati kelezatannya dengan rasa syukur, pastilah kebugaran menjadi milik keluarga kita sekarang dan di masa usia lanjut. Seni kuliner kita menyediakan banyak bahan baku dengan komponen aktif yang berlimpah dan sangat beragam.

Berbagai jenis sayur, buah, sereal dan biji-bijian serta rempah-rempah yang dikenal oleh bangsa ini merupakan sumber bahan baku pangan yang sangat menantang untuk diolah menjadi hidangan lezat dan berkhasiat. Pengenalan lebih banyak tentang pangan fungsional pun dapat dilakukan secara mandiri. Pengenalan melalui label produk, tulisan ilmiah populer di media massa, tayangan televisi atau siaran radio atau penelusuran melalui internet merupakan alternatif pilihan yang mudah dijangkau. Bagi yang benar-benar berminat, bahkan tersedia situs khusus seperti halnya <http://www.Nutrasolutions.com> atau jurnal ilmiah *Journal of Medicinal Food*. Terlepas dari debat antara pro- dan kontra, nampaknya suatu kesempatan benar-benar tersedia bagi kita untuk meraih harapan mendapatkan kehidupan sehat yang lebih panjang. *Hippocrates* mungkin benar ketika beliau berujar, “Biarlah makanan menjadi bentuk pengobatan dari Yang Maha Kuasa” dan kita dapat percaya slogan yang mengatakan "sebuah apel sehari menghindarkan kita dari dokter".

Tips untuk kita:

Konsumsi pangan secara berimbang sesuai dengan sumber daya setempat yang tersedia dan kemampuan kita.

DAFTAR PUSTAKA

Apriadi, W.H. 2007. Makanan juga bisa berfungsi sebagai obat. *Sedap Sekejap* Edisi 7/II: 72

- Apriadi, W.H. 2006. Manfaat sehat food combining. *Sedap Sekejap* Edisi 7/III: 70
- Goldberg, I. 1994. *Functional Foods*. Chapman & Hall. London, England
- Irawan, D. and C.H. Wijaya. 2002. Teh Potencies of Natural Food Additives as Bioactive Ingredients. *Prosiding Kolokium Nasional Teknologi Pangan*. Semarang, 24 Juni 2002.
- Losso, J.N. 2007. Preventing degenerative diseases by anti-angiogenic functional foods. *Food Technology*, 56(6): 78
- Milo, L.O. 2007. Nutraceuticals & functional foods: circulating heart - smart news. *Food Technology*, 56(6): 109
- Schmidl, M.K. and T.P. Labuza 2000. *Essentials of Functional Foods*. Aspen publishers, Inc. Maryland, USA.
- Sloan, A.E. 2006. Teh top 10 functional food trends teh next generation. *Food Technology*, 56(4): 32
- Wijaya, C.H. and M. Astawan. 2007. Strategi Jepang dalam Pengembangan Pangan Tradisional sebagai Basis Pangan Fungsional. *Di dalam L. Nuraida dan R. Dewanti-Hariyadi. (eds) Pangan Tradisional Basis bagi Industri Pangan Fungsional & Suplemen*. Prosiding Seminar Nasional, Jakarta, 14 Agustus 2008



PENGARUH PEMANFAATAN GULA AREN TERHADAP JUMLAH MIKROBA DAN KETEBALAN NATA PADA TEH KOMBUCHA

Drs. Mades Fifendy, M.Biomed, Irdawati, S.Si. M.Si, Ola Fitriana, S.Si

Universitas Negeri Padang

E-mail: madesfifendy@yahoo.co.id

ABSTRAK

Teh kombucha merupakan minuman hasil fermentasi teh dengan menggunakan campuran kultur bakteri dan khamir. Gula merupakan sumber karbon yang penting bagi pertumbuhan sel mikroba. Dibandingkan dengan gula tebu, gula aren mempunyai beberapa kelebihan diantaranya kandungan sukrosa gula aren jauh lebih tinggi dari gula tebu, kandungan mineral dalam gula aren lebih banyak dibandingkan gula tebu dan dilihat dari segi kesehatan, gula aren jauh lebih alami dan lebih aman digunakan sehingga gula aren dapat digunakan dalam meningkatkan pertumbuhan mikroba dan ketebalan nata teh kombucha. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan gula aren dengan kadar dan lama fermentasi yang berbeda terhadap jumlah mikroba dan ketebalan nata pada teh kombucha serta mengetahui berapa kadar dan lama fermentasi yang optimum dalam meningkatkan jumlah mikroba dan ketebalan nata pada teh kombucha.

Penelitian ini dilakukan dari Februari – April 2011 di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi dan Laboratorium Analisis Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNP. Penelitian ini adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap dalam Faktorial dengan 2 faktor yaitu faktor A = kadar gula dan faktor B = lama fermentasi dan 3 ulangan. Data yang didapat dianalisis dengan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf 5%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar gula aren dan lama fermentasi memberikan pengaruh yang nyata. Dari hasil jumlah mikroba terlihat perlakuan yang paling tinggi jumlahnya adalah perlakuan A0B2 (kadar gula pasir 50 % dan lama fermentasi 10 hari) yaitu 16,26. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3B2, A4B2, A2B2. Pada hasil ketebalan nata pada teh kombucha, nata yang paling tebal terdapat pada perlakuan A3B3 (kadar gula aren 50 % dan lama fermentasi 15 hari).

Key words : Teh kombucha, gula aren.

PENDAHULUAN

Teh kombucha merupakan minuman hasil fermentasi teh dengan menggunakan campuran kultur bakteri dan khamir, sehingga diperoleh citarasa asam dan terbentuk lapisan nata. Teh kombucha telah lama dikenal diberbagai negara Eropa dan Jepang. Teh kombucha dapat digunakan untuk mengatasi masalah kesehatan seperti tekanan darah tinggi, reumatik, obesitas, migrain, diabetes melitus (Hidayat dkk., 2006). Teh kombucha juga dapat berpotensi mematikan beberapa bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* (Aditiwati dan Kusnadi, 2003).

Menurut Hidayat dkk., (2006), proses fermentasi teh dimulai ketika kultur mengubah glukosa menjadi alkohol dan CO₂, kemudian bereaksi dengan air membentuk asam karbonat, alkohol akan teroksidasi menjadi asam asetat. Kultur kombucha mengandung berbagai macam bakteri dan khamir diantaranya *Acetobacter xylinum*, *A. aceti*, *A. pasteurianus*, *Gluconobacter*, *Brettanomyces bruxellensis*, *B. intermedius*, *Candida fomatata*, *Mycoderma*, *Mycotorula*, *Pichia*, *Sacharomyces cerevisiae* dan bakteri lainnya.

Untuk kelangsungan hidupnya mikroba memerlukan substrat misalnya larutan teh dan sumber karbonnya berupa gula. Kandungan yang dimiliki gula aren tersebut dapat mendukung jumlah mikroba yang berperan dalam fermentasi teh kombucha sehingga ketebalan nata teh kombucha yang dihasilkan akan lebih tebal dan kandungan senyawa organik dalam teh kombucha akan semakin kompleks. Karena itu gula aren dapat dijadikan alternatif pengganti gula pasir dalam meningkatkan jumlah mikroba serta ketebalan nata teh kombucha.

Nainggolan (2009) menyatakan bahwa konsentrasi gula sangat mempengaruhi jumlah mikroba dan pembentukan lapisan nata. Berat ringannya atau tebal tipisnya lapisan nata yang terbentuk pada suatu perlakuan tergantung pada kelengkapan nutrien.

Dalam hal ini, belum didapatkan informasi mengenai berapa kadar gula aren dan lama fermentasi yang optimum dalam meningkatkan pertumbuhan mikroba dan ketebalan nata tertinggi dari teh kombucha. Untuk itu dilakukan penelitian tentang “Pengaruh Pemanfaatan Gula Aren terhadap Jumlah Mikroba dan Ketebalan Nata Pada Teh Kombucha”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan gula aren terhadap jumlah mikroba dan ketebalan nata pada teh kombucha serta mengetahui kadar gula dan lama fermentasi yang optimum dalam meningkatkan jumlah mikroba dan ketebalan nata pada teh kombucha.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Aren (*Arenga pinnata*)

Aren termasuk dalam suku Arecaceae dan merupakan palma yang paling banyak digunakan setelah kelapa (nyiur). Tumbuhan ini dikenal dengan berbagai nama seperti enau, hanau, peluluk atau ijuk (aneka nama lokal di Sumatera dan Semenanjung Malaya) (Agoes, 2010). Menurut Heyne (1987) klasifikasi ilmiah *Arenga pinnata* adalah Kerajaan Plantae, Divisi Spermatophyta, Kelas Monocotyledoneae, Ordo Arecales, Famili Arecaceae, Genus Arenga, Spesies *Arenga pinnata*.

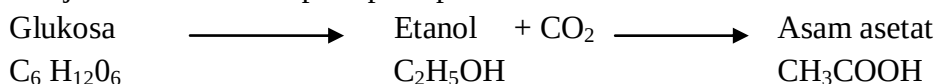
Pohon aren dapat menghasilkan gula, gula aren dapat dipakai sebagai bahan pembantu untuk menimbulkan warna, memperkuat ketahanan warna dari pewarna alami dan untuk memberi warna coklat pada makanan. Gula aren cukup mengandung kalori tinggi dan efek sampingnya tidak begitu besar pada tubuh. Selain mengandung glukosa, gula aren juga mengandung protein, mineral dan vitamin serta mengandung serat makanan yang bermanfaat untuk kesehatan juga pencernaan (Astutik, 2010).

Gula aren selama prosesnya tidak menggunakan bahan-bahan kimia, sehingga gula aren juga disebut sebagai gula organik. Beda dengan gula pasir atau gula putih yang dibuat dari tebu, dalam proses pembuatannya banyak digunakan bahan-bahan kimia untuk proses pengendapan kotoran, proses pemutihan dan proses kristalisasi gula (Kusumanto, 2010).

B. Fermentasi Teh Kombucha

Pada proses fermentasi terjadi pemecahan karbohidrat, asam amino dan lemak dengan bantuan enzim dari mikroba tertentu yang dapat menghasilkan asam organik, karbondioksida dan zat-zat lainnya. Proses fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat fisik dan kimia bahan pangan yang meliputi kadar alkohol, total asam dan pH (Winarno, 2002 dalam Afifah, 2010).

Menurut Nainggolan (2009) konsentrasi asam asetat dalam kombucha hanya meningkat sampai batas tertentu lalu mengalami penurunan. Penurunan pH medium ini salah satunya disebabkan karena terurainya gula menjadi etanol oleh *Saccharomyces cereviceae* dan oleh *Acetobacter xylinum* kemudian diubah menjadi asam asetat seperti pada persamaan reaksi berikut



Beberapa jenis gula dapat digunakan dalam pembuatan teh kombucha misalnya gula aren, gula batu dan jenis gula lainnya. Gula aren mempunyai kandungan sukrosa dan mineral yang lebih tinggi daripada gula pasir sehingga dapat mendukung pertumbuhan mikroba yang berperan dalam fermentasi teh kombucha. Jika kandungan dalam teh kombucha lebih banyak dan lebih

kompleks, maka kualitas teh kombucha yang dihasilkan akan lebih baik (Karyantina, 2008). Hal ini dipertegas oleh Hidayat dkk., (2006) bahwa faktor - faktor yang harus diperhatikan dalam proses fermentasi adalah:

1. Ketersediaan nutrisi, meliputi unsur C, N, P, dan K.
2. pH medium sekitar 5,5.
3. Suhu fermentasi 23-27°C .
4. Ketersediaan udara namun tidak dalam bentuk aerasi aktif.
5. Tidak boleh ada goncangan atau getaran
6. Tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung.

Teh kombucha adalah larutan hasil fermentasi atau hasil peragian larutan teh, gula dan jamur kombu. Kombucha telah digunakan berabad-abad oleh bangsa di Asia karena kemampuannya menyembuhkan berbagai gangguan penyakit, antara lain: mencegah dan menyembuhkan kelelahan kronis, penuaan kulit, masalah buang air dan penyakit lainnya (Naland, 2004 dalam Karyantina, 2008). Kandungan asam glukonat yang ada pada minuman kombucha mampu memperkuat daya kekebalan tubuh terhadap infeksi dari luar serta mempunyai kemampuan mengikat racun dan mengeluarkannya dari tubuh lewat urin (Hidayat dkk., 2006).

Arauner (1929) dalam Frank (2008) menyatakan bahwa kultur kombucha telah digunakan oleh penduduk Asia selama ratusan tahun di tanah asalnya karena hasilnya yang sangat bagus sebagai obat mengatasi kelelahan, kejenuhan, ketegangan syaraf, penunda ketuaan, pengerasan pembuluh nadi, masalah pencernaan, reumatik, dan pembengkakan pembuluh sekitar dubur atau anus atau wasir, serta diabetes melitus.

Komponen-komponen yang terbentuk selama proses fermentasi teh kombucha adalah Asam asetat, Asam laktat, Asam malat, Asam oksalat, Asam glukonat, Asam butirat, Asam nukleat dan Asam amino.

C. Pertumbuhan mikroba dan ketebalan nata teh kombucha

Pertumbuhan merupakan peningkatan komponen-komponen sel yang selanjutnya menyebabkan peningkatan ukuran sel, peningkatan jumlah sel, atau peningkatan kedua-duanya. Para ahli ekologi mikroba telah mengidentifikasi berbagai jenis mikroba yang berupa konsorsium bakteri dan khamir. Pertumbuhan mikroba maupun golongan jamur pada kombucha ini tentunya sangat dipengaruhi oleh adanya sumber karbon yang cukup, suhu yang optimal dan kondisi pH yang cocok serta kondisi lain yang mendukung (Frank, 2008).

Menurut Aditiwati dan Kusnadi (2003) pertumbuhan bakteri *Acetobacter xylinum* meningkat setelah hari ke 2, seiring dengan terbentuknya “nata” dengan ketebalan lebih kurang 1 mm (hari ke 2) sampai 12 mm (hari ke 14). Setelah hari ke 2, kondisi substrat (medium fermentasi) sudah cocok bagi pertumbuhan sel-sel bakteri *Acetobacter xylinum*, karena dihasilkannya metabolit oleh aktivitas sel-sel

khamir yang mengubah sukrosa dengan bantuan enzim invertase menjadi glukosa dan fruktosa.

Bakteri *Acetobacter xylinum* akan mensintesis glukosa menjadi polisakarida atau selulosa berupa serat-serat putih atau yang sering disebut nata. Nata yang terbentuk merupakan indikator adanya pertumbuhan bakteri *Acetobacter sp.* Kadar gula dan lama fermentasi sangat mempengaruhi pembentukan nata, berat ringannya nata yang terbentuk tergantung pada kelengkapan nutrisi (Nainggolan, 2009).

Menurut Cahyadi (2004) dalam Elinda (2008), kualitas teh kombucha sangat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti: jenis teh yang digunakan, jumlah starter yang ditambahkan, lama fermentasi dan jumlah nutrisi yang digunakan mikroba dalam proses fermentasi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini telah dilaksanakan dari Februari sampai April 2011 di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi FMIPA UNP dan di Laboratorium Analisis Kimia, Jurusan Kimia FMIPA UNP.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau stainless steel, panci, kompor listrik, toples kaca, saringan, kain, erlemeyer, timbangan elektrik, gelas ukur, gelas kimia, pH meter, petridish, tabung reaksi, rak lumpang, alu, kertas tisu, plastik warp, aluminium foil, inkubator, autoklaf, korek api, pipet gondok, piknometer, termometer, tisu, *water bath*, buret, *magnetic stirrer*, pipet tetes, spatula, kertas koran, label, pipet mikrolit 0,1 ml, alat destilasi dan kamera.

Bahan yang digunakan adalah teh bubuk bendera, gula aren dari Payakumbuh, air, starter kombucha, alkohol 70%, aquades, indikator fenolftalein 1%, NaOH 0,1 N dan 3 N, medium NA (Natrium Agar).

1. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dalam Faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan, dengan kombinasi perlakuan sebagai berikut :

Faktor A :Kadar Gula

- A0. Gula pasir 50 % sebagai control
- A1. Gula aren 30 %
- A2. Gula aren 40 %
- A3. Gula aren 50 %
- A4. Gula aren 60 %

Faktor B : Lama Fermentasi

- B0. 0 hari
- B1. 5 hari
- B2. 10 hari
- B3. 15 hari

2. Pengamatan

- Menghitung jumlah sel mikroba yang terdapat dalam larutan teh kombucha
- Mengukur Ketebalan Nata Teh Kombucha
- Pengukuran pH Teh Kombucha , Kadar Asam Asetat, Kadar Alkohol
- Uji Organoleptik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil mengenai jumlah sel mikroba, ketebalan nata yang dihasilkan, nilai pH, kadar asam asetat, kadar alkohol dan uji organoleptik terhadap warna, rasa dan aroma teh kombucha.

1. Jumlah Sel Mikroba

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Sel Mikroba Pada Interaksi Kadar Gula dan Lama Fermentasi yang Berbeda

Kadar gula	Lama Fermentasi			
	B2 (10 hr)	B1 (5 hr)	B0 (0 hr)	B3 (15 hr)
A0 (50 % gula pasir)	16,26 a	11,69 b	9,81 c	10,02 c
A3 (50 % gula aren)	16,16 a	11,77 b	9,84 c	9,98 c
A4 (60 % gula aren)	16,22 a	11,57 b	9,93 c	9,69 c
A2 (40 % gula aren)	15,92 a	11,79 b	9,90 c	9,78 c
A1 (30 % gula aren)	15,95 a	11,63 b	9,76 c	9,06 d

Ket: Angka-angka pada jalur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 5% pada uji DNMR.

Dari hasil analisis statistik rata-rata jumlah sel mikroba pada tiap perlakuan diperoleh hasil pada faktor AB F hitung= 2,535 dan F tabel = 2,00 pada taraf signifikan 5%. Nilai F hitung > F tabel pada taraf 5% pada faktor AB. Dari analisis sidik ragam tersebut dapat diketahui bahwa faktor interaksi kadar gula dan lama fermentasi menunjukkan hasil yang berbeda.

Hasil uji lanjut untuk interaksi antara kadar gula dan lama fermentasi menunjukkan bahwa faktor interaksi AB pada taraf signifikan 5% pada perlakuan A1B3 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, perlakuan yang memiliki rata-rata paling tinggi adalah pada faktor A0B2 dengan rata-rata jumlah sel mikroba = 16,26, sedangkan rata-rata yang paling rendah adalah pada faktor A1B3 dengan rata-rata jumlah sel mikroba = 9,06 pada log x.

2. Ketebalan Nata Teh Kombucha

Tabel 4. Rata-Rata Ketebalan Nata Teh Kombucha Pada Interaksi Kadar Gula dan Lama Fermentasi Yang Berbeda

Kadar gula	Lama Fermentasi		
	B3	B2	B1
A3 (gula aren 50%)	5,00 a	4,00 b	2,00 d
A0 (gula pasir 50%)	5,00 a	3,00 c	2,00 d
A4 (gula aren 60%)	4,00 b	3,33 c	2,00 d
A2 (gula aren 40%)	4,33 b	3,00 c	1,67 d
A1(gula aren 30%)	3,00 c	2,00 d	1,00 e

Ket: Angka-angka pada jalur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf signifikan 5% pada uji DNMRT.

Dari hasil analisis statistik rata- rata ketebalan nata teh kombucha pada tiap perlakuan diperoleh hasil pada faktor AB F hitung= 5,121 dan F tabel = 2,27 pada taraf signifikan 5%. Nilai F hitung > F tabel pada taraf 5% pada faktor AB. Dari analisis sidik ragam tersebut dapat diketahui bahwa faktor interaksi kadar gula dan lama fermentasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata.

Hasil uji lanjut untuk interaksi antara kadar gula dan lama fermentasi menunjukkan bahwa faktor interaksi AB pada taraf signifikan 5% pada perlakuan A1B1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, perlakuan yang memiliki rata-rata paling tinggi adalah pada faktor A3B3 dan A0B3 dengan rata-rata ketebalan nata 5 mm, sedangkan rata-rata yang paling rendah adalah pada faktor A1B1 dengan ketebalan nata 1 mm.

Derajat Keasaman pH Teh Kombucha

Untuk interaksi antara kadar gula dan lama fermentasi menunjukkan bahwa perlakuan yang memiliki rata-rata pH paling tinggi adalah pada perlakuan lama fermentasi 0 hari untuk semua perlakuan kadar gula yaitu 4,00, sedangkan rata-rata pH paling rendah terdapat pada perlakuan dengan lama fermentasi 15 hari untuk semua perlakuan kadar gula yang berbeda.

Kadar Asam Asetat Teh Kombucha

Kadar asam asetat yang paling tinggi pada lama fermentasi 10 hari terdapat pada perlakuan A3B2 yaitu 2,80 % dan yang paling rendah terdapat pada perlakuan A1B2 yaitu 1,80%. Untuk perlakuan A0B2 yaitu 2,70%, A4B2 yaitu 2,50% dan A2B2 yaitu 2,10%. Sedangkan pada lama fermentasi 0 hari untuk semua perlakuan kadar asam asetatnya adalah 0,00%, karena belum terjadi fermentasi.

Kadar Alkohol Teh Kombucha

Kadar alkohol yang paling tinggi pada lama fermentasi 10 hari terdapat pada perlakuan A1B2 yaitu 2,20 % dan yang paling rendah terdapat pada perlakuan A3B2 yaitu 1,61%. Untuk perlakuan A2B2 yaitu 2,00%, A4B2 yaitu 1,75% dan A0B2 yaitu 1,68%. Sedangkan pada lama fermentasi 0 hari untuk semua perlakuan kadar alkoholnya adalah 0,00%, karena belum terjadi fermentasi.

Uji organoleptik terhadap warna, rasa dan aroma teh kombucha

Uji organoleptik terhadap warna terlihat bahwa warna teh kombucha yang paling disukai panelis adalah pada perlakuan A0 dan yang kurang disukai panelis adalah pada perlakuan A2 dan A1. Untuk penilaian terhadap rasa teh kombucha yang paling disukai panelis adalah pada perlakuan A3 dan yang kurang disukai panelis adalah pada perlakuan A1 dan A2 dan A4. Sedangkan untuk penilaian terhadap aroma teh kombucha yang paling disukai panelis adalah pada perlakuan A3 dan yang kurang disukai panelis adalah pada perlakuan A4.

KESIMPULAN

Pemanfaatan gula aren dengan kadar dan lama fermentasi yang berbeda berpengaruh terhadap jumlah sel mikroba dan ketebalan nata teh kombucha yang dihasilkan. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan gula aren terhadap kualitas teh kombucha dengan melakukan uji kandungan asam-asam organik lainnya seperti kandungan asam glukonat pada teh kombucha.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditiwati dan Kusnadi. 2003. Kultur Campuran dan Faktor Lingkungan Mikroorganisme Yang Berperan Dalam Fermentasi “ Tea Cider”. Bandung: Institut Teknologi Bandung. *ITB Sains dan Teknologi*. (Vol. 35, No. 2).
- Afifah, Nurul. 2010. Analisis Kondisi dan Potensi Lama Fermentasi Medium Kombucha (Teh, Kopi, Rosela) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen (*Vibrio cholera* dan *Bacillus cereus*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Malang.
- Agoes, Azwar. 2010. *Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta : Salemba Medika.
- Astutik, Sri. 2010. *Perbedaan dan Manfaat Gula Jawa*. <http://ksuipointer.com>. (Online). Diakses 23 Oktober 2010.
- Elinda, Melfi. 2008. Pengaruh Variasi Dosis Starter dan Teh Hitam dalam Fermentasi dan Organoleptik Teh Kombucha. *Tesis*. Universitas Andalas: Padang.

- Frank. 2008. *Kombucha yang Menakjubkan*. <http://www.kombu de/anl-ind.htm>. (Online). Diakses 23 oktober. 2010.
- Heyne.1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Sarana Wana Jaya: Jakarta.
- Hidayat, Nur., Padaga, Masdiaga C., dan Suhartini, Sri. 2006. *Mikrobiologi Industri*. ANDI: Yogyakarta.
- Karyantina, Merkuria. 2003. Aktivitas Antioksidan Kombucha Dengan Variasi Jenis Gula. Surakarta: Fakultas Teknologi Pertanian UNISRI. *Eksplorasi* (Vol.xx, No. 1).
- Kusumanto, Dian. 2010 *Gula Aren*. <http://blog Indonesia.com/blog.php? blogger=7425>. (Online). Diakses 23 oktober. 2010.
- Nainggolan, Jusman. 2009. Kajian Pertumbuhan Bakteri *Acetobacter sp.* Dalam Kombucha-Rosela Merah (*Hibiscus sabdariffa*) Pada Kadar Gula Dan Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara: Medan.



PERBEDAN TERAPI MADU DAN MULTI VITAMIN TERHADAP KADAR HEMOGLOBIN, ALBUMIN DAN STATUS NUTRISI PADA ANAK BALITA

Meri Neherta

Staf Pengajar PSIK FK Unand

Email: meri_neherta@yahoo.com

ABSTRAK

Intake gizi yang baik berperan penting di dalam mencapai pertumbuhan badan yang optimal. Dan pertumbuhan badan yang optimal ini mencakup pula pertumbuhan otak yang sangat menentukan kecerdasan seseorang. Faktor yang paling terlihat pada lingkungan masyarakat adalah kurangnya pengetahuan ibu mengenai gizi-gizi yang harus dipenuhi anak pada masa pertumbuhan. Desain Penelitian ini adalah rancangan penelitian eksperimen sederhana. Penelitian dilakukan dari bulan Mei sampai September 2011 di Wilayah Kerja Puskesmas Nanggalo, Kota Padang. Populasi dalam penelitian ini adalah Semua Balita yang ada di Wilayah Kerja Puskesmas Nanggalo Kota Padang. Jumlah sampel 60 orang, 30 orang mendapat intervensi terapi multi vitamin dan 30 orang lagi mendapat terapi madu yang diberikan selama 30 hari. Untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan yang paling kuat, harus dilakukan uji Wilcoxon. Kesimpulan dari penelitian ini didapat bahwa Efek terapi Multivitamin lebih baik dari terapi madu + vit B Complek terhadap kadar hemoglobin, albumin dan status nutrisi (BB/U) pada balita diwilayah kerja Puskesmas Nanggalo Kota Padang Tahun 2011. Disarankan kepada petugas kesehatan untuk memberikan penyuluhan kepada masyarakat agar balita diberi minum multi vitamin guna melengkapi kebutuhan untuk tumbang balitanya karena mudah didapat dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat.

Key words : Status nutrisi, hemoglobin, Albumin, multi vitamin, madu

PENDAHULUAN

Konsumsi gizi yang baik dan cukup seringkali tidak bisa dipenuhi oleh seorang anak karena faktor eksternal maupun internal. Faktor eksternal menyangkut keterbatasan ekonomi keluarga sehingga uang yang tersedia tidak cukup untuk membeli makanan. Sedangkan faktor internal adalah faktor yang terdapat didalam diri anak yang secara psikologis muncul sebagai problema makan pada anak (Wong, 2008). Anak balita memang sudah bisa makan apa saja seperti halnya orang dewasa. Tetapi balitapun bisa menolak bila makanan yang disajikan tidak memenuhi selera mereka. Oleh karena itu sebagai orang tua harus berlaku demokratis untuk sekali-kali menghidangkan makanan yang memang menjadi kegemaran si anak.

Intake gizi yang baik berperan penting di dalam mencapai pertumbuhan badan yang optimal. Dan pertumbuhan badan yang optimal ini mencakup pula pertumbuhan otak yang sangat menentukan kecerdasan seseorang. Faktor yang paling terlihat pada lingkungan masyarakat adalah kurangnya pengetahuan ibu mengenai gizi-gizi yang harus dipenuhi anak pada masa pertumbuhan. Ibu biasanya suka membelikan makanan yang enak kepada anaknya tanpa tahu apakah makanan tersebut mengandung gizi-gizi yang cukup atau tidak, dan tidak mengimbangnya dengan makanan sehat yang mengandung banyak gizi (Golden M.H.N, 2001).

Kualitas seorang anak dapat dinilai dari proses tumbuh kembang. Proses tumbuh kembang merupakan hasil interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik/keturunan adalah faktor yang berhubungan dengan gen yang berasal dari ayah dan ibu, sedangkan faktor lingkungan meliputi lingkungan biologis, fisik, psikologis, dan sosial. Pertumbuhan dan perkembangan mengalami peningkatan yang pesat pada usia dini, yaitu dari 0 sampai 5 tahun. Masa ini sering juga disebut sebagai fase "*Golden Age*". *Golden age* merupakan masa yang sangat penting untuk memperhatikan tumbuh kembang anak secara cermat agar sedini mungkin dapat terdeteksi apabila terjadi kelainan (Wong, 2008).

Pemantauan kelainan tumbuh kembang anak meliputi pemantauan dari aspek fisik, psikologi dan sosial. Pemantauan tersebut harus dilakukan secara teratur dan berkesinambungan. Pemantauan dari aspek fisik bisa dilakukan dengan melakukan pemeriksaan anthropometri dan laboratorium. Pemeriksaan anthropometri sangat mendukung untuk mengetahui secara dini apakah anak mengalami gangguan pertumbuhan. Pemeriksaan antropometri yang paling sederhana bisa dilakukan dengan melakukan pengukuran berat badan terhadap umur (BB/U). Dari hasil BB/U ini dapat diketahui bahwa seorang anak mengalami gangguan nutrisi akut (Sutjiningsih, 2009).

Pemeriksaan laboratorium akan sangat menunjang apakah anak balita mengalami gangguan gizi akut. Deteksi dini dari pemeriksaan laboratorium antara lain melalui pemeriksaan hemoglobin dan albumin. Pada pemeriksaan hemoglobin akan didapatkan nilai kadar hemoglobinnya < 11 mg %. Fungsi utama dari hemoglobin adalah mengangkut oksigen yang diperlukan oleh sel-sel di seluruh tubuh. (Sediaoetama A, 2004). Selain pemeriksaan hemoglobin yang rendah, pada pemeriksaan albuminpun akan didapatkan nilai albumin $<$ dari 3,5 Albumin adalah salah satu jenis protein darah yang diproduksi di hati (hepar). Albumin merupakan jenis Protein terbanyak dalam plasma mencapai kadar 60%. Manfaatnya untuk membantu jaringan sel baru. Albumin ini digunakan untuk mempercepat pemulihan jaringan sel tubuh yang terbelah / rusak. Albumin juga berperan mengikat Obat-obatan serta Logam berat yang tidak mudah larut dalam darah. Albumin memiliki sejumlah fungsi. Salah satu fungsi protein adalah mengatur tekanan osmotik di dalam darah. (Puone T, Sanders D, Chopra M , 2001).

METODOLOGI

Bahan dan alat yang dipergunakan pada penelitian ini adalah : madu, multivitamin, timbangan berat badan, pengukur tinggi badan, blood lancet, Sfektrofotometer atau fotometer dengan filter 540 nm, Tabung reaksi, Pipet 20 µl, Pipet Volumetrik 5 ml. **Reagen** : Larutan Drabkin (KCN 50 mg, $K_3Fe(CN)_6$, KH_2PO_4 , Non ionic detergent, dan akuades.

Rancangan Penelitian

Desain Penelitian ini adalah rancangan penelitian eksperimen sederhana (*Randomized control Trial*). Adapun sampel pada penelitian ini adalah semua balita yang mengalami susah makan dan berat badan tidak sesuai dengan umur (BB/U) kurang dari normal. Jumlah sampel adalah 60 orang. Penelitian dilakukan dari bulan Maret 2011 sampai September 2011. Data yang diperoleh dilakukan uji rerata General Linear Model dengan menggunakan pengukuran berulang (*reveated measure*). Namun setelah dilakukan uji normalitas data, ternyata sebaran , data tidak normal. Keadaan ini membuat uji rerata yang akan dilakukan batal, karena tidak memenuhi persyaratan yaitu sebaran data tidak normal. Sebagai alternative pengganti dari uji analisis pada penelitian ini dipakai uji Friedman. Setelah dilakukan uji Friedman, kedua kelompok mempunyai tingkat kemaknaan yang sama ($P < 0.05$) berarti tidak terdapat perbedaan kelompok 1 dengan kelompok 2.

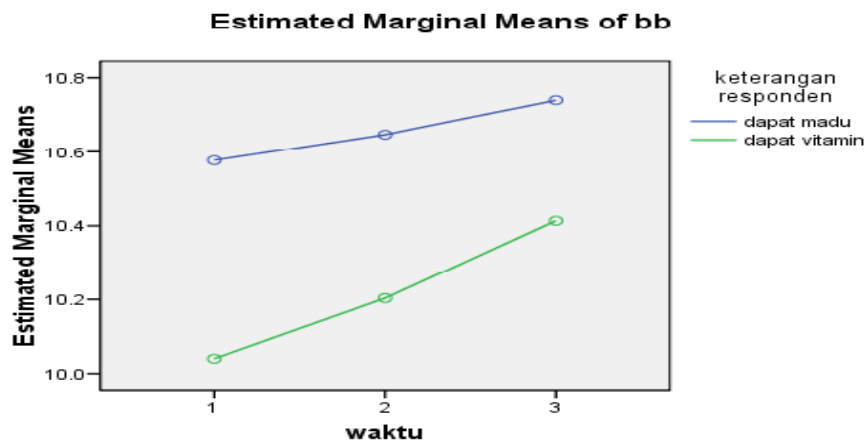
Untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan yang paling kuat, harus dilakukan uji Post Hoc. Alat uji post Hoc untuk uji Friedman adalah uji Wilcoxon. Untuk melihat gambaran perbedaan peningkatan hemoglobin dari kedua kelompok dipakai gambar *reveated measure*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Perbandingan Berat Badan Antara Responden yang Mendapat Madu dan Berat Badan Responden yang Mendapat Multivitamin pada Anak Balita Diwilayah Kerja Puskesmas Nanggalo Kota Padang Tahun 2011.

	Multi Vitamin			Madu		
	Bb1	Bb2	Bb3	Bb1	Bb2	Bb3
N	30	30	30	30	30	30
Mean	11.43	11.470	11.510	10.597	10.697	10.827
Std Dev	2.3995	2.3830	2.2549	2.0737	2.0328	2.0172
Min	8.0	8.0	8.3	7.3	7.4	7.5
Max	16.0	16.0	16.8	15.0	15.0	15.0
Nilai Z	-2.887	-4.015	-4.191	-3.307	-3.305	-3.944
P	0.000			0.000		

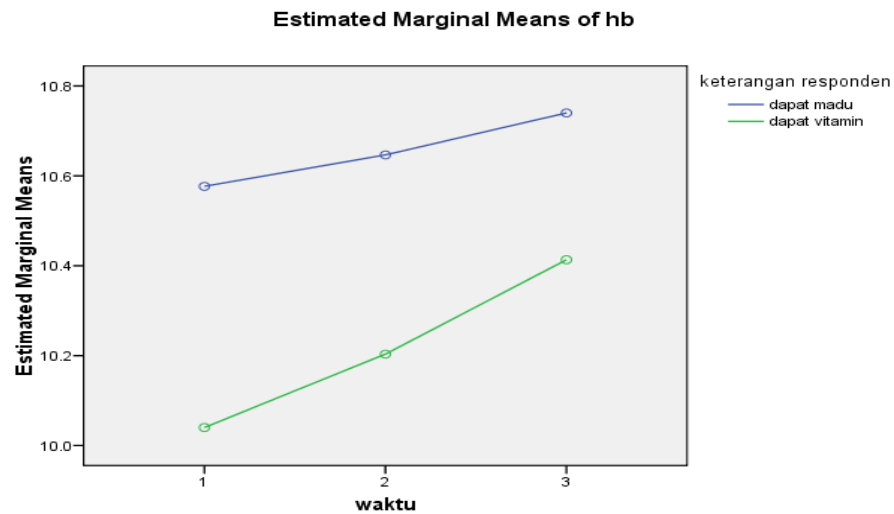
Dari tabel 1, terlihat bahwa kedua kelompok memperlihatkan kenaikan dari nilai mean, standar deviasi, nilai minimal dan nilai maksimal. Dari uji statistic didapatkan nilai $P = 0.000$, berarti terdapat hubungan yang bermakna dari kedua kelompok. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada grafik dibawah ini.



Tabel 2. Perbandingan Hemoglobin Antara Responden yang Mendapat Madu dan Berat Badan Responden yang Mendapat Multivitamin Pada Anak Balita Diwilayah Kerja Puskesmas Nanggalo Kota Padang Tahun 2011

	Multi Vitamin			Madu		
	Hb1	Hb2	Hb3	Hb1	Hb2	Hb3
N	30	30	30	30	30	30
Mean	10.040	10.203	10.413	10.577	10.647	10.740
Std Dev	0.5519	0.4181	0.3329	0.7947	0.7389	0.6207
Min	9.0	9.3	9.5	9.3	9.6	9.8
Max	11.0	11.0	11.1	12.2	12.2	12.2
Nilai Z	-3.771	-4.240	-4.481	-3.402	-3.429	-3.519
P	0.000			0.000		

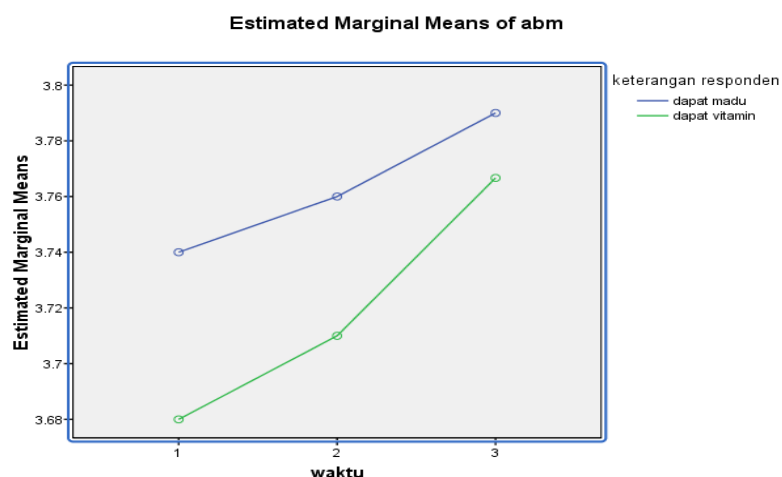
Dari tabel 2 didapatkan nilai uji statistic $P = 0.000$, terdapat hub yang bermakna dari kedua kelompok. Namun kelompok responden yang mendapat intervensi multi vitamin memperlihatkan kenaikan dari nilai mean, standar deviasi, nilai minimal dan nilai maksimal yang paling baik. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Tabel 3. Perbandingan Albumin Antara Responden yang Mendapat Madu dan Berat Badan Responden yang Mendapat Multivitamin pada Anak Balita Diwilayah Kerja Puskesmas Nanggalo Kota Padang Tahun 2011

	Multi Vitamin			Madu		
	Abm 1	Abm 2	Abm 3	Abm 1	Abm 2	Abm 3
N	30	30	30	30	30	30
Mean	3.680	3.710	3.767	3.740	3.760	3.790
Std Dev	0.4679	0.4436	0.4011	0.4056	0.3918	0.3418
Min	3.0	3.1	3.2	3.0	3.1	3.2
Max	4.8	4.8	4.8	4.7	4.7	4.7
Nilai Z	-.3000	-3.002	-3.346	-1.897	-1.793	-2.156
P	0.000			0.000		

Dari tabel 3, terlihat bahwa kedua kelompok memperlihatkan kenaikan dari nilai mean, standar deviasi, nilai minimal dan nilai maksimal. Dari uji statistic didapatkan nilai P 0.000, Namun kelompok yang mendapatkan multi vitamin meningkat lebih baik dari kelompok yang mendapat madu. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada grafik dibawah ini



Tabel 4. Perbandingan Status Nutrisi antara Responden yang Mendapat Madu dan Responden yang Mendapat Multivitamin pada Anak Balita Diwilayah Kerja Puskesmas Nanggalo Kota Padang Tahun 2011.

Status Nutrisi	Multivitamin		Madu	
	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
Gizi lebih	0	0	0	0
Gizi baik	8	16	10	17
Gizi kurang	22	14	20	13
Gizi buruk	0	0	0	0
Jumlah	30	30	30	30

Dari tabel 4, terlihat ada perubahan status nutrisi balita setelah mendapat intervensi, baik dengan vitamin, maupun dengan madu

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian terlihat bahwa peningkatan berat badan pada kedua kelompok intervensi tanpa meningkat dari pada sebelum diberi intervensi. Namun apabila dilihat dari Nilai Z hitungnya (-3.944) tampak kalau responden yang mendapat intervensi Multi vitamin(-4.191) lebih baik dari responden yang mendapat intervensi Madu, keadaan ini jelas terlihat pada grafik. Banyak faktor yang mempengaruhinya diantaranya adalah komposisi dan jumlah kadar mikronutrien dari multivitamin dan madu berlainan jumlahnya. Menurut Nursalam (2001) Faktor internal yang mempengaruhi status gizi antara lain: adalah usia. Usia akan mempengaruhi kemampuan atau pengalaman yang dimiliki orang tua dalam pemberian nutrisi anak balita. Apabila ibu kurang mempunyai pengetahuan yang baik tentang kebutuhan gizi anaknya, akan sangat mempengaruhi sekali pada peningkatan berat badan anaknya.

Peningkatan albumin pada responden yang mendapat intervensi multi vitamin lebih baik kenaikannya apabila dibandingkan dengan albumin pada responden yang mendapat madu. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa nilai Z hitung responden yang diintervensi multi vitamin (-3.346) lebih baik dari Z hitung responden yang mendapat madu (-2.156) Dengan meningkatnya nilai albumin maka daya tahan tubuh balita akan bertambah baik . Peningkatan albumin juga mengindikasikan fungsi hati anak semakin baik. Dengan fungsi hati yang baik akan membuat anak bisa bertumbuh dan berkembang dengan baik.

Albumin merupakan jenis protein terbanyak di dalam plasma yang mencapai kadar 60 persen. Protein yang larut dalam air dan mengendap pada pemanasan itu merupakan salah satu konstituen utama tubuh. Albumin juga dipakai sebagai tes pembantu dalam penilaian fungsi ginjal dan saluran cerna. Albumin mengandung 584 asam amino, golongan protein ini paling banyak dijumpai pada telur (albumin telur), darah (albumin serum), dalam susu (laktalbumin). Berat molekul albumin plasma manusia 69.000, albumin telur 44.000, dalam daging mamalia 63.000.

Dari hasil penelitian didapat kalau sebenarnya kedua terapi yang telah diberikan mempunyai efek yang baik untuk meningkatkan nafsu makan anak, sehingga akan mempunyai pengaruh yang besar terhadap berat badan, hemoglobin dan albumin. Namun setelah dilihat lebih jauh lagi , melalui analisa statistik, efek dari pemberian multi vitamin ternyata lebih baik dari efek madu. Hal ini disebabkan oleh multi vitamin memang telah diramu untuk memenuhi semua kebutuhan balita. Tidak sama dengan madu yang saat ini sulit mencari madu yang benar- benar asli. Dengan tidak murninya madu membuat kandungan gizi yang terdapat didalamnya kurang sesuai dengan kebutuhan balita, sehingga kebutuhan untuk balita belum bisa terpenuhi semuanya. Disamping itu banyak faktor lain lagi yang mempengaruhi nafsu makan anak, hal ini lah yang merupakan kelemahan dalam penelitian ini, dimana faktor lain yang mempengaruhi nafsu makan dan berat badan tidak diteliti.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terapi Madu maupun terapi multi vitamin dapat meningkatkan berat badan hemoglobin dan albumin pada balita. Namun terapi multi vitamin lebih baik dari pada terapi madu dalam meningkatkan berat badan, kadar hemoglobin serta kadar albumin pada balita diwilayah kerja Puskesmas Nanggalo Kota Padang tahun 2011.

Dianjurkan kepada petugas kesehatan untuk memberikan penyuluhan kepada masyarakat agar balita diberi minum multi vitamin guna melengkapi kebutuhan untuk tumbuh balitanya karena mudah didapat dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat. Disarankan kepada penelitian berikutnya agar melihat factor lainnya yang mempengaruhi nafsu makan anak.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama,.
- Golden M.H.N. 2001. Severe malnutrition. Dalam: (Golden MHN ed). *Childhood Malnutrition: Its consequences and management*. What is the etiology of kwashiorkor. Surakarta: Joint symposium between Departement of Nutrition & Departement of Paediatrics Faculty of Medicine, Sebelas Maret University and the Centre for Human Nutrition, University of Sheffield UK, 1278-1296.
- Nursalam. 2008. *Konsep Dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan: Pedoman Skripsi, Tesis dan Instrumen Penelitian Keperawatan* (edisi 2). Jakarta: Salemba Medika.
- Puone T, Sanders D, Chopra M. 2001. Evaluating the Clinical Management of Severely Malnourished Children. A Study of Two Rural District Hospital. *Afr Med J* 22 : 137-141.
- Profil Dinas Kesehatan Kota Padang Tahun. 2010. Dinkes Kota Padang 2010.
- Sediaoetama A. 2004. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi*. Jilid I, cetakan ke lima Dian Rakyat. Jakarta.
- Whaley dan Wong. 2008. *Nursing Care infants and children*. Fourth Edition, Mosby Year Book, Toronto Canada.

**MODEL KEMITRAAN INSTITUSI PENDIDIKAN KEPERAWATAN DAN
DINAS KESEHATAN KOTA DALAM UPAYA PENANGGULANGAN
GIZI BURUK BALITA DI KELUARGA NELAYAN PESISIR PANTAI
SUMATERA BARAT MELALUI PEMBERDAYAAN MASYARAKAT
TAHUN KE-3 (2011)**

¹⁾Yonrizal Nurdin ²⁾ Rika Sabri

1) Staf Pengajar PSIK- FK Unand, Padang

2) Staf Pengajar PSIK-FK Unand, Padang

ABSTRAK

Pertambahan penduduk di Indonesia tidak diiringi dengan jaminan kesehatan bagi anak bangsa, hal ini terbukti semakin meningkatnya jumlah penderita kurang gizi pada balita. Diperlukan sebuah model alternatif untuk menyelesaikan masalah kurang gizi di Indonesia, seperti yang telah peneliti rumuskan dan uji coba “Model Bersama Masyarakat kita Sehat” untuk mendeteksi kasus kurang gizi di masyarakat melalui kemitraan dengan Puskesmas, dan pemberdayaan masyarakat. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pelaksanaan model. Metode penelitian adalah *evaluatif research*, dimana data yang terhimpun dianalisis secara kualitatif dan didukung oleh data kuantitatif kemudian dideskripsikan sesuai dengan tujuan penelitian. Proses pengambilan secara *In depth interview*, *Focus Group Discussion*, penyebaran kuisioner, dan dokumentasi hasil observasi pelaksanaan uji coba terhadap 60 orang dilokasi penelitian (Puskesmas Ulak Karang dan Puskesmas Pemancangan). Hasil menunjukkan kekuatan penelitian terletak pada pemberdayaan masyarakat dalam wujud kelompok PPKG melalui kemitraan. Kelemahan model adalah ketidakterlibatan pemerintah daerah yang merupakan cikal bakal kesuksesan model, karena anggaran pemberian makanan tambahan terangkum pada pendanaan di kelurahan. Komitmen peserta masih lemah terlihat pada ketidakpercayaan anggota pada dirinya untuk mengajak anggota lain dengan kasus yang sama. Outcome pada model ini dapat dilihat dari kenaikan berat badan dan kemampuan ibu dalam menyediakan makanan yang bergizi untuk balitanya. Hasil penelitian, di Kelurahan Batang harau peningkatan pengetahuan secara total dari 87,58 point (rerata) menjadi 94,87 point (rerata). Kenaikan 7,29 point. Sedangkan di Lolong belanti kenaikan pengetahuan 72 poin dari 57 menjadi 93 poin. Sikap ibu dalam menyediakan makanan sehat bagi balita di Batang harau ; dari 32 orang ibu, pada awal pre test hanya 18 ibu yang mempunyai sikap positif. Setelah pelatihan terjadi peningkatan sikap positif menjadi 27 orang. Sedangkan di Lolong Belanti pada pre test hanya 13 orang ibu yang bersikap positif, tetapi pada saat post test, meningkat menjadi 64 orang ibu dan keterampilan pengolahan makanan yang semakin baik. Gizi buruk pada balita dapat dicegah dengan peningkatan

kemampuan ibu dan kader mempersiapkan diri menyediakan dan mengolah bahan makanan.

Key words : evaluasi model, balita, kurang gizi, pemerhati penderita kurang gizi (PPKG)

PENDAHULUAN

Meningkatnya jumlah balita kurang gizi sangat membutuhkan perhatian seluruh tenaga kesehatan termasuk perawat. Perawat bertanggungjawab untuk memantau, melakukan pencegahan dan melindungi kesehatan masyarakat, termasuk balita. Tahun 2009-2010, peneliti dan tim sebagai bagian dari keperawatan, telah merumuskan dan melakukan uji coba model alternatif untuk mendeteksi kasus kurang gizi dan menanggulangi kasus yang ada, dengan uji coba di wilayah kota Padang. Diharapkan kasus kurang gizi yang terjadi pada 110 Kabupaten/Kota dari 440 Kabupaten/Kota di Indonesia yang mempunyai prevalensi di atas 30% (berat badan menurut umur), dapat dikurangi.

Meskipun uji coba model diprioritaskan di wilayah Padang, namun dengan hasil yang memuaskan, maka model ini dapat di replikasi untuk wilayah Sumbar lainnya. Terbatasnya kemampuan Puskesmas, akan terbantu melalui kemitraan dengan institusi pendidikan.

Monitoring dan supervisi bisa saja dilakukan oleh Dinas Kesehatan yang bekerjasama dengan masyarakat dan institusi pendidikan yang ada di wilayah kerja dinas kesehatan. Berkembangnya institusi pendidikan keperawatan di Sumbar dapat dijadikan mitra dalam penanggulangan masalah kesehatan yang ditemukan khususnya masalah gizi buruk/gizi kurang. Keberadaan institusi pendidikan keperawatan, akan menciptakan perawat komunitas, yang berada ditengah-tengah masyarakat dan dituntut untuk menjadi perubah (*change agent*) yang ideal untuk kemajuan pelayanan kesehatan di era millennium (Stanhope & Lancaster, 1998). Kesadaran kritis yang dimiliki oleh perawat, mampu menyadarkan masyarakat untuk dapat hidup sehat (Mc. Farlane dan Anderson, 2002). Keadaan inilah yang disebut kondisi pemberdayaan masyarakat. Bondan, 2007 mengatakan bahwa, kemitraan keperawatan dengan masyarakat membutuhkan konsep pemberdayaan masyarakat dan *partnership* (kemitraan).

Model yang telah diujicobakan perlu dievaluasi, sehingga diperoleh keefektifan model ini dalam menanggulangi kasus kurang gizi di masyarakat. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi uji coba model alternative yang menjelaskan urgensinya kemitraan/kerjasama yang kuat antara dinas kesehatan kota/kabupaten, tokoh masyarakat dan institusi pendidikan dalam upaya melakukan perubahan di masyarakat melalui pemberdayaan masyarakat dengan pembentukan PPKG sehingga terjadi peningkatan berat badan balita dan terdeteksinya kasus balita kurang gizi yang baru.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan untuk mengevaluasi adalah Analisa SWOT. Metode pengambilan data metode kuantitatif dan kualitatif dengan rancangan penelitian evaluasi. Evaluasi dilakukan dengan wawancara mendalam (*in depth interview*). Diskusi kelompok terarah/terfokus (*Focus Group Discussion*), Pengamatan (*Observation*), dan dokumentasi. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kota Padang yang mempunyai prevalensi gizi buruk/gizi kurang tertinggi di Sumatera Barat. Evaluasi uji coba model dilakukan pada Kader PPKG.

Pada tahap ini, akan dilakukan evaluasi PPKG pada bersama-sama kader posyandu dan dilanjutkan pada evaluasi dengan penanggung jawab wilayah dan Puskesmas. Luaran pada tahap ini adalah diperolehnya kesimpulan awal apakah model ini efektif atau tidak. Indikatornya semua sumber daya yang terlibat dapat berperan sesuai dengan tujuan yang dibuat. Pada evaluasi ini, peneliti akan mengumpulkan kader PPKG dan menanyakan pendapat mereka pada persiapan, proses dan hasil yang mereka dapat selama pelaksanaan program PPKG. Setelah mendapatkan hasil, peneliti akan melanjutkan ke penanggung jawab wilayah dalam hal ini dinas kesehatan kota/kabupaten serta Puskesmas yang terlibat. Evaluasi tidak hanya dari pihak yang terlibat, namun peneliti juga akan meminta *feedback* ataupun pendapat dari pihak yang tidak terlibat seperti dari masyarakat yang bukan kader dan bukan penderita gizi buruk/kurang dan dari Puskesmas yang tidak terlibat secara langsung. Luaran diperoleh data hasil evaluasi dari pihak yang terlibat dan tidak terlibat. Indikator terbentuknya jadwal wawancara dan evaluasi dengan menggunakan instrument yang dirancang oleh peneliti dan masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi peran dan dukungan keluarga dalam menyediakan makanan bergizi untuk balita : 1) Keluarga dengan balita kurang gizi pada umumnya datang ke posyandu untuk penimbangan dan mendengarkan pengarahan di posyandu, namun bagi yang tidak datang karena anak sakit dan sedang bepergian ke luar kota. 2) Hasil pengetahuan untuk pengolahan dan menyediakan makanan bergizi bagi balita sangat memuaskan. Nilai rerata ibu poin 84 dari 100 poin. Namun hasil perilaku belum ada hasilnya karena masih dalam waktu kegiatan. Hasil *Focus Group Discussion* diperoleh data:

- a. Fokus group diskusi yang dilakukan terhadap anggota PPKG yang telah terbentuk pada tahun sebelumnya (2010). Pada kegiatan ini sebagian besar ibu-ibu anggota PPKG mengatakan bahwa kesulitan mereka dalam memberikan makanan seimbang pada balita adalah: anak balita yang tidak mau makan makanan yang telah disediakan oleh ibu. Akhirnya ibu hanya menyediakan sesuai dengan keinginan anak. Menurut ibu-ibu sebagai anggota PPKG, komunikasi dan pengawasan dari Puskesmas tidak pernah dilakukan. Puskesmas hanya datang pada saat pelaksanaan posyandu. Pengarahan hanya diberikan pada kegiatan

posyandu secara personal kepada penderita gizi buruk. Anggota PPKG juga mengatakan bahwa kader telah banyak mengingatkan mereka dalam memberikan makanan seimbang pada balita meskipun tidak secara formal (penyuluhan), tetapi diberikan pada saat bertemu dan kebetulan ibu-ibu sedang memberikan makan pada balita.

- b. Ibu-ibu dengan balita kurang gizi mengatakan bahwa mereka membutuhkan cara mengolah makanan dengan benar, dan penjelasan ulang tentang menu seimbang untuk balita. Disepakati akan dilaksanakan kegiatan evaluasi secara psikomotor bagaimana cara menyediakan dan mengolah makanan seimbang untuk balita.
- c. Telah dilakukan evaluasi secara psikomotor dan efektif untuk semua anggota PPKG. Sebelum kegiatan terlebih dahulu secara kognitif telah dilakukan uji tertulis kemampuan ibu terhadap penjelasan menu seimbang yang telah dijelaskan pada pertemuan sebelumnya (tahun 2010). Keterlibatan kader sangat berpengaruh, kader memfasilitasi ibu-ibu untuk hadir pada waktunya. Seluruh anggota PPKG hadir pada pertemuan uji kognitif dan psikomotor. Evaluasi secara psikomotor : ibu-ibu diminta untuk memasak makanan seimbang untuk balitanya. Semua bahan yang dibutuhkan disediakan dan ibu-ibu diminta untuk menyusun menu seimbang bagi balita. Keterlibatan ibu-ibu sebagai anggota PPKG diharapkan dapat menjadi contoh bagi ibu-ibu lain yang memiliki anak dengan kondisi normal untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan tentang menu seimbang.
- d. Selain evaluasi psikomotor, ibu-ibu juga menjalani evaluasi pada kunjungan yang tidak terduga. Evaluasi sementara: pada kunjungan di 4 keluarga dapat dilihat bahwa ibu-ibu telah berusaha untuk mencoba memberikan yang terbaik bagi balitanya, namun memang belum memperlihatkan hasil yang optimal. Namun ada 2 keluarga yang telah mencoba dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di rumah untuk digunakan sebagai asupan gizi balitanya. Kekeliruan sering terjadi pada saat ibu mengolah makanan untuk balita.
- e. Evaluasi kader; kader PPKG mengatakan bahwa mereka selalu menegur ibu-ibu yang memberikan makanan tidak bergizi pada anaknya disegala waktu dan tempat. Kader mengatakan untuk memberikan penyuluhan berkelompok belum sanggup dan masih kurang percaya diri.

Kemitraan diawali dengan membangun rasa percaya dengan masyarakat. Tawaran kemitraan dengan masyarakat sangat berarti sekali karena masyarakat sebagai ujung tombak kegiatan kelompok. Hal ini harus sesuai dengan hal-hal yang harus diperhatikan untuk membangun sebuah kemitraan antara lain : Notoadmodjo (2005) menjelaskan bahwa kemitraan mempunyai persyaratan tertentu yakni: 1. Adanya kesamaan perhatian, 2. Saling mempercayai dan menghormati, 3. Saling menyadari pentingnya arti kemitraan, 4. Adanya kesepakatan visi, misi dan tujuan serta nilai yang sama, 5. Berpijak pada landasan yang sama, dan 6. Kesediaan untuk berkorban.

Sebelum kemitraan terjalin, perlu diketahui juga langkah-langkah kemitraan adalah:

- 1) Hasil penelitian berdasarkan evaluasi yang dilakukan pada uji coba model antara lain pelaksanaan modul dengan kader pemerhati penderita kurang gizi. Kader sudah berusaha mengingatkan langsung kepada ibu-ibu balita saat memberikan makan pada balita, namun ibu cenderung mencari aman saja agar balita tidak rewel, maka dibeliakan makanan ringan sesuai dengan permintaan balita. Kader juga mengatakan bahwa tidak semua ibu yang berperilaku seperti itu, ada beberapa ibu yang sudah mencoba menjalankan informasi penyajian dan pengolahan makanan dengan benar yang pernah diperoleh pada pelatihan kelompok pemerhati penderita kurang gizi.
- 2) Kader mengatakan bahwa pada saat posyandu, tenaga kesehatan dari Puskesmas ada yang langsung memberikan pendidikan kesehatan pada ibu dengan balita kurang gizi serta balita gizi buruk
- 3) Kader mengatakan bahwa pembinaan dari institusi kesehatan yang ada di dekat kelurahan masih belum ada, hanya pembinaan dari tim peneliti saja.

Sedangkan pemahaman kader terkait dengan kekuatan dan kelemahan model yang diterapkan kader mengatakan bahwa mereka tidak bisa kerja sendiri tanpa bantuan dari Puskesmas dan institusi pendidikan. Karena masyarakat masih kurang percaya dengan yang disampaikan oleh kader. Kader mengatakan bahwa masih kurangnya pemantauan dari Puskesmas terkait Puskesmas sebagai salah satu komponen model. Institusi pendidikan diminta untuk selalu kontinu membina kader dan masyarakat, karena menurut kader sangat bermanfaat bagi kader untuk meningkatkan rasa percaya masyarakat pada kader.

Hal lain yang dievaluasi adalah berat badan balita yang menjadi sasaran tahun 2010, 6 bulan terakhir (Juli 2011). Kenaikan berat badan balita sangat rendah dibandingkan pada saat implementasi tahun 2010 (tahun 2011 kenaikan maksimal hanya 3 kg), tahun 2010 kenaikan maksimal untuk 4 bulan dapat mencapai 3,6 kg).

Pemberdayaan kader kesehatan diperlukan karena kesehatan balita tidak lepas dari peran kader posyandu. Kader dilibatkan didalam kelompok pemerhati penderita kurang gizi. Penelitian ini akan dikerjakan secara *community participation* maksudnya metode penelitian yang dilaksanakan oleh perawat dalam memberdayakan komunitas untuk menfokuskan pada masalah kesehatan.

Dalam praktiknya, keperawatan komunitas didasari oleh konsep *partnership* dan kemitraan, *collaboration* dan *empowerment* (pemberdayaan masyarakat), Anderson & McFarlane, 2000 dalam modelnya tentang *community as partner* telah membuktikan bahwa dalam memberikan asuhan keperawatan komunitas dengan memandang masyarakat sebagai partner atau rekan kerja, hasil dari perawatan kesehatan masyarakat lebih optimal. Hal ini menurut Anderson & McFarlane terjadi karena masyarakat didorong untuk menyadari masalah yang ada di lingkungannya adalah masalah mereka semua dan masyarakat menyadari masalah tersebut harus ditanggulangi. Pelaksanaan masyarakat sebagai partner

dapat juga dilakukan pada kelompok, baik kelompok berisiko mengalami masalah kesehatan maupun kelompok yang sehat.

Pembentukan kelompok pemerhati penderita kurang gizi (PPKG) ini dilakukan sebelum pelatihan. Penjelasan diawal untuk menjalankan suatu kegiatan merupakan hal yang penting untuk dilakukan, karena dengan mengetahui tugas dan fungsi kader PPKG, maka dalam menjalankannya akan lebih mudah dan terarah. Pelatihan didahului dengan pemberian pre test, dimana akan diketahui sejauh mana ibu dengan balita kurang gizi mengetahui gizi seimbang untuk balita. Berikutnya adalah memberikan materi pelatihan dan pemberian makanan tambahan untuk balita. Kemitraan terlihat pada saat institusi pendidikan, Puskesmas dan masyarakat berbaur bersama guna memecahkan masalah gizi kurang dan gizi buruk di lingkungan mereka. Dalam pelatihan yang dilaksanakan, beberapa hal yang menjadi bahan pelatihan adalah komitmen, pengetahuan, keterampilan, sikap, berat badan Anak. Diakhir pelatihan akan dievaluasi komponen yang telah diberikan pada ibu. Memberikan Makanan tambahan merupakan rangsangan pada keluarga dengan balita gizi kurang dan gizi buruk untuk meningkatkan berat badan anak. adapun data kondisi berat badan balita adalah sebagai berikut:

Hasil fokus group diskusi diperoleh data sebagai berikut: hampir 75% ibu mengatakan informasi kesehatan yang disampaikan oleh tenaga kesehatan hanya garis besar saja, tidak ada follow up tenaga kesehatan di puskesmas apabila ada balita yang ditemukan di posyandu balita kurang gizi (sifat hanya menunggu di Yankes), tidak ada home visit tenaga kesehatan ke keluarga yang mempunyai balita kurang gizi, institusi pendidikan ada, tetapi tidak ada memberikan informasi kesehatan balita ke masyarakat, institusi pendidikan lebih banyak memberikan penyuluhan tentang kesehatan lingkungan, belum ada terlihat peran institusi pendidikan untuk peningkatan gizi masyarakat nelayan, institusi pendidikan berada di kelurahan ulak karang, namun belum pernah turun ke masyarakat.

Kemitraan institusi pendidikan dengan Puskesmas dapat dijalankan dengan memberdayakan masyarakat. Program puskesmas untuk kegiatan dalam gedung dan luar gedung dapat dibantu dengan keberadaan mahasiswa dari institusi pendidikan. Karena sesuai dengan pernyataan penanggungjawab gizi bahwa untuk menemukan balita dengan kurang gizi belum optimal dilakukan, karena petugas kesehatan hanya menunggu di posyandu, dan tidak melakukan home visit bagi keluarga-keluarga yang tidak membawa balita ke posyandu. Demikian juga dengan kemampuan penanggungjawab gizi yang tidak sesuai dengan pendidikan mereka.

Uraian data diatas mempertegas bahwa kemitraan ini perlu diadakan karena semua bisa tertanggulangi dengan adanya kerjasama. Bagian institusi pendidikan akan merancang program, melakukan pelatihan-pelatihan, home visit bersama penanggungjawab gizi. Institusi pendidikan keperawatan mengajarkan kepada mahasiswa hal-hal yang menjadi keluhan bagi penanggungjawab gizi dan

masyarakat, karena didalam kurikulum akademik dan praktek profesi, mahasiswa mempelajari semua keluhan yang telah diuraikan di paragraf-paragraf sebelum ini.

Evaluasi kegiatan dapat dilihat dari 4 aspek yaitu: Komitmen, Pengetahuan, Keterampilan, Sikap dan Berat badan Anak. Dari sisi komitmen terlihat terbentuknya kemitraan dengan sungguh-sungguh diperlihatkan dengan kehadiran ketiga komponen pada kegiatan evaluasi dikedua tempat. Komitmen juga tergambar pada kesepahaman bersama membuat M0U untuk pelaksanaan kegiatan di wilayah kerja Puskesmas. Pengetahuan di Kelurahan Batang harau peningkatan pengetahuan secara total dari 59 point (rerata) menjadi 78 point (rerata). Kenaikan 19 point. Sedangkan di Lolong belanti kenaikan pengetahuan 15 poin dari 57 menjadi 72 poin.

Modul belum sepenuhnya dilaksanakan oleh anggota PPKG. Anggota PPKG khususnya kader sebagai perwakilan dari masyarakat belum percaya diri dalam memberikan penyuluhan secara berkelompok terhadap ibu-ibu dengan balita kurang gizi.

Kekuatan dan kelemahan modul dilihat dari setiap anggota adalah: komponen masyarakat adalah peserta aktif dalam model ini. Kekuatan yang terlihat dalam pelaksanaan uji coba model adalah antusias masyarakat anggota PPKG dalam mengikuti setiap kegiatan yang diselenggarakan oleh pengurus inti PPKG. Kelompok PPKG tidak hanya memantau status gizi anak, namun diperluas pada pemantauan perkembangan anak di setiap usia. Pelaksanaan kelompok PPKG pun diperluas. Tidak hanya dilakukan pada waktu tertentu dan secara khusus, namun dapat diintegrasikan dengan pelaksanaan kelompok pendidikan usia dini (PAUD). Dukungan kader pada setiap kegiatan juga sangat antusias, namun kelemahannya adalah kader masih kurang percaya diri dalam memberikan penyuluhan secara berkelompok

Efektifitas model, akan terlihat bagaimana peningkatan berat badan balita yang memiliki status kurang gizi. Hasil kegiatan atau aktivitas kelompok PPKG dapat dilihat bahwa peningkatan berat badan balita sangat bermakna. Hal ini membuktikan bahwa saling bertukar pengalaman dalam merawat balita dengan gizi kurang merupakan cara yang positif dalam kelompok. Aktivitas kelompok PPKB akan lebih efektif dan efisien apabila ketiga komponen dalam kelompok ini ada. Apabila kelompok ini terbentuk pada setiap RW, dengan partisipasi institusi pendidikan yang ada, maka pemantauan balita gizi kurang dan gizi buruk akan lebih cepat dan segera tertanggulangi. Harapan memiliki anak bangsa yang cerdas akan tercapai.

Pelaksanaan model akan lebih efektif apabila dari faktor internal model (ketiga komponen dalam model) konsisten dengan tujuan dan keinginan bermitra, atau memiliki konsistensi yang sama untuk mencapai suatu tujuan. Namun, pelaksanaan model juga dipengaruhi oleh faktor eksternal dari model ini sendiri, seperti sarana dan prasarana yang mendukung dan kebijakan pemerintah daerah setempat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Model bersama masyarakat kita sehat dilihat dari hasil aktivitas uji coba model dapat dikatakan bahwa model ini efektif untuk pendeteksian kasus kurang gizi pada balita, dan penanggulangannya. Tidak hanya diperlihatkan oleh peningkatan pengetahuan responden (ibu yang memiliki balita) tentang gizi seimbang, tetapi keefektifannya juga terlihat pada kemampuan ibu memilih dan mengolah makanan bergizi bagi balita. Pada hasil kunjungan rumah, peneliti melihat ibu-ibu mampu melakukan pembelajaran yang disampaikan oleh peneliti dan tim. Peningkatan kesehatan balita merupakan hal penting yang harus dilakukan keluarga dan masyarakat. Masyarakat yang tinggal di pantai tidak dapat berdiri sendiri dalam menanggulangi kasus gizi buruk, tapi diharapkan dapat mencari mitra dalam penyelesaiannya. Demikian juga dengan institusi pendidikan kesehatan, tidak dapat dengan sendirinya praktik di masyarakat untuk mengurangi masalah gizi kurang dan buruk, namun membutuhkan puskesmas untuk bermitra.

Komitmen dalam menjalin mitra dan sama-sama mempunyai tujuan dan misi yang sama akan menghasilkan mitra yang baik. Model ini belum sempurna dalam penerapannya, hal ini terjadi karena pengaruh eksternal yang sangat kuat. Seperti budaya dan keberadaan pemerintahan daerah. Model ini akan dapat dilaksanakan dengan baik apabila kemitraan juga dibentuk dengan pemerintahan daerah. Karena peran serta pemerintahan daerah dalam meningkatkan kesehatan masyarakat sangat diperlukan. Banyak potensi yang ada dimasyarakat dapat diberdayakan untuk penanggulangan kasus kurang gizi.

Keberadaan institusi pendidikan perlu dimanfaatkan karena salah satu peran dari institusi pendidikan tinggi adalah pengabdian masyarakat. Puskesmas harus mampu memberikan pesan program ke mahasiswa yang akan menggunakan lahan praktik

Saran

Perlu melibatkan segala unsur dalam penanggulangan kasus kurang gizi dan mempertegas batas-batas tanggungjawab dan wewenang, serta bagan alur pertanggungjawaban pelaksanaan model kemitraan ini. Perlu pengkajian yang lebih lanjut tentang keberadaan potensi lain yang dapat dimanfaatkan dalam pelaksanaan model ini, seperti pemerintah daerah, dokter swasta dan tokoh masyarakat di lokasi penelitian. Perlu adanya kejelasan program nasional dan daerah untuk menyesuaikan dengan program model yang terbentuk. Sehingga dalam pendanaan dapat disesuaikan. Begitu juga dengan pemerintah daerah, kejelasan anggaran daerah sebagai bentuk kontribusi daerah dalam penanggulangan masalah kurang gizi. Diperlukan keterlibatan unsur-unsur adat

dalam pengambilan keputusan dalam mengumpulkan orang untuk menjalankan program baru yang bersifat suka rela.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex Prasudi. 2005. *Model Kemitraan Puskesmas dan Praktisi Swasta dalam Penanggulangan Tuberkulosis Paru di Kec. Kalasan. Kab. Sleman, Provinsi DIY*, JMPK Vol.08/No.03/September 2005
- Antas H. Sianaga. 2007. *Kajian Strategi Transformasi. Hubungan Kerjasama Tradisional ke Bentuk Hubungan Kemitraan Antara KOntraktor dan Owner di Industri Konstruksi Indonesia*. Bandung: ITB
- Bondan Pallestin. 2007. *Model Kemitraan Keperawatan Komunitas untuk Pengembanagan Masyarakat*. Jurnal Kesehatan Oktober.
- Black. 2002. *A Handbook an Advocacy Child Domestic Woeker: finding a Voice Anti Slavery International Sussex*, VK: Printed Word
- CHS. 1999. *Kurikulum Inti Keperawatan*. Jakarta.
- Cohen, E. 1996. *Nurse Case Management in The 21 st century*, St. Louis: Mosby-Year Book.Inc.
- Cohen, D,de La Vega. R dan Watson G. 2001. *Advocacy For Social Justice: A Global Action and Reflection Guide*. Bloomfield.Kumarian Press.
- Depkes, RI. 2000. *Profil Kesehatan Indonesia*, Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Depkes RI. 2004a. *Kajian Sistem Pembiayaan, Pendataan dan Kontribusi APBD untuk Kesiambungan Pelayanan Keluarga Miskin (Exit Strategy)*, Jakarta: Depkes.RI.
- Depkes RI. 2004b. *Sistem Kesehatan Nasional*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Ervin N.E. 2002. *Advanced Community Nursing Practice*, NewJersey. Pearson Education.Inc
- Depkes RI. 2005. *Kemitraan. Pusat Promosi Kesehatan*. <http://www.promokes.go.id>, didownload pad atanggal 15 Mei 2007
- Dirjen Dikti. 2007. *Evaluasi Diri Program Studi*.,Diakses Hari Selasa 15 Mei 2007 pukul 21.00 WIB <http://www.evaluasi.go.id>
- Drevdahl D. 1995. *Coming to Voice: The Power of Emancipatory Community Intervention*, Advances in Nursing Science
- Helvie C.D. 1998. *Advanced Practice Nursing In the Community*, New delhi, sage Publication. Inc.
- Laode A. 2006. *Analisis Kesiapan Dinas Kesehatan Dalam Mengalokasikan Anggaran Kesehatan Pada Era Desentralisasi*, Journal Manajemen Pelayanan Kesehatan Vol.09/No.01/Maret 2006.

- Mc. Farlane and Anderson. 2002. *Community as Partners*, 3th edition. Philadelphia, Lippincott.
- Notoadmodjo S., Prof, DR. 2005. *Promosi Kesehatan: teori dan Aplikasi*. Jakarta: Rineka Cipta
- Nursalam. 2003. *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika
- Padang Ekspres. 2006. *Alokasi Dana Kesehatan Daerah* Anoname.
- Potter and Perry. 1997. *Fundamental of Nursing, Theory and Practice*. Jakarta: EGC
- Stanhope and Lancaster. 1998. *Community Health Nursing: Promoting Health of Aggregate, Families and Individuals* 4th edition, St. Louis: Mosby.



PENGARUH SUHU DAN LAMA AGING METIL ESTER SULFONIC ACID (MESA) STEARIN SAWIT TERHADAP KEMAMPUAN SURFAKTAN METIL ESTER SULFONAT (MES) UNTUK MENURUNKAN TEGANGAN PERMUKAAN

Ira Desri Rahmi¹, Erliza Hambali² dan Ani Suryani²

¹Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas

²Dosen Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB

ABSTRAK

Surfaktan metil ester sulfonat (MES) diperoleh melalui proses sulfonasi metil ester stearin sawit dengan gas SO₃ pada reaktor STFR (*singletube falling film reactor*) dan dilanjutkan dengan proses aging pada suhu dan waktu tertentu sehingga dihasilkan *metil ester sulfonic acid* (MESA).

Tingkat keberhasilan konversi metil ester menjadi MESA dipengaruhi oleh proses aging yaitu suhu dan lama aging. Semakin tinggi konversi metil ester menjadi MESA akan menghasilkan kinerja surfaktan MES yang tinggi, yaitu ditandai dengan kemampuan surfaktan untuk menurunkan tegangan permukaan.

Suhu aging yang digunakan yaitu 80°, 100° dan 120° C dan lama aging 30, 45 dan 60 menit. Tegangan permukaan diukur dengan alat tensiometer *Du Nuoy*, dengan konsentrasi surfaktan MES yang digunakan adalah 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7% dan 1,0%.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa tegangan permukaan pada beberapa konsentrasi surfaktan MES pada masing-masing suhu dan waktu aging berkisar pada 42,30–34,35 dyne/cm atau terjadi penurunan tegangan permukaan antara 41,5% sampai 52,55% dari tegangan permukaan air sebesar 72,4 dyne/cm. Penurunan tegangan permukaan MES tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu aging 80° C dengan lama aging 60 menit pada konsentrasi penggunaan surfaktan 1 % yang memberikan penurunan tegangan permukaan sebesar 52 %.

Keywords : Sulfonasi, proses aging, tegangan permukaan, surfaktan MES

PENDAHULUAN

Metil ester sulfonat (MES) merupakan surfaktan anionik yang dihasilkan melalui proses sulfonasi metil ester asam lemak (RCH₂CO₂CH₃) dengan menggunakan reaktan pensulfonasi seperti H₂SO₄, NaHSO₃, oleum, dan gas SO₃ (Robert 2001, Watkins 2001). Sulfonasi metil ester untuk menghasilkan MES merupakan proses yang cukup kompleks. Menurut Robert *et al.* (2008) untuk memproduksi MES setidaknya terdapat empat tahapan penting, yaitu (a) tahap

kontak ME/SO₃ atau tahapan sulfonasi (b) tahap *aging* (c) tahap *bleaching* dan (d) tahap netralisasi.

Proses sulfonasi metil ester memerlukan rasio mol SO₃ yang lebih besar dibandingkan bahan baku dan memerlukan tahapan aging dengan suhu tinggi. Pada tahap kontak metil ester (ME) dengan gas SO₃, gas SO₃ diserap oleh ME untuk menghasilkan senyawa intermediet. Selanjutnya, pada tahapan *aging*, senyawa intermediet bereaksi dan konversi ME menjadi *metil ester sulfonic acid* (MESA) berjalan sempurna. Waktu *aging* yang diperlukan tergantung pada suhu yang digunakan, rasio mol SO₃ terhadap ME, target konversi dan karakteristik reaktor. (Roberts *et al.* 2008).

Semakin tinggi konversi metil ester menjadi MESA maka akan menghasilkan kinerja surfaktan MES yang tinggi. Kinerja surfaktan MES yang tinggi ditandai dengan kemampuan surfaktan MES untuk menurunkan tegangan permukaan. Untuk memperoleh kinerja surfaktan MES sesuai yang diharapkan maka kondisi proses *aging* yang dilakukan harus tepat yaitu antara lain rasio mol SO₃ terhadap metil ester, suhu *aging* dan waktu *aging* yang digunakan, disisi lain harus meminimumkan *disalt* yang terbentuk karena *disalt* dapat mengurangi kelarutan surfaktan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh suhu dan lama aging *metil ester sulfonic acid* (MESA) terhadap kemampuan surfaktan metil ester sulfonat (MES) untuk menurunkan tegangan permukaan.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2010 – Oktober 2010 di Laboratorium SBRC Institut Pertanian Bogor dan Laboratorium Produksi Surfaktan SBRC IPB di PT Mahkota Indonesia.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah metil ester dari stearin sawit dan gas SO₃. Peralatan yang digunakan adalah alat sulfonasi *Singletube Falling Film Reactor* (STFR), reaktor aging, *tensiometer Du Nuoy*, timbangan analitik dan *glassware*.

Metode Penelitian

Proses sulfonasi dilakukan dengan cara mengalirkan bahan baku (metil ester stearin) ke reaktor STFR (*Singletube Falling Film Reactor*) diikuti dengan mengalirkan gas SO₃ ke dalam reaktor. Kontak gas SO₃ dan metil ester stearin dilakukan pada laju alir 50 ml/menit, suhu *feed* 100°C selama 2 jam sulfonasi. Hasil dari proses sulfonasi ini berupa produk intermediet yang bersifat asam atau *metil ester sulfonic acid* (MESA).

Pada tahap berikutnya dilakukan proses aging terhadap MESA, dengan kondisi proses yaitu suhu aging 80°, 100° dan 120° C dan lama aging 30,45 dan 60 menit. Kemudian, produk surfaktan MES yang dihasilkan diukur kemampuan untuk menurunkan tegangan permukaan dengan menggunakan alat tensiometer *Du Nuoy*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reaksi sulfonasi melibatkan penyisipan ion SO_3 ke dalam struktur metil ester. Rantai karbon pada metil ester akan berikatan langsung dengan gugus sulfur dari SO_3 sehingga membentuk gugus $\text{RCHSO}_3\text{HCOOCH}_3$. Pada molekul $\text{RCHSO}_3\text{HCOOCH}_3$, gugus SO_3 bertindak sebagai gugus aktif bersifat aktif permukaan yang suka air. Sementara itu, ester asam lemak bersifat hidrofobik. Untuk itu, adanya molekul hidrofobik dan hidrofilik dalam struktur MES memungkinkan MES bersifat aktif permukaan. Uji kinerja yang dapat dilakukan untuk mengetahui sifat aktif permukaan suatu senyawa aktif adalah melalui uji kemampuan senyawa aktif untuk menurunkan tegangan permukaan.

Pada penelitian ini pengujian tegangan permukaan dilakukan menggunakan pelarut air dengan beberapa konsentrasi surfaktan yang dilarutkan di dalamnya, kemudian ditentukan konsentrasi minimum dimana surfaktan mampu menurunkan tegangan permukaan optimum. Konsentrasi surfaktan yang diujikan terdiri atas 0,1%, 0,3%, 0,5%, 0,7% dan 1,0%.

Tegangan Permukaan Surfaktan MES

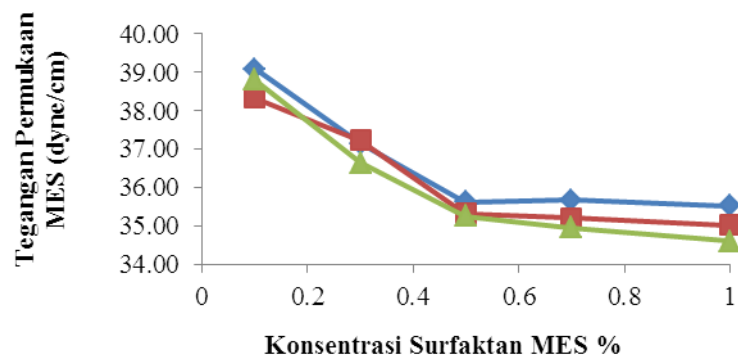
Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa tegangan permukaan pada beberapa konsentrasi surfaktan MES pada masing-masing perlakuan berkisar pada 42,30–34,35 dyne/cm atau terjadi penurunan tegangan permukaan antara 41,5% sampai 52,55% dari tegangan permukaan air sebesar 72,4 dyne/cm.

Perlakuan suhu aging dengan taraf 80°C, 100°C dan 120°C dan lama aging dengan taraf 30, 45 dan 60 masing-masing memberikan kecenderungan yang sama dimana pada konsentrasi surfaktan MES 0,5% nilai tegangan permukaan mulai menurun hingga konsentrasi 1 % (Gambar 1).

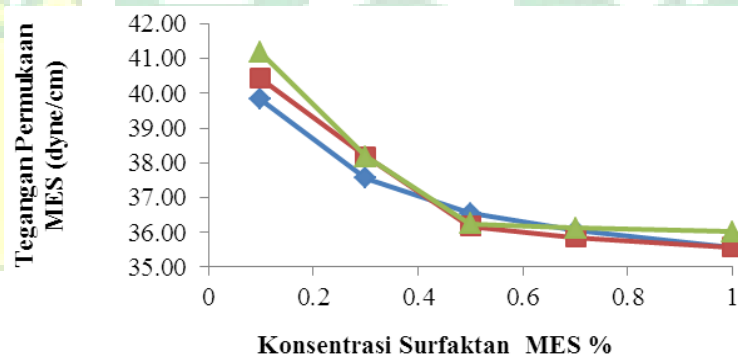
Jika dilihat kurva hubungan konsentrasi surfaktan MES dengan tegangan permukaan (Gambar 1) pada kombinasi perlakuan suhu aging 80°C dan lama aging 30, 45 dan 60 menit, menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0,5% memberikan nilai tegangan permukaan 35,05–36,65 dyne/cm, sedangkan pada konsentrasi 1% pada kisaran 34,35–35,85 dyne/cm. Kurva hubungan konsentrasi surfaktan MES terhadap nilai tegangan permukaan pada perlakuan suhu aging 100°C dan lama aging 30, 45 dan 60 menit, menunjukkan bahwa konsentrasi 0,5% memberi nilai tegangan permukaan 36,15–36,70 dyne/cm, sedangkan

konsentrasi 1% memberikan nilai tegangan permukaan sebesar 35,55–36,20 dyne/cm. Pada suhu aging 120°C dan lama aging 30, 45 dan 60 menit, dengan konsentrasi surfaktan 0,5% memiliki kisaran tegangan permukaan sebesar 36,65–37,90 dyne/cm dan pada konsentrasi 1 % kisarannya pada 36,40–37,05 dyne/cm.

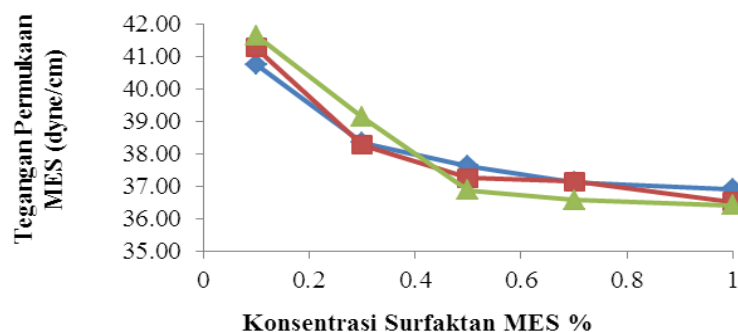
Dari Gambar 1 terlihat bahwa dengan semakin bertambah konsentrasi surfaktan maka nilai tegangan permukaan juga semakin menurun. Menurunnya tegangan permukaan ini diakibatkan oleh semakin banyaknya molekul surfaktan. Semakin tinggi konsentrasi surfaktan maka semakin banyak molekul surfaktan yang terbentuk.



a. Faktor suhu aging 80°C (lama aging ◆ 30 menit, ■ 45 menit ▲ 60 menit)



b. Faktor suhu aging 100°C (lama aging ◆ 30 menit, ■ 45 menit ▲ 60 menit)



c. Faktor suhu aging 120°C (lama aging ◆ 30 menit, ■ 45 menit ▲ 60 menit)

Gambar 1 Pengaruh Konsentrasi Surfaktan MES Terhadap Tegangan Permukaan Pada Masing-Masing Faktor Suhu dan Lama Aging

Semakin banyak molekul surfaktan yang terbentuk dapat membuat tegangan permukaan semakin menurun. Semakin banyaknya molekul surfaktan, maka gaya kohesi air akan menurun. Molekul-molekul surfaktan mempunyai kecenderungan untuk berada pada permukaan sebuah cairan. Akibat dari adanya surfaktan adalah secara signifikan menurunkan jumlah total kerja untuk memperluas permukaan karena molekulnya mengikat fasa polar, yaitu air, dan non-polar, yaitu udara (Farn, 2006).

Gugus hidrofilik MES adalah gugus sulfonat. Menurut Myers (2006) gugus ini merupakan gugus anionik. Gugus sulfonat yang berikatan dengan metil ester inilah yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Semakin banyak gugus sulfonat yang bereaksi dengan metil ester, maka semakin banyak molekul surfaktan yang terbentuk dan semakin tinggi kemampuannya untuk menurunkan tegangan permukaan.

Jika dibandingkan pada konsentrasi yang sama pada masing-masing perlakuan (Gambar 1) menunjukkan bahwa pada perlakuan suhu aging 120°C dengan lama aging yang sama (30, 45 dan 60 menit) memberikan nilai tegangan permukaan lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan suhu aging 80 dan 100°C dengan lama aging yang sama (30, 45 dan 60 menit), hal ini diduga pada suhu tersebut pelepasan SO_3 lebih intensif terjadi sehingga mempengaruhi keberadaan gugus hidrofobik (SO_3H) dan gugus hidrofobik (gugus alkil) pada surfaktan. Adanya pelepasan gugus SO_3 yang lebih tinggi yang menyebabkan pemutusan ikatan molekul berimplikasi pada berkurangnya kemampuan untuk menurunkan tegangan permukaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Suhu, Lama Aging dan konsentrasi surfaktan yang digunakan berpengaruh nyata terhadap penurunan tegangan permukaan MES yang dihasilkan.
2. Penurunan tegangan permukaan MES tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu aging 80° C dengan lama aging 60 menit pada konsentrasi penggunaan surfaktan 1 % yang memberikan penurunan tegangan permukaan sebesar 52 %.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya adalah agar dilakukan pengujian tegangan permukaan surfaktan dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari 1 % agar diketahui nilai dari (*Critical Micelle Concentration*) CMC nya

DAFTAR PUSTAKA

- Farn RJ. 2006. Chemistry and Technology of Surfactant. Oxford : Blackwell Publishing LTD.
- Myers D. 2006. Surfactant Science and Technology. 3rd. New Jersey. John Wiley & Sons, Inc
- Roberts DW. 2001. Manufacture of Anionic Surfactans. didalam : F D Gunstone, RJ Hamilton (eds.). Oleochemical Manufacture and Applications. Sheffield Academia Press, Sheffield, U.K., pp. 55-73.
- Roberts DW, L Giusti, A Forcella. 2008. Chemistry of Methyl Ester Sulfonates. Biorenewable Resources 5 : 2-19.
- Watkins C. 2001. All Eyes are on Texas. Inform 12 : 1152-1159.



**PENGARUH PENGGUNAAN DAUN KUNYIT (*Curcuma domestica Val.*),
DAUN RUKU-RUKU (*Ocimum gratissimum. L*) DAN DAUN
MANGKOKAN (*Nothopanax cutellarium Merr.*) PADA PENGOLAHAN
PINDANG PRESTO IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger SP*) TERHADAP
MUTU ORGANOLEPTIK DAN DAYA AWETNYA**

¹Novelina, ¹Kesuma Sayuti dan Melina Sari

¹Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas
Andalas

ABSTRAK

Pemindangan adalah salah satu cara pengawetan ikan dengan kombinasi dari penggaraman dan perebusan. Penambahan daun kunyit, daun ruku-ruku dan daun mangkokan dalam proses pengolahan ikan dapat memberi aroma dan cita rasa masakan, serta dapat juga berperan sebagai pengawet. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh daun-daunan yang digunakan terhadap mutu organoleptik dan daya awet serta membuktikan daun-daunan tersebut dapat digunakan sebagai pengawet alami. Sebagai perlakuan adalah penggunaan tiga jenis daun rempah yaitu daun kunyit (*Curcuma domestica val.*), daun ruku-ruku (*Ocimum gratissimum. L*) dan daun mangkokan (*Nothopanax cutellarium merr.*) serta satu perlakuan kontrol (tanpa penggunaan daun-daunan). Penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan tiga ulangan. Data hasil penelitian di analisis menggunakan uji F atau sidik ragam dan uji *Duncan's New Multiple Range Test* pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan daun kunyit (*Curcuma domestica val.*), daun ruku-ruku (*Ocimum gratissimum. L*) dan daun mangkokan (*Nothopanax cutellarium merr.*) memberikan pengaruh terhadap pindang presto. Pengaruh tersebut terlihat dari perubahan pada komposisi kimia seperti kadar air, kekerasan, organoleptik, daya awet serta uji mikrobiologi. Penggunaan daun kunyit (*Curcuma domestica val.*), daun ruku-ruku (*Ocimum gratissimum. L*) dan daun mangkokan (*Nothopanax cutellarium merr.*) memberikan aroma khas masing-masing daun pada pindang presto ikan kembung serta dapat memperpanjang masa simpan.

PENDAHULUAN

Pemindangan adalah salah satu cara pengawetan ikan yang cara pengerjaannya merupakan kombinasi dari penggaraman dan perebusan. Garam yang digunakan berperan sebagai pengawet sekaligus memperbaiki cita rasa ikan olahan. Di Indonesia, hasil pemindangan sudah dianggap sebagai hasil akhir yang dapat langsung diperdagangkan untuk dimakan (Suseno, 1978).

Konsentrasi garam yang tinggi sekitar (10-20%) akan meningkatkan daya awet dari pindang ikan. Namun dengan kadar garam yang tinggi dapat menyebabkan pindang ikan akan menjadi asin sehingga tidak baik untuk kesehatan terutama bagi penderita tekanan darah tinggi. Oleh karena itu diperlukan bahan pengawet alternatif lainnya yang dapat digunakan sebagai pengawet pindang ikan dan dapat mengurangi kadar garam pindang ikan, sehingga aman dikonsumsi oleh siapa pun.

Teknik pemindangan dengan presto tidak jauh berbeda dengan cara pemindangan lain. Perbedaannya adalah menggunakan suhu dan tekanan tinggi yaitu 115-121⁰C dengan tekanan 1-2 atm. Untuk mencapai suhu dan tekanan tersebut digunakan autoclave atau dalam skala rumah tangga dapat menggunakan alat *pressure cooker* (Arifudin,1998 cit Puspita,2003).

Daun kunyit, daun ruku-ruku dan daun mangkokan merupakan jenis daun-daunan yang sering di gunakan sebagai bumbu masak tambahan dalam proses pengolahan ikan. Daun-daunan tersebut digunakan sebagai pemberi aroma dan cita rasa masakan. Di dalam daun-daunan tersebut terdapat senyawa-senyawa yang dapat dimanfaatkan dalam proses pengolahan. Penggunaan daun-daunan dalam pemindangan ikan kembung secara presto ini bertujuan agar dapat memberikan aroma dan cita rasa yang khas pada hasil pemindangan. Disamping itu untuk mengetahui apakah daun-daunan ini dapat memberikan pengaruh terhadap masa simpan dari pemindangan ikan kembung presto ini yang disebabkan karena kandungan senyawa-senyawa volatil yang ada dalam daun tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh daun kunyit, daun ruku-ruku dan daun mangkokan terhadap mutu organoleptik serta awet dari pindang ikan kembung presto.

METODOLOGI

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unand dan Laboratorium Kopertis Wilayah X. Perlakuan pada penelitian ini adalah: A= Tanpa penambahan daun-daunan (Kontrol); B= Penambahan daun kunyit (2,5% dari berat ikan); C= Penambahan daun ruku-ruku (2,5% dari berat ikan); dan D= Penambahan daun mangkokan (2,5% dari berat ikan). Prosedur kerja pembuatan pindang presto ini dapat dilihat pada Lampiran 1.

Analisis yang dilakukan selama pengamatan antara lain Uji mikrobiologi (angka lempeng total, uji E. Coli, uji Salmonella) pada hari ke-5 dan ke-7, Uji Kimia yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar garam, kekerasan dengan alat penetrometer, organoleptik, serta daya awet selama penyimpanan sampai pindang ikan kembung presto rusak (tidak layak dikonsumsi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sifat Fisik dan Kimia Pindang Ikan Kembung

Analisis fisik dan kimia ikan pindang kembung dilakukan terhadap kadar air, kadar abu dan kekerasan. Hasil pengamatan sifat fisik dan kimia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Air Pindang Presto Selama Penyimpanan

Perlakuan	Kadar Air	Kadar Abu	Kekerasan	Kadar Air	Kadar Abu	Kekerasan
	Hari ke 0			Hari ke 6		
A (Kontrol)	58,05	9,34	2,2	65,36	12,85a	2,3 b
B (Daun Kunyit)	57,50	10,41	2,6	65,84	12,14a	2,8 a
C (Daun Ruku-ruku)	62,31	10,46	2,3	66,39	9,66 b	2,4 b
D (Daun Mangkokan)	60,62	11,1	2,3	65,80	13,07a	2,3 b

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata pada taraf 5 % menurut DNMRT

Kadar Air

Hasil pengamatan kadar air menunjukkan bahwa Ikan kembung segar memiliki kandungan air sekitar 76-80%. Setelah mengalami pengolahan, rata-rata kadar air ikan kembung berkisar antara 57,5%-62,31% pada penyimpanan hari ke-1, 64,94%-66,61% pada penyimpanan hari ke-4, dan 65,36%-66,39% pada penyimpanan hari ke-6. Namun secara statistik perubahan tersebut berbeda tidak nyata. Terjadi perubahan pada kadar air selama penyimpanan seperti terlihat pada Tabel 1.

Sebagian air pada tubuh ikan mengalami penguapan selama pengukusan, sehingga menyebabkan kadar air ikan kembung mengalami penurunan dari kadar air awal ikan kembung segar. Selain itu pengurangan kadar air ini juga dipengaruhi oleh faktor pemberian garam. Garam dapat menarik air yang terdapat pada permukaan tubuh ikan dan menggantikan kedudukan air bebas pada tubuh ikan.

Kadar air pindang presto ikan kembung selama penyimpanan hingga hari ke-6 cenderung mengalami peningkatan namun masih berada dalam kisaran yang disyaratkan SNI (Dewan Standarisasi Nasional, 1992) yaitu kadar air maksimal ikan pindang adalah 70% bb. Hal ini diduga karena adanya pengaruh kandungan air yang ada pada daun-daunan yang keluar dari sel-sel daun yang telah mengalami pelunakan akibat pemanasan.

Kadar Abu

Kadar abu masing-masing perlakuan (Tabel 1) mengalami kenaikan selama penyimpanan hingga hari ke-6 kecuali pada perlakuan yang menggunakan daun ruku-ruku. Peningkatan kadar abu pada pindang presto selama penyimpanan dikarenakan adanya penambahan garam mineral yang berasal dari daun-daunan yang digunakan sebagai perlakuan. Adawyah (2007), menyatakan bahwa sebaran garam mineral dalam daging ikan tidak merata.

Menurut Joediwinata (1976) *cit* Puspita (2003), garam dapur mengandung kurang lebih 90% NaCl dan senyawa-senyawa lain berupa Ca, Mg dan Fe dalam bentuk garam-garam klorida. Dengan semakin meningkatnya kadar garam produk, akan terjadi pula peningkatan kadar abu produk karena garam yang terdiri dari ion Na^+ dan Cl^- serta senyawa-senyawa lain seperti Mg^{2+} dan Ca^{2+} dapat menjadi prekursor abu yang merupakan residu anorganik dari pembakaran bahan-bahan organik.

Menurut Astawan (2004), sumbangan mineral yang cukup menonjol dari ikan pindang adalah fosfor (100-200 mg/100 g), kalsium (50-60 mg/100 g) dan zat besi (1-3 mg/100 g), sedangkan sumbangan vitamin yang menonjol adalah vitamin A (150 -200 SI/100 g). Semua zat gizi mikro tersebut sangat diperlukan bagi pemeliharaan kesehatan tubuh.

Kekerasan

Selama penyimpanan sampai hari ke-6 pada masing-masing perlakuan menunjukkan adanya penurunan tingkat kekerasan (Tabel 1). Penurunan tingkat kekerasan ini terjadi karena adanya pengaruh kandungan air dalam pindang presto. Semakin tinggi kadar air maka semakin empuk daging ikan. Pada penyimpanan dari hari ke-6 hingga hari ke-8, tingkat kekerasan pada pindang presto ikan kembung dengan menggunakan daun-daunan menurun, sedangkan pada kontrol terjadi kenaikan. Sumbawa (2008) mengatakan bahwa tekstur ikan tergantung pada total jumlah air dan perbandingan antara air terikat dan air bebas, semakin besar jumlah air ikan dan semakin tinggi proporsi air bebasnya maka konsistensi ikan cenderung semakin lemah.

Kekerasan pindang presto ikan kembung ditunjukkan dengan kedalaman jarum penetrometer, dimana jarum menekan permukaan pindang yang hasilnya dapat dibaca pada petunjuk skala. Semakin tinggi angka yang ditunjukkan pada skala maka tingkat kekerasan pindang presto makin berkurang.

2. Sifat Organoleptik

Uji organoleptik pindang presto ikan kembung ini dilakukan pada pindang presto yang baru dimasak sebelum dilakukan penyimpanan. Metode pengujian yang dipakai dalam standar ini adalah Uji Skoring (Scoring Test), dengan menggunakan skala angka 1 (satu) sebagai nilai terendah dan angka 9 (sembilan) untuk nilai tertinggi. Batas penolakan untuk produk ini adalah angka 5 (lima)

artinya bila pindang presto yang diuji memperoleh nilai yang sama atau lebih kecil dari lima maka produk tersebut dinyatakan tidak lulus standar dan tidak bisa memperoleh SME (Sertifikat Mutu Ekspor). Nilai organoleptik pindang presto ikan kembung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Niai Organoleptik Pindang Presto Ikan Kembung

Perlakuan	Kriteria					
	Kenampakan	Bau	Rasa	Konsistensi	Lendir	Jamur
Ruku-ruku	7,4	7,95	7,75	7,9	8,2	9
Mangkakan	7,15	7,25	7,05	7,7	7,95	9
Kontrol	7,25	7,35	7	7,7	8,35	9
Kunyit	6,75	7,75	7,35	7,7	7,75	9

Penampakan

Evaluasi organoleptik terhadap penampakan ikan pindang meliputi penilaian terhadap aspek keutuhan, kebersihan, kerapian dan aspek menarik/tidak menarik. Nilai penampakan rata-rata yang diberikan panelis berkisar antara 6,75-7,4. Ini berarti bahwa pindang presto yang dihasilkan memiliki penampakan yang utuh, bersih, menarik.

Bau/Aroma

Evaluasi organoleptik aroma pindang presto ikan kembung meliputi penilaian terhadap aromanya yang segar, basi, enak atau netral dan harum atau tengik. Bau dari pindang presto ikan kembung ini berkisar antara 7,25-7,95, nilai ini berarti pindang presto ikan kembung ini memiliki aroma harum, segar. Dari semua perlakuan yang di uji organoleptik, panelis lebih menyukai pindang presto dengan perlakuan yang menggunakan ruku-ruku. Bau ini disebabkan karena selama pengolahan tidak ada uap udara yang keluar tapi tetap terkurung didalam wadah pengolahan. Sehingga dihasilkan aroma pindang presto ikan kembung yang spesifik sesuai dengan aroma daun-daunan yang berasal dari senyawa volatil dari daun yang digunakan sebagai perlakuan.

Rasa

Rasa dari pindang presto ikan kembung yang dihasilkan memiliki nilai antara 7-7,75. nilai terendah terdapat pada perlakuan kontrol dan nilai tertinggi pada perlakuan yang menggunakan ruku-ruku. Rasa yang dihasilkan pindang ini berbeda-beda sesuai dengan senyawa volatil yang ada didalam daun-daunan yang digunakan.

Konsistensi /Tekstur

Konsistensi/tekstur pindang presto presto ikan kembung yang dihasilkan bernilai 7,7-7,9. Nilai ini berarti bahwa pindang memiliki konsistensi yang padat,

kompak. Hal ini disebabkan karena kandungan air yang ada dalam pindang masih cukup tinggi. Konsistensi padat, kompak merupakan konsistensi yang cukup disukai karena tidak jauh berbeda dengan olahan ikan segar lainnya dan dapat langsung dikonsumsi tanpa pengolahan lanjutan.

Lendir dan jamur

Evaluasi organoleptik lendir dan jamur ini dilakukan untuk melihat ada atau tidak adanya lendir pada pindang presto ikan kembung. Pada pindang presto ikan kembung ini nilai organoleptik untuk lendir sekitar 7,75-8,2. Nilai ini berarti pada pindang terdapat lendir tipis yang tidak jelas dan tidak berbau. Hal ini masih dalam batas normal. Sedangkan untuk jamur nilai yang diberikan panelis bernilai 9 hal ini berarti bahwa pindang tidak berjamur.

3. Daya Awet

Dalam pindang presto ikan kembung ini ada 2 faktor yang berperan dalam peningkatan daya awet, yaitu pemanasan dan penggunaan daun-daunan. Sedangkan penggunaan garam disini hanya berperan dalam pemberian cita rasa dan pembentuk tekstur karena kadar garam yang di gunakan rendah yaitu 2%. Menurut Anon (1978) *cit* Sumbawa (2008), penggunaan garam sebesar 15% dari berat ikan sudah cukup efektif untuk pengawetkan ikan pindang, sedangkan menurut Nitibaskara (1980) bahwa dalam pemindangan kadar garam yang optimal adalah 15%.

Penggunaan panas berpengaruh terhadap jumlah mikroba pada pindang presto. Pemanasan menggunakan suhu sterilisasi 121°C dapat membunuh mikroba petogen sehingga mutu pindang presto ikan kembung dapat terjaga. Selanjutnya penggunaan daun-daunan pada penelitian ini dapat menghambat perkembangan aktivitas mikroba selama penyimpanan karena adanya senyawa atsiri yang bersifat anti mikroba.

Setelah dilakukan penyimpanan selama beberapa hari pada suhu ruang terhadap pindang presto ikan kembung, perubahan-perubahan yang menandakan mulai terjadi kerusakan pada ikan terlihat pada pindang presto ikan kembung kontrol (tanpa penggunaan perlakuan) pada hari ke-6. Sedangkan pindang presto yang menggunakan perlakuan daun-daunan pada hari ke-6 masih baik. Penyimpanan dilanjutkan hingga hari ke-8 dimana kontrol sudah tidak layak lagi di konsumsi sedangkan pindang presto dengan menggunakan perlakuan baru mulai menampilkan perubahan. Sehingga pada pindang presto ikan kembung yang menggunakan perlakuan daun-daunan pada hari ke-8 masih bisa dikonsumsi. Hasil pengamatan terhadap perubahan yang terjadi selama penyimpanan pindang presto ikan kembung pada suhu kamar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan Yang Terjadi Selama Penyimpanan Pindang Presto Ikan Kembung Pada Suhu Kamar

Pengamatan	Hari ke-	Perlakuan			
		Kontrol	Kunyit	Ruku-ruku	Mangkakan
Bau	1	Harum	Harum	Harum	Harum
	2	Harum	Harum	Harum	Harum
	3	Harum	Harum	Harum	Harum
	4	Harum	Harum	Harum	Harum
	5	Harum	Harum	Harum	Harum
	6	Harum	Harum	Harum	Harum
	7	Mulai tengik	Harum	Harum	Harum
	8	Tengik	Agak harum	Harum	Harum
Penampakan	1	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus
	2	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus
	3	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus
	4	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus
	5	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus
	6	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus
	7	Bagus	Bagus	Bagus	Bagus
	8	Kurang Bagus	Bagus	Bagus	Bagus
Konsistensi	1	Padat	Padat	Padat	Padat
	2	Padat	Padat	Padat	Padat
	3	Padat	Padat	Padat	Padat
	4	Padat	Padat	Padat	Padat
	5	Padat	Padat	Padat	Padat
	6	Padat	Padat	Padat	Padat
	7	Padat	Padat	Padat	Padat
	8	Padat	Padat	Padat	Padat
Lendir	1	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	2	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	3	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	4	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	5	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	6	Lendir tipis	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	7	Lendir tipis	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
	8	Berlendir dan bau asam	Lendir Tipis	Tidak ada	Berlendir tipis

Penurunan mutu pindang presto ikan kembung ditandai dengan timbulnya bau tengik, timbulnya lendir serta perubahan pada tekstur ikan yang menjadi

lembek tidak padat. Perubahan bau termasuk kriteria yang diutamakan untuk menilai nilai mutu ikan pindang kemudian diikuti dengan pelendiran.

Hasil pengamatan yang dilakukan terhadap pindang presto ikan kembung menunjukkan bahwa pindang yang mengalami kerusakan terlebih dahulu adalah pindang presto tanpa penggunaan daun-daunan. Kerusakan ini terjadi karena adanya perombakan protein dan lemak yang mengakibatkan terbentuknya senyawa-senyawa yang bersifat basa yang menimbulkan penyimpangan rasa dan bau pada tahap selanjutnya.

4. Uji Mikrobiologi

Uji mikrobiologi ini dilakukan dengan tiga jenis pengujian yaitu angka total lempeng yang di uji dengan media PCA, uji *E. coli* dengan menggunakan media GBLBB serta uji *Salmonella* dengan menggunakan media *Salmonella Shigella* pada hari ke-5 dan 7 penyimpanan.

Angka Lempeng Total

Berdasar dari hasil analisis yang telah dilakukan diketahui rata-rata total mikroba pada hari ke-5 dan ke-7 pada pindang presto ikan kembung dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari hasil penelitian didapatkan total mikroba berkisar antara $1,0 \times 10^3$ – $3,2 \times 10^4$ pada hari ke-5 dan ke-7. Dibandingkan dengan standar mutu pindang ikan, total mikroba maksimum adalah $1,0 \times 10^5$, maka produk ini masih aman dikonsumsi.

Total mikroba pada pindang presto ikan kembung yang rendah karena menggunakan pemanasan dengan suhu tinggi 121°C dan tekanan tinggi 1 atm. Adanya pemanasan akan menghasilkan uap air panas bertekanan tinggi yang dapat membunuh mikroorganisme pembusuk ikan.

Tabel 4. Rata-Rata Total Pertumbuhan Mikroba Pindang Resto Ikan Kembung Pada Hari Ke-5 dan Ke-7

Hari Ke	Perlakuan	Total Mikroba (Koloni /gram bahan)
5	A (Kontrol)	$1,1 \times 10^4$
	B (Kunyit)	$7,0 \times 10^3$
	C (Ruku-Ruku)	$1,0 \times 10^3$
	D (Mangkakan)	$8,0 \times 10^3$
7	A (Kontrol)	$3,2 \times 10^4$
	B (Kunyit)	$2,2 \times 10^4$
	C (Ruku-Ruku)	$3,0 \times 10^3$
	D (Mangkakan)	$1,0 \times 10^4$

Jumlah total mikroba yang rendah pada pindang presto ini juga disebabkan karena adanya pengaruh dari kandungan kimia dari daun-daunan berupa komponen antimikroba berupa minyak atsiri dari daun-daunan. Salah satu kandungan kimia yang terdapat pada kunyit adalah *sesquiterpen*. Naim (2004), menyatakan beberapa contoh umum terpenoid adalah metanol dan camphor (monoterpen), dan famesol dan artemisin (sesquiterpenoid). Terpen atau terpenoid aktif terhadap bakteri, fungi, virus, dan protozoa.

Pada ruku-ruku kandungan kimia yang bersifat anti mikroba yaitu *thymol*. Menurut Ardiansyah (2007), komponen aktif yang terdapat pada minyak *thyme* diantaranya *thymol*, *carvacrol*, (*ro*)-*cymene*, dan (*gamma*)-*terpiene* diketahui mempunyai efek sebagai senyawa antimikroba terhadap pertumbuhan bakteri. Bakteri-bakteri yang dapat dihambat pertumbuhannya antara lain *Salmonella sp.*, *S. aureus*, *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter jejuni*, dan *B. Cereus*. Dari laporan tersebut dapat juga diperoleh informasi bahwa bakteri gram positif lebih sensitif dibanding dengan bakteri gram negatif.

Sedangkan pada daun mangkoka senyawa aktif yang terkandung di dalam yaitu alkaloid dan polifenol. Naim (2004) menyatakan fitokemikal antimikroba yang bermanfaat dapat dibagi ke dalam beberapa kategori yang meliputi *fenolik* dan *polifenol*, *terpenoid* dan minyak esensial, *akaloid*, *lektin* dan polipeptida, campuran, dan senyawa lain. *Fenol sederhana* dan *Asam Fenolat*. *Asam sinamat* dan *kaffeat* merupakan contoh umum dari grup senyawa turunan *fenilpropan*. Asam kaffeat bersifat efektif terhadap virus, bakteri, dan fungi.

Jumlah total mikroba perlakuan control dengan penggunaan daun-daunan yang tidak terlalu berbeda jauh dipengaruhi karena adanya interaksi antara garam dengan senyawa anti mikroba yang terdapat didalam daun-daunan. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi kandungan garam akan menurunkan aktifitas antimikroba. Ardiansyah *et al* (2003), menyatakan bahwa pengaruh garam terhadap aktivitas antimikroba ekstrak daun beluntas bervariasi dan tergantung pada konsentrasi dan bakteri uji. Nurhaida *et al.*, (2002) *cit* Ardiansyah *et al.*, (2003) menyatakan bahwa larutan garam dengan konsentrasi konsentrasi 1-5 % terhadap aktifitas antimikroba daun salam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *S. aureus*, *E. coli*, *S. thypi* dan *P. Fluorescens* dengan kecenderungan semakin tinggi konsentrasi garam yang ditambahkan pada ekstrak akan menyebabkan penurunan aktifitas antimikroba.

Jumlah *E. coli* dan *Salmonella*

Dari hasil analisis dengan uji *E.coli* dan uji *Salmonella* pada pindang presto ikan kembung, diketahui bahwa pada pindang presto tidak terdapat *E. coli* dan *Salmonella* selama penyimpanan hingga hari ke-7 pengujian. *E. coli* merupakan bakteri Gram negative yang tidak tahan panas, *E. coli* juga tidak tahan asam serta tidak dapat tumbuh baik pada pH kurang dari 5 (Adam dan Moss, 1995 *cit* Jennie *et al*, 2001).

Salmonella sp merupakan bakteri gram negatif yang bersifat fakultatif anaerobik dan dapat dibunuh pada suhu 60°C selama 15-20 menit (Hayes, 1985 cit Jennie *et al*, 2001). Uji kualitatif *Salmonella sp* yang dilakukan pada pindang presto ikan kembung pada semua perlakuan selama penyimpanan menunjukkan hasil yang negatif. Hal ini menunjukkan bahwa selama penyimpanan, pindang tidak terkontaminasi oleh *Salmonella sp*. Kontaminasi *Salmonella sp* dapat terjadi melalui jalur oral fekal misalnya melalui makanan yang terinfeksi *Salmonella sp* dari hewan yang sebelumnya telah terinfeksi *Salmonella sp*.

KESIMPULAN

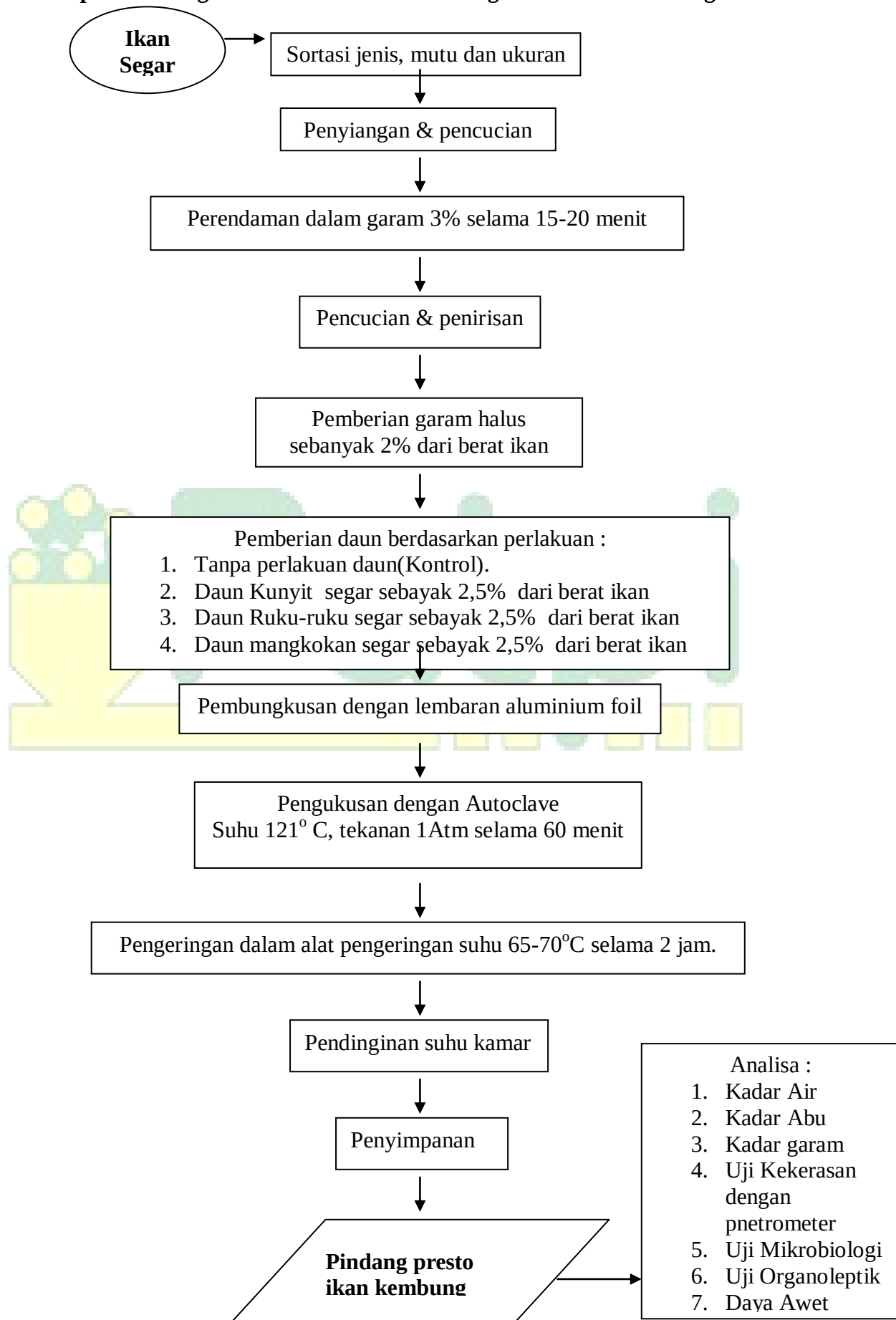
1. Penggunaan daun kunyit (*Curcuma domestica val.*), daun ruku-ruku (*Ocimum gratissimum. L*) dan daun mangkokan (*Nothopanax cutellarium merr.*) pada pengolahan pindang presto ikan kembung (*Rastrelliger sp*) memberikan pengaruh terhadap kadar air, abu, kekerasan dan mikrobiologi serta mutu organoleptik pindang presto ikan kembung. Paling disukai adalah penambahan daun ruku-ruku.
2. Daya awet dari pindang presto ikan kembung menggunakan perlakuan dengan daun kunyit, daun ruku-ruku dan daun mangkokan lebih panjang dari daya awet dari pindang presto ikan kembung kontrol, pada hari ke-6 pindang presto ikan kembung kontrol sudah tidak layak lagi untuk dikonsumsi.
3. Pindang presto ikan kembung yang paling disukai berdasarkan nilai organoleptik terhadap penampakan, bau, rasa dan konsistensi berkisar antara 7-9 adalah pindang presto dengan perlakuan dengan menggunakan daun ruku-ruku.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, Rabiatal. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ardiansyah. 2007. *Antimikroba dari tumbuhan*.
<http://www.beritaiptek.com/zberita-beritaiptek-2007-06-03-Antimikroba-dari-Tumbuhan> [18 September 2007]
- Ardiansyah. Lilis Nuraida. Nur andarwulan. 2003. *Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Beluntas (Plucea Indica L) Dan Stabilitas Aktivitasnya Pada Berbagai Konsentrasi Garam Dan Tingkat Ph*. J. Teknologi & Industri Pangan XIV (2): 90 -97.

- Astawan, Made. 2004. Kaya Fosfor, Kalsium, Zat Besi, dan Vitamin A.
<http://www2.kompas.com/kesehatan/news/senior/gizi/0404/16/gizi2.htm>
 [31 Oktober 2008]
- Budiman, Muhammad Syarif. 2004. *Teknik penggaraman Dan pengeringan*.
 Departemen pendidikan nasional Direktorat jenderal pendidikan dasar dan
 menengah Direktorat pendidikan menengah kejuruan
- Hasbullah. 2001. *Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat*
www.warintek.ristek.go.id/pangan/umum/ikandaging/pdf. [20 April 2007].
- Jenie, Betty Sri Laksmi. Nuratifa, Suliantari. 2001. *Peningkatan Keamanan dan
 Mutu Simpan Pindang Ikan Kembung (Rastrelliger sp) Dengan Aplikasi
 Kombinasi Natrium Asetat, Bakteri Asam Laktat dan Pengeasan Vakum*. J.
 Teknologi & Industri Pangan XII (1): 21-27.
- Naim, Rochman. 2004. *Senyawa Antimikroba dari Tanaman*
<http://www.kompas.com/kompas-cetak/0409/15/sorotan/1265264.htm> [18
 September 2007]
- Puspita, Eni. 2003. *Mempelajari Pengaruh Pengolahan Presto Dengan konsentari
 Garam yang Rendah terhadap beberapa komposisi kimia, organoleptik
 dan daya awet pindang*. [Skripsi]. Padang. Fakultas Pertanian Universitas
 Andalas.
- Sumbawa, I Dewa Ketut. 2008. *Proses pemindangan dengan mempergunakan
 garam dengan konsentrasi yang berbeda*. [Http://www.smp-saraswati-
 dps.sch.id/artikel/3](http://www.smp-saraswati-dps.sch.id/artikel/3) [31 Oktober 2008]

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Pindang Presto Ikan kembung



Review: APLIKASI ASAP CAIR PADA BERBAGAI JENIS IKAN

Deivy Andhika Permata, S.Si, M.Si

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas

ABSTRAK

Teknologi pengolahan hasil perikanan secara tradisional cukup mendominasi kehidupan masyarakat di Indonesia, salah satunya yaitu proses pengasapan. Asap cair merupakan suatu hasil destilasi dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung karbon serta senyawa-senyawa lain. Asap cair mengandung fenol dan karbonil yang berperan sebagai pengawet, anti bakteri dan antioksidan. Tulisan ini merupakan review dari berbagai sumber tentang aplikasi asap cair pada berbagai jenis ikan, serta meninjau keamanan aplikasi asap cair pada produk perikanan.

Key words: Asap cair, ikan, pengawet alami

Asap Cair

Asap cair merupakan suatu hasil destilasi atau pengembunan dari uap hasil pembakaran tidak langsung maupun langsung dari bahan-bahan yang banyak mengandung karbon serta senyawa-senyawa lain, bahan baku yang banyak digunakan adalah kayu, bongkol kelapa sawit, ampas hasil penggergajian kayu dll (Amritama, 2007). Pszczola (1995), menyatakan asap cair didefinisikan sebagai kondensat berair alami dari kayu yang telah mengalami aging dan filtrasi untuk memisahkan senyawa tar dan bahan-bahan tertentu. Sedangkan menurut Darmadji (1996), asap cair merupakan hasil kondensasi dari pirolisis kayu yang mengandung sejumlah besar senyawa yang terbentuk akibat proses pirolisis konstituen kayu seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin. Hasil pirolisis dari senyawa selulosa, hemiselulosa dan lignin diantaranya akan menghasilkan asam organik, fenol, karbonil yang merupakan senyawa yang berperan dalam pengawetan bahan makanan. Senyawa-senyawa tersebut berbeda proporsinya diantaranya tergantung pada jenis, kadar air kayu, dan suhu pirolisis yang digunakan. Pirolisa merupakan proses pemecahan lignoselulosa oleh panas dengan oksigen yang terbatas dan menghasilkan gas, cairan dan arang yang jumlahnya tergantung pada jenis bahan, metode, dan kondisi dari pirolisanya.

Keamanan Pangan Asap Cair

Pengasapan ternyata dapat menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak aman bagi kesehatan manusia karena bersifat karsinogen. Senyawa-senyawa tersebut antara lain *benzo[a]pyren* dan nitrosamin (Tonogai, 1982 *dalam* Marasabessy, 2007).

Andelman dan Suess (1970) *dalam* Marasabessy (2007) menyatakan bahwa *benzo[a]pyren* merupakan senyawa yang digunakan sebagai indikator kontaminasi PAH dalam makanan karena penyebarannya sangat luas dan bersifat karsinogen. Pembentukannya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis kayu dan suhu pirolisis (Tilger, 1976 *dalam* Marasabessy, 2007).

Menurut Simko *et al.* (2006) *Polisiklik Aromatik Hidrokarbons* (PAH) mengandung kontaminan yang berbahaya karena zat tersebut berpotensi menyebabkan kanker dan atau mutasi gen, terbentuk oleh pembakaran tidak sempurna dari bahan bakar fosil dan organik yang lain. Dari hasil penelitiannya, PAH ditemukan disetiap bagian lingkungan termasuk pada makanan yang diolah dengan proses pengasapan, pembakaran, pemanggangan, pemanggangan dengan oven dan penggorengan.

Jika dibandingkan dengan asap cair, berdasarkan hasil penelitian Budijanto *et al.* (2008), menyatakan bahwa nilai LD₅₀ asap cair tempurung kelapa lebih besar dari 15.000 mg/kg bobot badan mencit, sehingga dikategorikan sebagai bahan yang tidak toksik dan aman digunakan untuk produk pangan. Hasil tersebut didukung oleh identifikasi komponen asap cair tempurung kelapa dengan GC-MS yang menunjukkan bahwa terdapat 7 komponen yang dominan, yaitu 2-Methoxyphenol (*guaiacol*), 3,4-Dimethoxyphenol, Phenol, 2-methoxy-4-methylphenol, 4-Ethyl-2-methoxyphenol, 3-Methylphenol, dan 5-Methyl-1,2,3-trimethoxybenzene, dan tidak ditemukan senyawa PAH yang bersifat karsinogenik termasuk *benzo[a]pyren*.

Asap Cair Sebagai Pengawet Alami Ikan

Teknologi pengolahan hasil perikanan secara tradisional cukup mendominasi kehidupan masyarakat di Indonesia, salah satunya yaitu proses pengasapan. Teknik pengasapan cair merupakan teknik baru yang dikembangkan sebagai alternatif lain dari teknik pengasapan tradisional. Asap cair memiliki kemampuan sebagai bahan pengawet karena adanya asam, fenol dan alkohol yang sama dengan asap pembakaran kayu (Pszczola, 1995). Hal ini juga disampaikan oleh Darmadji (2002), bahwa asap cair mengandung fenol dan karbonil yang berperan sebagai pengawet, anti bakteri dan antioksidan. Asap cair dihasilkan dari pirolisa tempurung kelapa dan memiliki aktivitas antimikroba yang tinggi karena kandungan asam dan senyawa-senyawa fenol yang memegang peran penting dalam menghambat mikroba. Pirolisis tempurung kelapa yang telah menjadi asap cair akan memiliki senyawa fenol sebesar 4,13%, karbonil 11,3% dan asam 10,2%. Senyawa-senyawa tersebut mampu mengawetkan makanan sehingga

mampu bertahan lama karena memiliki fungsi utama yaitu sebagai penghambat perkembangan bakteri.

Keuntungan penggunaan asap cair menurut Maga (1987) antara lain lebih intensif dalam pemberian citarasa, kontrol hilangnya citarasa lebih mudah, dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan, lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai bahan asap, polusi lingkungan dapat diperkecil dan dapat diaplikasikan ke dalam bahan dengan berbagai cara seperti penyemprotan, pencelupan, atau dicampur langsung ke dalam makanan. Selain itu keuntungan lain yang diperoleh dari asap cair, adalah penggunaan asap cair yang diproses dengan baik dapat mengeliminasi komponen asap berbahaya yang berupa hidrokarbon polisiklis aromatis. Komponen ini tidak diharapkan karena beberapa di antaranya terbukti bersifat karsinogen pada dosis tinggi. Melalui pembakaran terkontrol, aging, dan teknik pengolahan yang semakin baik, tar dan fraksi minyak berat dapat dipisahkan sehingga produk asapan yang dihasilkan mendekati bebas *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAH) (Pszczola, 1995).

Penggunaan asap cair tempurung kelapa pada skala laboratorium juga cukup banyak dilakukan. Febriani (2006) melaporkan bahwa ikan belut yang direndam asap cair tempurung kelapa konsentrasi 30% selama 15 menit dapat awet pada suhu kamar sampai hari ke-9. Hasil penelitian Haras (2004) menyebutkan bahwa ikan cakalang yang direndam dalam asap cair tempurung kelapa 2% selama 15 menit dan disimpan pada suhu kamar mulai mengalami kemunduran mutu pada hari ke-4. Disamping itu Mahendradatta *et al.* (2006) juga melaporkan bahwa ikan kembung yang direndam dalam redistilat asap cair tempurung kelapa sebesar 1,55 mg/100g selama 30 detik dan dikombinasi dengan penambahan bumbu-bumbu, dapat meminimalkan kandungan histamin selama 20 hari penyimpanan pada suhu dingin (5⁰C).

Metodologi Aplikasi Asap Cair

Berikut beberapa metode, bahan dan alat yang dapat digunakan untuk membuat produk perikanan dengan menggunakan pengawet asap cair.

A. Metode Pengeringan Ganda (Mahendradatta, 2009)

Ikan diolah menjadi ikan asap melalui tahapan sebagai berikut:

1. Perebusan selama 10 menit dengan larutan garam 10%,
2. Pengeringan pertama selama 30 menit pada suhu 100⁰C,
3. Perendaman dalam asap cair selama 5 menit,
4. Pengeringan kedua,
5. Pengemasan dalam kondisi vakum atau aerob menggunakan plastik PE

B. Metode Pembuatan Ikan Sale Cara Pengasapan Cair

1. Proses Pendahuluan

- a. Proses pendahuluan dilakukan terhadap ikan berukuran sedang dan besar. Ikan berukuran kecil atau teri (panjang kurang dari 10 cm) tidak memerlukan proses pendahuluan. Ikan hanya perlu dicuci (jika kotor), kemudian dapat langsung dikeringkan.
- b. Ikan berukuran sedang dan besar (panjang lebih dari 15 cm) perlu diberi proses pendahuluan, yaitu penyiangan, pembelahan, dan *filleting*.
- c. Proses pendahuluan dilakukan sama dengan proses pendahuluan untuk pengolahan ikan kering.

2. Penggaraman

- a. Ikan atau fillet direndam di dalam larutan garam 20% selama 30 menit. Ke dalam larutan garam, dapat ditambahkan bumbu.
- b. Pengukusan Ikan atau fillet yang telah digarami dikukus selama 30 menit.

3. Pengeringan

Ikan atau fillet yang telah dikukus, dijemur atau dikeringkan dengan alat pengering. Jika dijemur, pada cuaca bagus, pengeringan berlangsung selama 2~3 hari. Jika dikeringkan dengan alat pengering, pengeringan berlangsung selama 8~10 jam. Setelah pengeringan, diharapkan kadar air kurang dari 18%.

4. Pengasapan

- a. Pengasapan. Ikan atau *fillet* yang telah dikeringkan diberi asap cair. Ada dua cara pemberian asap cair, yaitu:
- b. Asap cair dilarutkan ke dalam air (1 bagian asap cair di dalam 99 bagian air). Ke dalam asap cair tersebut ikan atau *fillet* kering dicelupkan selama 10 menit.
- c. Asap cair dilarutkan ke dalam minyak (1 bagian asap cair dilarutkan ke dalam 99 bagian minyak). Asap cair ini disemprotkan ke permukaan ikan, atau *fillet*.
- d. Pengeringan setelah pengasapan. Ikan atau *fillet* yang telah diasapi, dijemur atau dikeringkan dengan alat pengering. Setelah itu, produk dapat disimpan di dalam kantong plastik, atau di dalam kotak kaleng.

C. Metode Pembuatan Ikan Pindang Layang (Himawati, 2010)

1. Ikan layang disianggi dan dibersihkan.
2. Ikan yang sudah bersih ditata dalam besek kemudian ditambah larutan garam sebanyak 25%.
3. Kemudian angkat dan tiriskan sehingga diperoleh ikan pindang layang.
4. Ikan pindang layang diawetkan dengan salah satu dari metode berikut, yaitu dengan mencelupkan ke dalam asap cair redestilasi 35% selama 15 menit atau asap cair destilasi 35% selama 15 menit.
5. Ikan pindang layang yang sudah diawetkan ditiriskan dan ditempatkan dalam besek.

D. Metode Pembuatan Ikan Tongkol Asap (Marasabessy, 2007)

1. Ikan tongkol segar disianggi dan dicuci

2. Ikan direndam dalam larutan garam 10% selama 60 menit, kemudian diangkat dan ditiriskan
3. Pengawetan dengan asap cair 2% selama 30 menit hasil pirolisis suhu 400⁰C dan didestilasi pada suhu 125⁰C selama 70 menit
4. Dikeringkan dalam oven selama 6 jam pada suhu 80⁰C
5. Ikan tongkol asap yang diperoleh disimpan dan dikemas dalam plastik LDPE atau PP.

KESIMPULAN DAN SARAN

Asap cair dapat diperoleh dengan cara pirolisis bahan yang mengandung karbon serta senyawa-senyawa lain. Bahan baku yang banyak digunakan adalah kayu, bongkol kelapa sawit, ampas hasil penggergajian kayu, tempurung kelapa, dll. Diketahui asap cair mengandung *2-Methoxyphenol (guaiacol)*, *3,4-Dimethoxyphenol*, *Phenol*, *2-methoxy-4-methylphenol*, *4-Ethyl-2-methoxyphenol*, *3- Methylphenol*, dan *5-Methyl-1,2,3-trimethoxybenzene*, dan tidak ditemukan senyawa PAH yang bersifat karsinogenik termasuk *benzo[a]pyren*. Sehingga asap cair aman untuk diaplikasikan sebagai pengawet alami ikan. Beberapa metoda telah banyak dilakukan untuk memanfaatkan asap cair sebagai pengawet alami ikan salah satunya dengan merendam ikan dalam asap cair. Diharapkan kedepannya lebih banyak lagi nelayan yang memanfaatkan asap cair sebagai pengawet alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Amritama, D. 2007. *Asap Cair*. <http://tech.groups.yahoo.com/message/7945>. Diakses tanggal 2 Desember 2011.
- Budijanto, S *et al*. 2008. Identifikasi Dan Uji Keamanan Asap Cair Tempurung Kelapa Untuk Produk Pangan. *Jurnal Pascapanen* 5(1) 2008: 32-40.
- Darmadji, P. 1996. *Antibakteri Asap Cair Dari Limbah Pertanian*. *Agritech* 16(4) 19-22. Yogyakarta.
- Darmadji, P. 2002. Optimasi Pemurnian Asap Cair dengan Metoda Redistilasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol XIII no.3.
- Febriani, R.A. 2006. Pengaruh konsentrasi larutan asap cair terhadap mutu belut (*Monopterus albus*) asap yang disimpan pada suhu kamar [Skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Haras, A. 2004. Pengaruh konsentrasi asap cair dan lama perendaman terhadap mutu fillet cakalang (*Katsuwonus pelamis L*) asap yang disimpan pada suhu kamar [skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Himawati, E. 2010. *Pengaruh Penambahan Asap Cair Tempurung Kelapa Destilasi Dan Redestilasi Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi, Dan Sensoris Ikan Pindang Layang (Decapterus Spp) Selama Penyimpanan*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Maga, Y.A. 1987. Smoke in Food Processing. CSRC Press. Inc. Boca Raton. Florida. : 1-3;113-138.

Marasabessy, I. 2007 produksi asap cair dari limbah pertanian dan penggunaannya dalam pembuatan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) asap. [tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

Mahendradatta, M. 2009. Pengaruh Pengeringan Tunggal dan Ganda pada Teknik Pengasapan Cair terhadap Perubahan Kandungan Histamin Ikan Kembung Perempuan (*Rastrelliger neglectus*) Asap. Jurnal Sains & Teknologi, April 2009, Vol. 9 No. 1 : 8 – 17 ISSN 1411-4674.

Pszezola, D.E., 1995. Tour highlights production and uses of smoke base flavors. Food Tech. (49): 70-74.

Simko P, Sklarsova B, Simon P, Belajova E. 2006. Effect of plastic packages on benzo[a]pyrene concentration in sunflower oil. Czech J. Food Sci. 24 (1): 143-148.

Review: PROSES PRODUKSI BIODIESEL SECARA ESTERIFIKASI DAN TRANSESTERIFIKASI *IN SITU*

Ira Desri Rahmi, S.TP, M.Si

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian,
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas

ABSTRAK

Secara konvensional tahapan proses pembuatan biodiesel terdiri dari tahap ekstraksi minyak dari bahan baku, proses pemurnian minyak seperti *degumming* dan netralisasi, setelah itu dilanjutkan dengan reaksi esterifikasi atau transesterifikasi. Tahapan proses tersebut menyebabkan rendahnya efisiensi dan tingginya konsumsi energi sehingga mengakibatkan tingginya biaya produksi. Untuk itu perlu dikembangkan proses produksi biodiesel yang lebih efisien dan hemat energi. Metode *in situ* dinilai lebih efisien karena proses ekstraksi minyak dan konversi minyak menjadi biodiesel dapat dilakukan secara simultan. Mekanisme proses *in situ* dimulai dengan terjadinya kontak antara alkohol dan katalis asam atau basa. Selanjutnya alkohol masuk ke dalam sel dan menghancurkan bagian-bagian sel kemudian melarutkan minyak yang terkandung dalam bahan baku. Minyak yang telah terekstrak bereaksi dengan alkohol menghasilkan alkil ester dengan bantuan katalis asam atau basa. Seperti halnya proses produksi biodiesel secara konvensional, proses produksi biodiesel secara *in situ* juga dipengaruhi oleh faktor rasio pelarut terhadap bahan baku, jenis dan konsentrasi katalis, serta suhu dan waktu reaksi.

Key Words: Biodiesel, esterifikasi dan transesterifikasi in situ

1. Pendahuluan

Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang berasal dari sumber hayati seperti minyak nabati dan lemak hewani (Ma dan Hanna, 1999). Secara kimia pengertian ilmiah paling umum dari istilah biodiesel mencakup semua bahan bakar mesin diesel yang terbuat dari sumber daya hayati atau biomassa (Knothe, 2005). Produksi biodiesel menggunakan bahan baku terbarukan tersebut sangat menguntungkan karena biodiesel yang dihasilkan bersifat terbarukan dan tidak beracun serta ramah lingkungan (Ma dan Hanna, 1999).

Minyak nabati yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel terdiri dari minyak pangan, (misalnya: minyak sawit, minyak kedelai, minyak kelapa dan minyak kacang) dan minyak non pangan, (misalnya : minyak jarak, minyak biji karet, dan minyak biji kapas) serta minyak yang dihasilkan dari limbah pengolahan, (misalnya : minyak dari tanah pemucat bekas dan dedak padi).

Keunggulan biodiesel sebagai bahan bakar adalah biodiesel diproduksi dari bahan baku yang dapat diperbarui (minyak/ lemak nabati), dapat digunakan pada kebanyakan mesin diesel tanpa modifikasi atau hanya sedikit modifikasi, bersifat *biodegradable*, tidak beracun, bebas dari sulfur dan senyawa aromatik, mempunyai titik nyala yang lebih tinggi dibanding petrodiesel sehingga lebih aman digunakan dan disimpan (Sibarani *et al.* 2007).

Teknologi proses pembuatan biodiesel umumnya dilakukan melalui reaksi transesterifikasi berkatalis basa. Namun teknologi proses satu tahap tersebut tidak cocok digunakan untuk bahan baku yang memiliki kadar asam lemak bebas tinggi. Transesterifikasi hanya bekerja secara baik terhadap minyak dengan kadar asam lemak bebas kurang dari 2% (Wang *et al.* 2007). Pembuatan biodiesel dengan bahan baku minyak dengan kadar asam lemak bebas tinggi dilakukan dengan dua tahap proses yaitu esterifikasi dengan katalis asam yang bertujuan mengkonversi asam lemak bebas menjadi biodiesel dilanjutkan dengan transesterifikasi berkatalis basa yang bertujuan mengkonversi trigliserida menjadi biodiesel (Canakci & Van Gerpen 2001). Terdapat berbagai metode reaksi esterifikasi maupun transesterifikasi melalui berbagai variasi bahan baku, jenis pelarut, katalis, suhu reaksi, waktu reaksi, jenis reaktor, dan proses pemurniannya.

Proses produksi biodiesel secara konvensional (proses esterifikasi maupun transesterifikasi), dilakukan setelah proses ekstraksi dan pemurnian minyak. Tahapan proses yang dilalui dalam produksi biodiesel ini menyebabkan rendahnya efisiensi dan tingginya kebutuhan energi yang berakibat pada tingginya biaya produksi biodiesel. Untuk efisiensi proses produksi, maka dikembangkanlah proses produksi biodiesel secara esterifikasi dan transesterifikasi *in situ*. Esterifikasi dan transesterifikasi *in situ* merupakan proses ekstraksi minyak dan reaksi esterifikasi atau transesterifikasi dilangsungkan secara simultan dalam satu reaktor (Shiu *et al.* 2010). Tulisan ini bertujuan untuk memberikan overview dalam perkembangan proses produksi biodiesel secara esterifikasi atau transesterifikasi *in situ*.

2. Esterifikasi dan Transesterifikasi *In situ*

Prinsip esterifikasi atau transesterifikasi *in situ* adalah proses ekstraksi minyak dan reaksi esterifikasi atau transesterifikasi dilangsungkan secara simultan dalam satu reaktor. Proses ini dinilai lebih efisien karena mengeliminasi tahap ekstraksi minyak sehingga akan mempersingkat waktu produksi dan mengurangi kebutuhan energi (Haas *et al.* 2004; Shiu *et al.* 2010). Proses ini menggunakan alkohol yang berfungsi sebagai media pengekstrak sekaligus sebagai reaktan pada reaksi esterifikasi atau transesterifikasi, sehingga diperlukan alkohol dalam jumlah yang lebih banyak.

Pada proses ini bahan baku yang digunakan adalah bahan padatan yang mengandung minyak dan lemak. Beberapa bahan baku yang digunakan untuk penelitian produksi biodiesel secara *in situ* yaitu biji bunga matahari (Harrington & D'Arcy-Evans 1985; Marinkovic & Tomasevic 1998), dedak padi (Ozgul-

Yucel & Tukay 2003; Lei *et al.* 2010; Shiu *et al.* 2010), kacang kedelai (Haas *et al.* 2004), biji jarak (Shuit *et al.* 2010) dan tanah pemucat (Deli, 2011)

Mekanisme proses *in situ* dimulai dengan terjadinya kontak antara alkohol dan katalis asam atau basa. Selanjutnya alkohol masuk ke dalam sel dan menghancurkan bagian-bagian sel kemudian melarutkan minyak yang terkandung dalam bahan baku. Minyak yang telah terekstrak bereaksi dengan alkohol menghasilkan alkil ester dengan bantuan katalis asam atau basa (Haas *et al.* 2004). Deli (2011) melakukan penelitian menggunakan tanah pemucat bekas dalam proses produksi biodiesel secara esterifikasi dan transesterifikasi *in situ*. Pada proses esterifikasi *in situ*, pelarut yang digunakan adalah metanol dengan perbandingan volume metanol terhadap massa tanah pemucat bekas adalah 4/1. Sedangkan H₂SO₄ digunakan sebagai katalis dengan variasi konsentrasi 0.5, 1.0 dan 1.5% (v/b) dari tanah pemucat bekas. Proses ini dilangsungkan pada suhu 65 °C selama 2, 3 dan 4 jam. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan waktu reaksi dan konsentrasi katalis asam sulfat mampu menaikkan *yield* produk dan menurunkan kadar asam lemak bebas dalam produk yaitu 21.6% menjadi 8.9-1.6%.

Transesterifikasi *in situ* biji jarak telah dilakukan oleh Fajarani (2011). Pelarut yang digunakan adalah metanol dan heksan. Dihasilkan rendemen metanol sekitar 87,57% , yang diperoleh dari waktu reaksi 6 jam, suhu reaksi 50°C, kecepatan pengadukkan 600 rpm dan rasio metanol:heksan:bahan (v/v/b) 4:2:1.

3. Faktor-faktor yang Berpengaruh Pada Proses Esterifikasi dan Transesterifikasi In Situ

Seperti halnya proses produksi biodiesel secara konvensional, proses produksi biodiesel secara *in situ* juga dipengaruhi oleh faktor rasio pelarut terhadap bahan baku, jenis dan konsentrasi katalis, suhu dan waktu reaksi, sebagaimana dijelaskan sebagai berikut :

Rasio pelarut terhadap bahan baku

Pelarut yang digunakan pada proses esterifikasi dan transesterifikasi *in situ* menggunakan alkohol berantai pendek seperti metanol, etanol, propanol dan iso-propanol, tetapi metanol paling banyak digunakan karena harganya lebih murah, rantai paling pendek sehingga paling reaktif untuk reaksi esterifikasi dan transesterifikasi. Seperti yang disampaikan sebelumnya, ekstraksi minyak dan proses esterifikasi atau transesterifikasi *in situ* dilakukan dalam satu reaktor, untuk itu diperlukan alkohol dalam jumlah berlebih untuk kesempurnaan konversi reaksi. Pada proses produksi biodiesel secara konvensional, rasio mol minyak dan alkohol sekitar 1:6 (Darnoko, 2000).

Shiu *et al.* (2010) menggunakan perbandingan metanol/bahan baku 15/1 (v/b) untuk esterifikasi dan transesterifikasi *in situ* dedak padi. Sedangkan untuk esterifikasi *in situ* biji jarak menggunakan perbandingan metanol : bahan baku 7.5 : 1 (Shiu *et al.* 2010).

Utami (2010) melakukan penelitian transesterifikasi *in situ* biji jarak dengan menambahkan heksan disamping penggunaan metanol sebagai pelarut. Penambahan heksan bertujuan agar minyak yang terdapat dalam biji jarak dapat terekstrak sebanyak mungkin. Fajarani (2011) menggunakan rasio metanol:heksan:bahan 3:3:1 ; 4:2:1 dan 5:1:1, rendemen yang didapat dari penelitian ini adalah 82,54%, yang didapat dari rasio metanol : heksan : bahan (v/v/b) 5:1:1 pada kondisi proses transesterifikasi : waktu reaksi 4 jam, kecepatan pengadukkan 200 rpm dan suhu reaksi 50°C.

Jenis dan konsentrasi katalis

Pemilihan jenis katalis sangat penting dalam produksi biodiesel. Pada Proses esterifikasi, katalis yang banyak digunakan adalah asam sulfat dan asam klorida, sedangkan katalis basa yang paling populer untuk reaksi transesterifikasi adalah natrium hidroksida (NaOH), kalium hidroksida (KOH), natrium metoksida (NaOCH₃), dan kalium metoksida (KOCH₃) (Ma & Hanna, 1999).

Dibandingkan proses konvensional, proses *in situ* membutuhkan katalis yang lebih banyak. Pemberian katalis yang lebih banyak akan memberikan peluang katalis untuk melangsungkan reaksi juga lebih besar. Deli (2011) melakukan penelitian tentang proses esterifikasi dan transesterifikasi *in situ* terhadap tanah pemucat bekas, dengan mempelajari pengaruh konsentrasi katalis dan lama reaksi esterifikasi dan transesterifikasi. Konsentrasi katalis asam (H₂SO₄) yang digunakan yaitu 0.5, 1.0 dan 1.5% (v/b) terhadap tanah pemucat bekas, sedangkan konsentrasi katalis basa (NaOH) yang digunakan adalah 0.5, 1.0 dan 1.5% (v/b) terhadap tanah pemucat bekas. Kondisi terbaik dari esterifikasi *in situ* adalah konsentrasi katalis asam sulfat 1.5% (v/b) basis padatan dengan waktu reaksi 3 jam menghasilkan *yield* produk 64.5% sedangkan proses terbaik dari transesterifikasi *in situ* adalah perlakuan konsentrasi katalis NaOH 1.5% dan waktu reaksi 1 jam menghasilkan *yield* biodiesel 93.3%.

Suhu dan waktu reaksi

Suhu optimum untuk reaksi transesterifikasi adalah 60 °C (Cheng *et al.* 2004). Reaksi transesterifikasi dapat dilakukan pada suhu 25-65 °C (titik dididih metanol sekitar 65 °C). Suhu reaksi berkaitan dengan panas yang dibutuhkan untuk mencapai energi aktivasi.

Laju konversi reaksi meningkat seiring dengan waktu reaksi. Semakin lama waktu reaksi, maka akan semakin tinggi konversi yang dihasilkan. Sebaliknya pada waktu reaksi yang singkat, reaktan belum sepenuhnya terkonversi menjadi produk (biodiesel).

Dibandingkan dengan proses konvensional, metode *in situ* membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai konversi maksimum. Dengan metode konvensional konversi esterifikasi maksimum dapat dicapai dalam waktu 1 jam. Hal ini disebabkan karena pada metode *in situ* trigliserida dan asam lemak bebas diekstrak terlebih dahulu dari bahan baku baru kemudian bereaksi dengan metanol. Proses ekstraksi lipid oleh metanol merupakan proses yang lambat dan

membutuhkan waktu 2-3 jam (Shiu *et al.* 2010). Deli (2011) melakukan proses esterifikasi *in situ* tanah pemucat bekas dengan waktu reaksi 3 jam dan suhu reaksi 65°C. Lain halnya dengan penelitian Utami (2010) yang melakukan transesterifikasi *in situ* biji jarak dengan waktu reaksi 3 jam dengan suhu reaksi 50°C.

3. Kesimpulan

Proses produksi biodiesel secara konvensional (proses esterifikasi maupun transesterifikasi), dilakukan setelah proses ekstraksi dan pemurnian minyak. Tahapan proses yang dilalui dalam produksi biodiesel ini menyebabkan rendahnya efisiensi dan tingginya kebutuhan energi yang berakibat pada tingginya biaya produksi biodiesel. Untuk efisiensi proses produksi, maka dikembangkanlah proses produksi biodiesel secara esterifikasi dan transesterifikasi *in situ*. Esterifikasi dan transesterifikasi *in situ* merupakan proses ekstraksi minyak dan reaksi esterifikasi atau transesterifikasi dilangsungkan secara simultan dalam satu reaktor.

Adapun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap proses esterifikasi dan transesterifikasi *in situ* adalah faktor rasio pelarut terhadap bahan baku, jenis dan konsentrasi katalis, serta suhu dan waktu reaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Canakci M, Van Gerpen J. 2001. Biodiesel production from oils and fats with high free fatty acids. *Trans ASAE*. 44(6):1429-1436.
- Cheng SF, Choo YM, Ma AN, Chuah CH. 2004. Kinetics study on transesterification of palm oil. *J Oil Palm Res*. 16:19-29.
- Darnoko D, Cheryan M. 2000. Kinetics of palm oil transesterification in a batch reactor. *J Am Oil Chem Soc*. 77(12):1263-1267.
- Deli, Nur Asma. 2011. Desain Proses Produksi Biodiesel Dari Residu Minyak Sawit Dalam Tanah Pemucat Bekas. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Fajarani, Alifah Nuru. 2011. Transformasi Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Menjadi Biodiesel Melalui Transesterifikasi *In Situ*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Haas MJ, Scott KM, Marmer WN, Foglia TA. 2004. In situ alkaline transesterification: An effective method for the production of fatty acid ester from vegetable oils. *J Am Oil Chem Soc*. 81:83-89.
- Harrington KJ, D'Arcy-Evan C. 1985. A comparison of conventional and in situ methods of transesterification of seed oil from a series of sunflower cultivar. *J Am Oil Chem Soc*. 62:1009-1013.
- Knothe G. 2005. Dependence of biodiesel fuel properties on the structure of fatty acid alkyl ester. *Fuel Process Technol*. 86:1059– 1070.

- Lei H, Ding X, Zhang H, Chen X, Li Y, Zhang H, Wang Z. 2010. In situ production of fatty acid methyl ester from low quality rice brand: An economical route for biodiesel production. *Fuel*. 89:1475-1479.
- Marinkovic SS, Tomasevic A. 1998. Transesterification of sunflower oil in situ. *Fuel*. 77(12):1389-1391.
- Ma, F dan M. A Hanna. 1999. *Biodiesel Production : A Review*, Bioresource Technology, 70:77-82
- Ozgul-Yucel S, Turkay S. 2003. FA Monoalkylesters from rice bran oil by in situ esterification. *J Am Oil Chem Soc*. 80: 81-84.
- Shiu PJ, Gunawan S, Hsieh WH, Kasim NS, Ju YH. 2010. Biodiesel production from rice bran by a two-step in situ process. *Bioresour Technol*. 101:984-989.
- Shuit SH, Lee KT, Kamaruddin AH, Yusup S. 2010. Reactive extraction and in situ esterification of *Jatropha Curcas L.* seeds for the production of biodiesel. *Fuel*. 89:527-530.
- Sibarani J, Khairi S, Yoeswono, Wijaya K, Tahir I. 2007. Effect of empty bunch ash on transesterification of palm oil into biodiesel. *Indo J Chem*. 7(3):314-319.
- Utami S. W. 2010. Kajian Proses Produksi Melalui Transesterifikasi *in Situ* Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) pada Berbagai Kondisi Operasi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor

PRODUKSI PIGMEN *Monascus purpureus* DARI SUBSTRAT YANG BERBEDA

WENNY SURYA MURTIUS, SPt.MP

ABSTRAK

Pigmen angkak merupakan pigmen warna yang dihasilkan oleh kapang *Monascus purpureus* yang ditumbuhkan pada substrat yang mengandung pati. Komponen warna yang dihasilkan diantaranya merah, kuning, orange hingga jingga, tergantung substrat yang digunakan. Bentuk substrat dan kandungan zat pada substrat seperti carbon dan nitrogen juga sebagai parameter penentu terhadap intensitas warna yang dihasilkan. Pemanfaatan angkak telah banyak dikembangkan terutama sebagai bahan pewarna makanan, hal ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan pewarna sintetik yang kurang aman dan cenderung disalah gunakan.

Pendahuluan

Monascus purpureus adalah sejenis kapang yang ditumbuhkan untuk fermentasi menghasilkan pigmen warna yang dikenal dengan angkak. Komponen pigmen yang dihasilkan adalah rubropunktatin (merah), monaskorubin (merah), monaskin (kuning), ankaflavin (kuning), rubropunktamin (ungu), dan monaskorubramin (ungu) (Suwanto, 1985 cit Kasim. E, Nandang. S., Novik. N, 2006). Pigmen angkak memiliki warna yang stabil dan konsisten, dapat bercampur dengan pigmen lain dan dapat ditambahkan pada makanan, tidak bersifat racun dan tidak juga bersifat karsinogenik.

Angkak sudah sejak lama digunakan terutama di negara-negara Asia seperti Cina, Jepang, Filipina, Taiwan dan termasuk Indonesia. Pada umumnya digunakan sebagai bumbu masakan, pewarna makanan ataupun minuman dan sebagai resep obat-obatan yang diantaranya dapat menurunkan kadar kolesterol (Jenie.B.S.L., Ridawati., Winiati.P.R, 1994 dan Permana. D.R., Sunnati., M., D. Trisnadjaja, 2004). Angkak berpotensi menggantikan pewarna sintetik yang dinilai berbahaya bagi kesehatan. Penggunaan angkak hendaknya digalakkan terutama untuk menjaga keamanan pangan.

Fermentasi angkak pada prinsipnya dengan menggunakan substrat pati. Substrat yang umum digunakan adalah beras, namun banyak potensi substrat lain yang dapat dimanfaatkan. Misalnya berbagai varietas dari beras itu sendiri, beras merah belum banyak dimanfaatkan seperti kultivar Bah butong dan BP 1804 IF 9 (Kasim. E, Nandang. S., Novik. N, 2006), cassava, dedak padi, limbah pengolahan tahu, tapioka, dan sebagainya.

Pemanfaatan berbagai jenis substrat yang digunakan dalam fermentasi untuk menghasilkan angkak diharapkan meningkatkan produksi dan memperluas pemanfaatannya, terutama sebagai pewarna makanan.

Metode

Fermentasi Starter

Fermentasi angkak dapat dilakukan pada substrat padat ataupun cair. Dimana pada umumnya isolat *Monascus purpureus* ditumbuhkan pada agar miring *Malt Ekstrak Agar* atau media pertumbuhan lain yang baik untuk kapang

dalam tabung reaksi. Kemudian biakan diinkubasi pada suhu 27-32°C selama 14 hari. Suspensi spora dibuat dengan pengikisan dan homogenasi lapisan pertumbuhan kapang dalam 2,5 ml aquades steril. Pembuatan starter fermentasi *Monascus purpureus* dilakukan pada 25 gr substrat dalam cawan petri secara aseptis. Inkubasi dilakukan pada suhu 27-28 °C selama 14 hari. Kemudian substrat yang difermentasi dikeringkan dalam oven dengan suhu 45°C selama 1 minggu dan dihaluskan menjadi serbuk starter inokulum.

Fermentasi Angkak

Ke dalam setiap cawan petri dimasukkan 25 gr substrat untuk disterilisasi. Setelah dingin, substrat diinokulasi dengan 2 gram inokulum. Inkubasi selama 14 hari pada suhu 27-32°C. Kemudian hasil fermentasi dikering-ovenkan selama 7 hari dengan suhu 40-45°C, lalu dihaluskan sampai menjadi serbuk.

Produksi Angkak

Angkak sebagai bahan pewarna alami yang dihasilkan oleh kapang *Monascus purpureus*. Pigmen angkak dapat diproduksi baik dengan fermentasi padat ataupun cair. Dibandingkan dengan media padat, media cair memiliki beberapa keuntungan seperti konsentrasi dan komposisi medium serta aerasi dapat diatur dengan mudah (Jenie.B.S.L., Ridawati., Winiati.P.R, 1994). Pertumbuhan *Monascus purpureus* pada media padat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: kelembapan, aerasi, suhu dan kualitas inokulum. Kelembapan akan mempengaruhi pembentukan warna, aerasi berkaitan dengan ketersediaan oksigen dan suhu optimum pertumbuhannya adalah 30-35 °C (Timotius, 2004).

Menurut Lin (1973) cit Kusumawati.T.H., Suranto., Ratna. S (2005), media fermentasi yang paling baik untuk pembentukan pigmen oleh *Monascus purpureus* adalah substrat yang mengandung pati sebagai sumber karbon. Selanjutnya pigmen warna yang dihasilkan merupakan hasil metabolit sekunder dari *Monascus purpureus*. Pembentukan pigmen dimulai pada fase pertumbuhan lambat dan mulai meningkat pada fase pertumbuhan stasioner (Jenie. B.S.L., Heliantie., Srikandi. F, 1994)

Angkak sebagai Pewarna Makanan

Penggunaan angkak sebagai pewarna makanan sudah mulai berkembang, hal ini diharapkan berkurangnya penggunaan pewarna sintetik yang berakibat membahayakan kesehatan. Diantara penggunaan angkak sebagai pewarna makanan diantaranya dalam pewarnaan tempe dan pewarnaan nata de coco. Sebagai pewarna tempe telah dilakukan Dwianingsih, E.A (2010), dengan hasil disukai sampai sangat suka oleh panelis secara sensori. Dibandingkan dengan tempe tanpa penambahan angkak, tempe dengan penambahan angkak merupakan produk yang paling disukai. Dalam penelitian ini, uji sensori yang dilakukan merupakan uji sensori terhadap tempe yang telah digoreng, karena tempe mentah yang belum dioleh diselimuti oleh lapisan putih yaitu miselium dari kapang. Tempe merupakan makanan fermentasi yang sudah dikembangkan sejak lama di Indonesia, kaya protein dan diminati semua golongan, mulai dari anak-anak sampai orang dewasa. Selain itu harga makanan ini juga relatif murah dan mudah didapatkan.

Pemanfaatan angkak dalam pemberian warna nata de coco telah dilakukan oleh Jenie. B.S.L., Heliantie., Sriyadi. F (1994). Berdasarkan kombinasi substrat yang digunakan yaitu ekstrak beras dikombinasikan dengan ekstrak ampas tahu (1:1) menghasilkan intensitas warna merah (0.088) dibawah intensitas warna yang hanya menggunakan substrak beras saja (0.145). Sedangkan ekstrak beras dikombinasikan dengan ekstrak dedak padi (1:3) dihasilkan intensitas warna merah (0.043). Intensitas warna jingga ekstrak beras kombinasi ekstrak ampas tahu (1:1) 0.156. Ekstrak beras kombinasi ekstrak dedak padi (1:3) 0.065 untuk intensitas warna jingga. Disebabkan jumlah perbandingan C dan N pada substrat tidak seimbang, sehingga mempengaruhi pembentukan warna. Pemanfaatan angkak sebagai pewarna dalam fermentasi nata de coco dapat digunakan karena sifat dari pigmen angkak itu sendiri yang relatif stabil (konsisten), sehingga tidak mempengaruhi jalannya fermentasi.

Beberapa Substrat yang Digunakan

Beras Merah kultivar Bah Butong dan BP 1804 IF 9

Walaupun pada dasarnya angkak dihasilkan dari fermentasi oleh *Monascus purpureus* dengan substrat beras, namun masih banyak kultivar dari beras itu sendiri yang belum dimanfaatkan. Beras memiliki kandungan amilosa yang berkaitan erat dengan kepulenannya, dimana beras yang sangat pulen amilosa yang dikandungnya semakin rendah. Selain itu beras juga memiliki kandungan vitamin B1, fosfat, kalium, asam amino, dan garam zinc. Kandungan ini akan mempengaruhi produksi pigmen (Lin, 1973 *cit* Kasim. E, Nandang. S., Novik. N, 2006).

Beras merah dengan kultivar Bah Butong dan BP 1804 IF 9 sebagai substrat menghasilkan pigmen berwarna merah, namun terlihat juga pigmen kuning kemerahan. Dimana intensitas pigmen tertinggi dihasilkan oleh beras merah kultivar BP 1804 IF 9, dengan intensitas 0,43 (merah). Sedangkan yang terendah dihasilkan oleh beras merah kultivar Bah Butong yakni 0,20 (kuning) (Kasim. E, Nandang. S., Novik. N, 2006).

Limbah Cair Tapioka, Ampas Tapioka dan Ampas Tahu

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk pengembangan produksi angkak dengan substrat yang murah, seperti pemanfaatan limbah industri pertanian atau pengolahan bahan pangan. Limbah cair tapioka dengan kombinasi penambahan ampas tapioka dan ampas tahu juga telah dicobakan dalam memproduksi pigmen angkak. Menurut Ciptadi dan Nasution (1978) *Cit* Jenie.B.S.L., Ridawati., Winiati.P.R, 1994, limbah tersebut sangat berpotensi dinjau dari segi ketersediaannya, dari segi kandungan nutrisinya limbah ini diduga masih mengandung pati terlarut, nitrogen dan fosfor dalam jumlah yang rendah.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Jenie.B.S.L., Ridawati., Winiati.P.R, (1994), penggunaan sumber nitrogen yaitu amonium nitrit (0,15%) dan ampas tapioka (2%) menghasilkan pigmen ekstraseluler relatif tinggi daripada penggunaan ampas tahu (2%) dan tepung beras (2%). Selanjutnya dijelaskan hal tersebut terjadi karena kandungan protein dari tepung beras yang lebih tinggi dari ampas tapioka, walaupun kadar pati kedua bahan hampir sama, karena kadar

pigmen angkak juga dipengaruhi oleh protein dan asam amino substrat yang larut air.

Seiring dengan pigmen ekstraseluler Jenie.B.S.L., Ridawati., Winiati.P.R, (1994) juga menjelaskan bahwa produksi pigmen intraseluler tertinggi juga dihasilkan oleh medium yang menggunakan substrat ampas tapioka yang mengandung amonium nitrat. Perbedaan keduanya hanya dari waktu fermentasi yang digunakan, pigmen ekstraseluler memerlukan waktu lebih pendek dibanding pigmen intraseluler. Namun jika dibandingkan kadar pigmen yang dihasilkan secara intraseluler tiga kali lebih tinggi dari ekstraseluler. Dijelaskan bahwa hal ini terjadi karena selama fermentasi pigmen yang dihasilkan hanya sebagian kecil yang dilepaskan ke medium limbah cair tapioka.

Cassava

Cassava merupakan bahan pangan sumber karbohidrat, pemanfaatan cassava di Indonesia sebagian besar adalah sebagai bahan pangan, bahan baku industri dan ataupun sebagai pakan. Widjayanti. R.D.E (2000), pemanfaatan cassava sebagai bahan baku angkak masih kurang, padahal cassava bisa dijadikan substrat yang murah dan mudah diperoleh.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Widjayanti. R.D.E (2000) dengan menbandingkan penggunaan beras dan cassava, didapatkan bahwa pigmen merah, kuning dan orange yang dihasilkan dari fermentasi menggunakan substrat cassava lebih rendah dibandingkan dengan beras. Hasil yang diperoleh setelah fermentasi 12 hari, beras menghasilkan pigmen merah 80 Abs₅₀₀/dry, sedangkan cassava hanya 30 Abs₅₀₀/dry.

Widjayanti. R.D.E (2000), menjelaskan lebih lanjut bahwa bentuk substrat sangat berpengaruh dalam fermentasi padat. Hal ini dibuktikan dengan membandingkan cassava yang di parut dengan di potong dadu, dimana produksi pigmen cassava diparut tidak sebaik cassava yang dipotong dadu.

Dedak Padi

Dedak padi merupakan hasil samping dari proses penggilingan padi. Dedak padi masih mengandung beberapa kandungan zat gizi seperti karbohidrat, vitamin, asam lemak, protein dan mineral. Selama ini penggunaan dedak padi belum optimal sebagai bahan pangan. Sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai substat fermentasi pigmen angkak.

Jenie. B.S.L., Heliantie., Srikandi. F (1994), telah memanfaatkan dedak padi sebagai substrat yang dikombinasikan dengan beras dalam fermentasi angkak. Selanjutnya pigmen yang didapat dimanfaatkan dalam fermentasi nata de coco. Intensitas warna yang dihasilkan cukup baik dari merah hingga jingga, dimana intensitas warna tersebut diterima secara sensori oleh panelis.

Kesimpulan

Berdasarkan beberapa sumber bacaan disimpulkan bahwa pigmen angkak dapat dihasilkan dari substrat yang mengandung pati sebagai sumber carbon. Selain membutuhkan carbon *Monascus purpureus* juga membutuhkan Nitrogen sebagai makanan awal fermentasi, sebagai energi awal. Penggunaan Nitrogen organik lebih baik untuk pertumbuhan kapang, tetapi kurang baik untuk produksi pimen. Sebaliknya nitrogen anorganik merupakan sumber nitrogen yang baik

untuk produksi pigmen. Pembentukan pigmen sudah berlangsung dari tahap awal ini dalam jumlah yang sangat sedikit dan meningkat pada fase stasioner, karena angkak merupakan hasil metabolit kapang itu sendiri.

Berbedanya substrat yang digunakan juga akan membedakan intensitas pigmen yang dihasilkan. Substrat yang mengandung amilopektin tinggi menghasilkan intensitas warna yang kurang dibanding dengan kandungan amilopektin yang rendah. Substrat yang paling baik adalah dengan kandungan amilosa yang tinggi dan amilopektin yang rendah. Selain itu bentuk substrat juga mempengaruhi intensitas warna. Substrat yang diparut seperti cassava parut dibanding cassava potong dadu, akan lebih baik yang dipotong dadu.

Daftar Pustaka

- Dwinaningsih. E. A. 2010. Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe dengan Variasi Bahan Baku Kedelei/beras dan Penambahan Angkak serta Variasi Lama Fermentasi
- Jenie. B.S.L., Heliantie., Srikandi. F. 1994. Pemanfaatan ampas tahu, onggok dan dedak untuk produksi pigmen merah oleh *Monascus purpureus*. Buletin Teknologi dan Industri Pangan 5(2):(22-29).
- Jenie, S.L., Ridawati dan Winiati Pudji Rahayu. 1994. Produksi Angkak oleh *Monascus purpureus* dalam Medium Limbah Cair Tapioka, Ampas Tapioka dan Ampas Tahu. Buletin Teknologi dan Industri Pangan. Vol.V no.3 Th.1994. IPB. Bogor
- Kasim. E, Nandang. S., Novik. N. 2006. Kandungan Pigmen dan Lovastatin pada angkak Beras Merah Kultivar Bah Butong dan BP 1804 IF 9 yang Difermentasi dengan *Monascus purpureus* Jmba. Biodiversitas Vol.7, No.1 Hal: 7-9 ISSN: 1412-033X
- Permana. D.R.,Sunnati.M.,D.Tisnadjaja. Analisis Kualitas Produk Fermentasi Beras (*Red Fermented Rice*) dengan *Monascus purpureus* 3090
- Timotius. K.H. 2004. Produksi Pigmen Angkak oleh *Monascus*. Jurnal Teknol dan Industri Pangan Vol.XV No. 1. Biodiversitas Vol.5, No.1 Hal: 7-12 ISSN: 1412-033X jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol. 2 No. 2 Hlm: 23-26
- Widjayanti. R.D.E. 2000. Membandingkan Beras dan Cassava sebagai Substrat untuk Produksi Pigmen *Monascus* dengan Fermentasi Padat.

PENGARUH PENCAMPURAN BUBUR BUAH KUNDUR (*BENINCASA HISPIDA*) DENGAN BUBUR BUAH TERUNG BELANDA (*CHYPOMANDRA BETACEA*) TERHADAP KARAKTERISTIK VELVA YANG DIHASILKAN

Aisman⁽¹⁾, Masrul Djalal⁽¹⁾, dan Susi Susanti⁽²⁾

¹Dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas

²Alumni Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas

ABSTRAK

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas pada bulan September sampai Oktober 2011. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tingkat pencampuran bubur buah terhadap karakteristik *velva* yang dapat diterima oleh konsumen.

Bahan baku yang digunakan yaitu buah kundur, terung belanda, gula, santan, dan penstabil (tepung agar). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuannya adalah pencampuran **Bubur Buah Kundur** dan **Bubur Buah Terung Belanda** dengan kombinasi perlakuan; A (85% : 15%), B (70% : 30%), C (55% : 45%), D (40% : 60%), E (25% : 75%), dan F (10% : 90%). Pengujian yang dilakukan adalah uji organoleptik, untuk 3 (tiga) produk yang memiliki nilai organoleptik tertinggi dilanjutkan dengan uji fisik (*overrun* dan kecepatan pelelehan), serta uji kimia (kadar air, total padatan, pH, total asam, vitamin C dan kadar serat).

Analisis organoleptik dilakukan dengan menggunakan persentase panelis yang menyatakan suka hingga sangat suka terhadap produk dengan parameter warna, aroma, tekstur dan rasa. Dari analisis ini ditetapkan 3 perlakuan dengan skor tertinggi yaitu perlakuan D, E dan F. Uji fisik dan uji kimia memperlihatkan bahwa perlakuan pencampuran 25 % bubur kundur dengan 75% bubur terung belanda (perlakuan E) memberikan hasil yang terbaik. Persentase panelis yang menyatakan suka hingga sangat suka pada produk perlakuan E ini; terhadap warna sebanyak 80%, aroma 70%, tekstur 75%, dan rasa 75%. Analisis fisik menghasilkan *overrun* 3,38%, kecepatan pelelehan 17,89 menit, dan analisa kimia menghasilkan kadar air 74,71%, total padatan 25,29%, pH 3,78, total asam 0,34%, vitamin C 23,45 mg/100 gr bahan, dan kadar serat kasar sebesar 0,93%.

Key words : Kundur, terung belanda, pencampuran, velva

PENDAHULUAN

Velva fruit merupakan produk olahan dari bubur buah dengan campuran gula dan bahan penstabil yang dibekukan sehingga diperoleh produk dengan tekstur yang halus dan menyerupai es krim. *Velva fruit* mengandung kadar lemak yang rendah, kadar vitamin C dan serat yang tinggi. Kandungan lemak yang

rendah dari *velva* memungkinkan untuk dijadikan alternatif pengganti es krim, terutama untuk diet rendah kalori.

Velva fruit dapat juga dibuat dari kombinasi beberapa jenis buah-buahan untuk saling melengkapi kandungan gizi dan organoleptik dari jenis buah yang dikombinasikan tersebut. Kombinasi buah yang dapat digunakan dalam pembuatan *Velva fruit* antara lain adalah buah kundur (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn) dengan buah terung belanda (*Chypomandra betaceae*) untuk tujuan diversifikasi pemanfaatan dan meningkatkan nilai ekonomi buah kundur dan terung belanda.

Buah kundur merupakan buah dengan kandungan asam yang relatif rendah, untuk itu guna mendapatkan rasa *tarty* (menggigit) dari *velva fruit* buah kundur biasanya dilakukan dengan penambahan asam sitrat dengan konsentrasi yang cukup tinggi. Dengan cara ini akan mengakibatkan *velva* yang dihasilkan memiliki rasa sepat. Untuk itu dengan mengkombinasikan antara buah kundur dengan terung belanda diduga akan memberikan rasa asam yang lebih disukai. Dari penelitian pendahuluan perbedaan konsentrasi pencampuran kedua buah tersebut terlihat mempengaruhi kerja bahan penstabil yang digunakan. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan formula yang tepat dari pencampuran buah kundur dengan buah terung belanda.

METODOLOGI

BAHAN DAN ALAT

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah terung belanda, buah kundur, gula pasir putih, tepung agar, dan santan. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa adalah NaOH 0,1N, indikator pp, indikator pati 1%, aquades larutan iod 0,01N, H₂SO₄ pekat, NaOH 0,313N, K₂SO₄ 10%, alkohol 96%, garam fisiologis, dan media PCA.

Alat yang digunakan adalah *freezer*, *mixer*, blender, pisau, panci, timbangan, kompor, cup es krim, baskom, dan sendok. Sedangkan alat-alat untuk analisa kimia yaitu timbangan analitik, oven, desikator, inkubator, cawan porselen, baker glass, labu takar, kertas saring, batang pengaduk, pipet tetes cawan petri, dan alat-alat gelas.

RANCANGAN PENELITIAN

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu pencampuran bubur buah kundur dengan bubur terung belanda yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Tiga produk *velva* dengan persentase penerimaan organoleptik tertinggi akan dilakukan analisa fisik, kimia, dan mikrobiologi. Data pengamatan (uji fisik dan uji kimia) dianalisa dengan uji F dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji ***Tukey HSD Pairwise Comparisons Test*** pada taraf 5%.

Perlakuan pada penelitian ini adalah pencampuran antara **bubur buah kundur** dengan **bubur buah terung belanda** dengan kombinasi sebagai berikut (total bubur buah menjadi 300 gram) :

A = 85% : 15%

B = 70% : 30%

C = 55% : 45%

D = 40% : 60%

E = 25% : 75%

F = 10% : 90%

PENGAMATAN

a. Pengamatan terhadap bubur buah terung belanda dan bubur buah kundur masing-masing meliputi : kandungan vitamin C, nilai pH, total asam, total padatan, dan serat kasar.

b. Pengamatan terhadap *velva* meliputi : Uji organoleptik, terhadap 3 produk yang disukai pada uji organoleptik dilanjutkan dengan uji kimia (kadar air, nilai pH, total padatan, total asam tertitrasi, serat kasar, dan kandungan vitamin C), uji fisik (kecepatan pelelehan dan *overrun*), serta uji mikrobiologi (angka lempeng total).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Analisa Bubur Buah

Tabel 1. Komponen Kimia Bubur Buah Kundur dan Terung Belanda

Parameter	Bubur Buah Terung Belanda	Bubur Buah Kundur
Kadar air (%)	89,06	95,65
Total padatan (%)	10,94	4,35
Serat kasar (%)	1,63	0,79
total asam (%)	1,04	0,09
Vitamin C (mg/100 g bahan)	40,58	5,72
pH	3,60	5,10

Menurut Supriharti (2007), dalam 100 gram bagian terung belanda yang dapat dimakan mengandung air 82,7 – 87,8 g, serat 1,4 – 4,29 g, vitamin C 23,3 – 44,9 mg. Selanjutnya Yusmeiarti (2008) melaporkan bahwa dalam 100 gram buah kundur terdapat kadar air 96,1 g, serat kasar 2,9 g, dan vitamin C 13 mg/100g bahan. Data pada Tabel 1 sebagian berbeda dari referensi di atas. Hal ini bisa disebabkan perbedaan tempat tumbuh buah-buahan tersebut.

B. Hasil Analisa *Velva*

B.1. Uji Organoleptik

Parameter organoleptik yang diamati pada *velva* meliputi; warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan pernyataan pengujian adalah Sangat Tidak Suka (STS), Tidak Suka (TS), Biasa (B), Suka (S), dan Sangat Suka (SS). Data yang disajikan adalah persentase panelis yang memilih pada masing-masing pernyataan kesukaan.

Tabel 2. Nilai Kesukaan Panelis terhadap Warna *Velva*

Perlakuan	Persentase Pernyataan				
	STS	TS	B	S	SS
A	0	20%	45%	25%	10%
B	0	20%	50%	20%	10%
C	0	5%	40%	50%	5%
D	0	0	30%	65%	5%
E	0	0	20%	40%	40%
F	0	0	35%	35%	30%

Menurut Astawan (2008), buah terung belanda memiliki daging buah yang tebal, berwarna merah kekuningan. Selanjutnya Winarno (1997) mengatakan buah kundur segar mempunyai daging buah berwarna putih sampai coklat muda. Dengan demikian semakin banyak campuran terung belanda akan semakin pekat warna merah *velva* yang dihasilkan. Tabel 2 memperlihatkan persentase panelis yang memilih warna dengan rentang suka hingga sangat suka terbanyak terdapat pada perlakuan E (80%) dan terendah pada perlakuan B (30%). Data ini menunjukkan panelis lebih menginginkan warna *velva* yang relatif merah, tidak pucat tetapi juga tidak terlalu merah.

Tabel 3. Nilai Kesukaan Panelis terhadap Aroma *Velva*

Perlakuan	Persentase Pernyataan				
	STS	TS	B	S	SS
A	0	20%	35%	45%	0
B	0	15%	25%	60%	0
C	0	5%	50%	35%	10%
D	0	0	55%	30%	15%
E	0	5%	25%	55%	15%
F	0	5%	30%	40%	25%

Tabel 3 memperlihatkan aroma yang paling disukai adalah pada perlakuan E. Hal ini disebabkan bubur buah terung belanda yang memiliki aroma khas memberikan aroma yang lebih menarik pada *velva* yang dihasilkan.

Tabel 4. Nilai Kesukaan Panelis terhadap Tekstur *Velva*

Perlakuan	Persentase Pernyataan				
	STS	TS	B	S	SS
A	0	5%	60%	30%	5%
B	0	20%	35%	30%	15%
C	0	10%	40%	45%	5%
D	0	10%	25%	55%	10%
E	0	5%	20%	65%	10%
F	0	0	25%	60%	15%

Tabel 4 memperlihatkan tekstur yang paling disukai panelis adalah pada perlakuan F. Hal ini dapat dijelaskan semakin tinggi penambahan bubur buah kundur maka semakin tinggi kadar air pada *velva* sehingga semakin tinggi kemungkinan terbentuknya tekstur kasar pada *velva*. Tingginya kadar air pada adonan *velva* akan menurunkan kemampuan bahan penstabil untuk mengikat air sehingga banyaknya terdapat air bebas. Pada saat pembekuan air bebas ini akan membentuk kristal-kristal es yang kasar. Menurut Tresser dan Evert (1957) *cit* Nurjanah (2003), tingkat kehalusan tekstur *velva* bergantung pada : (1) kecepatan perpindahan panas selama pembekuan, (2) persentase air dan padatan terlarut pada puree, (3) proporsi, ukuran partikel, dan distribusi padatan tidak terlarut. Lebih lanjut Sommer (1947) menyatakan bahwa tekstur dari produk-produk makanan pencuci mulut beku banyak dipengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut : (1) kadar gula, (2) jenis dan jumlah penstabil, serta (3) metoda pembekuan yang digunakan.

Tabel 5. Nilai Kesukaan Panelis terhadap Rasa *Velva*

Perlakuan	Persentase Pernyataan				
	STS	TS	B	S	SS
A	0	10%	25%	50%	15%
B	0	10%	40%	45%	5%
C	0	5%	50%	45%	0
D	0	5%	45%	45%	5%
E	0	5%	30%	65%	10%
F	0	15%	10%	50%	25%

Tabel 5 memperlihatkan rasa yang paling disukai panelis adalah pada perlakuan E. Dominasi rasa yang ditimbulkan bubur terung belanda relatif lebih disukai panelis dibanding dominasi bubur buah kundur yang memiliki rasa relatif tawar.

B.2. Uji Fisik

Pengujian dilakukan terhadap tiga produk yang paling disukai secara organoleptik yaitu produk D, E, dan F.

B.2.1. Uji Volume Pengembangan (*Overrun*)

Tabel 6. *Overrun Velva* dari Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata <i>Overrun</i> (%)
F (bubur buah kundur 10% : bubur terung belanda 90%)	5,10 a
E (bubur buah kundur 25% : bubur terung belanda 75%)	3,38 ab
D (bubur buah kundur 40% : bubur terung belanda 60%)	2,14 b
KK = 22,91%	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % Tukey HSD.

Tabel 6 memperlihatkan semakin banyak penambahan bubur buah terung belanda dibandingkan bubur buah kundur maka semakin rendah kadar air pada adonan *velva*, hal ini dapat mengurangi terbentuknya kristal-kristal yang kasar yang menghambat pengembangan *velva*. Dengan demikian akan dihasilkan nilai *Overrun* yang lebih besar.

Menurut Arbuckle (1986) cit Mutiara (2000) Jika adonan semakin encer atau kadar air tinggi maka *velva* akan memiliki kristal-kristal es kasar yang sulit juga untuk mengembang. Kristal-kristal es yang kasar ini disebabkan oleh banyaknya air bebas yang terdapat pada adonan *velva*.

B.2.2. Uji Kecepatan Pelelehan

Tabel 7. Kecepatan Pelelehan *Velva* dari Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Kecepatan pelelehan (menit)
F (bubur buah kundur 10% : bubur terung belanda 90%)	21,71 a
E (bubur buah kundur 25% : bubur terung belanda 75%)	17,89 ab
D (bubur buah kundur 40% : bubur terung belanda 60%)	15,80 b

KK = 7,12 %

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % Tukey HSD.

Kecepatan pelelehan merupakan waktu yang dibutuhkan oleh *velva* sampai meleleh sempurna pada suhu ruang. Kecepatan pelelehan berkaitan dengan tekstur *velva* yang dihasilkan. Adonan *velva* yang memiliki kadar air yang tinggi akan menghasilkan *velva* yang bertekstur kasar. *Velva* yang bertekstur kasar mempunyai percepatan pelelehan yang cepat (Bodyfelt dkk, 1988 cit Nurjanah, 2003)

B.3. Uji Kimia

B.3.1. Kadar Air

Tabel 8. Kadar Air *Velva* dari Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Kadar air (%)
D (bubur buah kundur 40% : bubur terung belanda 60%)	80,89 a
E (bubur buah kundur 25% : bubur terung belanda 75%)	74,71 b
F (bubur buah kundur 10% : bubur terung belanda 90%)	70,66 c

KK (%) = 1,41 %

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % Tukey HSD.

Velva yang dihasilkan dari pencampuran bubur buah kundur dan terung belanda ini mempunyai kandungan air yang cukup tinggi. Hal ini berasal dari penambahan santan dan air yang terkandung dalam bubur buah kundur dan terung belanda itu sendiri. Semakin tinggi penambahan jumlah bubur buah kundur maka semakin tinggi pula kadar air yang terkandung pada *velva* atau semakin tinggi

jumlah penambahan bubur buah terung belanda maka semakin rendah kadar air yang terkandung pada *velva*.

B.3.2. Total Padatan

Tabel 9. Total Padatan *Velva* dari Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Total Padatan(%)
F (bubur buah kundur 10% : bubur terung belanda 90%)	29.35 a
E (bubur buah kundur 25% : bubur terung belanda 75%)	25.29 b
D (bubur buah kundur 40% : bubur terung belanda 60%)	19.11 c
KK = 4,67 %	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % Tukey HSD.

Total padatan merupakan komponen selain air pada bahan. Padatan yang terkandung pada *velva* berasal dari bubur buah kundur, bubur buah terung belanda, gula, dan penstabil. Penambahan bubur buah dan terung belanda yang berbeda-beda akan mempengaruhi total padatan *velva*. Tabel 9 memperlihatkan semakin banyak penambahan bubur buah terung belanda dibandingkan bubur buah kundur maka semakin tinggi total padatan *velva*.

Komponen ini berperan penting dalam pembentukan karakteristik *velva* yang dihasilkan. Semakin besar jumlah total padatan maka kadar air semakin kecil sehingga dapat mengurangi jumlah kristal es yang terbentuk pada *velva* (Arbuckle, 1986 cit Nurjanah, 2003).

B.3.3. pH

Tabel 10. pH *Velva* dari Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata nilai pH
F (bubur buah kundur 10% : bubur terung belanda 90%)	3,72 a
E (bubur buah kundur 25% : bubur terung belanda 75%)	3,78 ab
D (bubur buah kundur 40% : bubur terung belanda 60%)	3,85 b
KK = 0,92 %	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % Tukey HSD

Velva yang dihasilkan mempunyai derajat keasaman yang cukup rendah. Rasa asam pada *velva* berasal dari penambahan bubur buah terung belanda. Semakin banyak bubur buah terung belanda yang digunakan maka semakin rendah pH yang didapatkan.

B.3.4. Total Asam

Tabel 11. Total Asam *Velva* dari Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Total Asam
F (bubur buah kundur 10% : bubur terung belanda 90%)	0,45 a
E (bubur buah kundur 25% : bubur terung belanda 75%)	0,34 b
D (bubur buah kundur 40% : bubur terung belanda 60%)	0,26 c
KK = 8,19 %	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % Tukey HSD.

Total asam pada *velva* dipengaruhi oleh asam organik yang berasal dari buah. Semakin tinggi konsentrasi bubur terung belanda, akan menyebabkan semakin tinggi total asam *velva* yang dihasilkan. Asam organik pada terung belanda yaitu asam malat, asam askorbat dan asam sitrat (Strubi,1997).

B.3.5. Kadar Vitamin C

Tabel 12. Vitamin C *Velva* dari Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Vitamin C Mg/100 gram
F (bubur buah kundur 10% : bubur terung belanda 90%)	26,79 a
E (bubur buah kundur 25% : bubur terung belanda 75%)	23,45 ab
D (bubur buah kundur 40% : bubur terung belanda 60%)	19,93 b
KK = 7,66 %	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % Tukey HSD.

Vitamin C pada *velva* bersumber dari bubur buah terung belanda dan bubur buah kundur. Terung belanda merupakan buah yang mengandung vitamin C cukup tinggi yaitu 40,58 mg/100 g bahan, sedangkan vitamin C pada buah kundur 5,72 mg/100 g bahan. Dengan demikian semakin tinggi penambahan bubur buah terung belanda maka semakin tinggi pula kadar vitamin C pada *velva*.

Vitamin C merupakan vitamin yang mudah rusak. Disamping sangat larut air, vitamin C mudah teroksidasi dan oksidasi akan terhambat apabila vitamin C disimpan pada suhu rendah (Winarno, 2004)

B.3.6. Kadar Serat

Tabel 13. Kadar Serat *Velva* dari Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata Vit C
F (bubur buah kundur 10% : bubur terung belanda 90%)	1,25 a
E (bubur buah kundur 25% : bubur terung belanda 75%)	0,93 ab
D (bubur buah kundur 40% : bubur terung belanda 60%)	0,67 b
KK = 7,66 %	

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % Tukey HSD.

Serat kasar pada *velva* berasal dari bubur buah terung belanda, bubur buah kundur, serta dari bahan penstabil yang ditambahkan ke dalam adonan *velva*. Bubur buah terung belanda memiliki kandungan serat kasar berkisar 1,63% sedangkan bubur buah kundur mengandung sekitar 0,79%. Dengan demikian semakin tinggi penambahan bubur buah terung belanda pada adonan *velva*, maka semakin tinggi kadar serat kasar pada *velva*.

C. Uji Mikrobiologi

Tabel 17. Angka Lempeng Total *Velva*

Perlakuan	Rata-rata Total Mikroba(cfu/gr)
D (bubur buah kundur 40% : bubur terung belanda 60%)	$1,6 \times 10^5$
E (bubur buah kundur 25% : bubur terung belanda 75%)	$6,5 \times 10^4$
F (bubur buah kundur 10% : bubur terung belanda 90%)	$1,6 \times 10^4$

Angka-angka pada lajur yang sama diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5 % Tukey HSD.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terhadap angka lempeng total, jumlah mikroba pada *velva* campuran bubur buah kundur dengan terung belanda yaitu $1,6 \times 10^4$ cfu/gr – $1,6 \times 10^5$ cfu/gr. Jika digunakan total mikroba maksimum yang diizinkan untuk produk es krim sebagai patokan yaitu $2,0 \times 10^5$ (SNI 01-3713-1995), maka total mikroba rata-rata produk *velva fruit* dalam penelitian ini masih berada di bawah batas yang aman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Secara keseluruhan dari uji organoleptik, tiga produk yang disukai panelis adalah produk perlakuan; (a) pencampuran 40 % bubur kundur dengan 60% bubur terung belanda/perlakuan D, (b) pencampuran bubur buah kundur 25% : bubur terung belanda 75%/perlakuan E dan (c) pencampuran bubur buah kundur 10% : bubur terung belanda 90%/perlakuan F.
2. Pencampuran bubur buah kundur dengan bubur buah terung belanda berpengaruh nyata terhadap *overrun*, kecepatan pelelehan, kadar air, total padatan, pH, total asam, vitamin C, dan kadar serat. Semakin tinggi pencampuran bubur buah terung belanda dibandingkan bubur buah kundur semakin meningkat total asam, total padatan, vitamin C dan kadar serat pada *velva* sedangkan kadar air dan pH *velva* semakin rendah.
3. Produk terbaik adalah pada perlakuan pencampuran bubur buah kundur 25% dengan bubur buah terung belanda 75%, dimana 80% panelis menyukai warna produk ini, 70 % panelis menyukai aroma produk, 75 % panelis menyukai tekstur produk dan 75 % panelis menyukai rasa produk ini.
4. Produk terbaik dimaksud di atas memiliki *overrun* 3,38%, kecepatan pelelehan 17,89 menit, kadar air 74,71%, total padatan 25,29%, pH 3,78, total asam 0,34%, vitamin C 23,45mg/100gr bahan, dan kadar serat kasar 0,93%.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh *overrun velva* yang relatif masih kecil, dengan demikian guna menghasilkan *velva* dengan *overrun* yang lebih tinggi disarankan menggunakan alat pembuatan es krim (*ice maker*).

DAFTAR PUSTAKA

- Anggia, Malse. 2009. *Pengaruh Penambahan Tepung Maizena Terhadap Kualitas Velva Mengkudu*. [Skripsi]. Padang. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas
- Anonim, 2005. *Tanaman Obat Indonesia*. <http://www.iptek.go.id>
- Astawan, M., 2008. *Terung belanda si jagoan antioksidan*. <http://www.cybertravel.cbn.net.id> [10 Maret 2010].
- Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Departemen Perindustrian Republik Indonesia, 1995. *Standar Nasional Indonesia*, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1988. *Bahan Tambahan Makanan*. Departemen Kesehatan RI Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 47hal.
- Fachruddin, Lisdiana. 2002. *Membuat Aneka Sari Buah*. Yogyakarta. Kanisus. 12 hal.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan: Penuntun Praktek Laboratorium*. Bogor: IPB Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi.
- Hermanto. 1993. *Benincasa hispida* Thunb Cogn. [http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/gambar/bligo.jpg\[/img\]](http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/gambar/bligo.jpg[/img]). (28 Juli 2011).
- Kader, A.A., 2001. *Tamarillo: Recommendation for Maintaining Post Harvest Quality*. Departemen of Phonology-University of California, Davis.
- Kumalaningsih, S. dan Suprayogi, 2006. *Tamarillo (Terung Belanda)*. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Kurniawan, Alif. 2010. *Buah-buahan*. <http://hanyacatatankecil.wordpress.com/2010/04/30/buah-buahan/> (20 Desember 2011)
- Lingga, Lanny. 2010. *Cerdas Memilih Sayuran*. Jakarta. Agromedia Pustaka. hal 64-67.
- Mutiara, D. A. 2000. *pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil pada Velva Nanas (Annanas Comolus L. Merr.)*. [Skripsi] Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Nuraini, Heny, 2007. *Memilih & Membuat Jajanan Anak yang Sehat & Halal*. Jakarta. Kuantum Media.

- Nurjanah, Enung. 2003. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Mutu Velve Wortel (Daucus carota L.)*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Prayitno, Sukim. 2002. *Aneka Olahan Terung*. Yogyakarta. Kanisus. hal 14 - 16.
- Roland, A.M, L.G. Philips and K.J Boor. 1999. *Effect of Fat Content on The Sensory Properties, Melting, Color and Hardness of Ice Cream*. J. Dairy. Sci
- Rubatzky, Vincent dan Yamaguchi, Mas. 1999. *Sayuran Dunia 3*. Bandung. Penerbit ITB
- Satuhu, Suyanti. 2010. *Kurma Buah Dan Olahannya*. Jakarta. Penebar Swadaya. 41 hal.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Perairan*, Bharata, Jakarta..
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi, 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta
- Supriharti, D., Elimasni dan Emita Sabri, 2007. *Identifikasi karyotipe terung belanda (Cyphomandra betacea) kultivar brastagi sumatera utara*. <http://www.usupress.usu.ac.id> [5 April 2011].
- Suprapti, Lies, 2005. *Teknologi Pengolahan Pangan Aneka Olahan Belagu Labu*. Kanisus. Yogyakarta.
- Tapan, E. 2005. *Kanker, antioksidan dan Terapi Komplementer*. Elex Media Komputindo, jakarta.
- Wibowo. Tinawati. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Mutu Velve Fruit Jambu Biji*. [Skripsi]. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor
- Wikipedia.org/wiki/Terung_belanda [8 Agustus 2011]
- Winarno, F.G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz, 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. *Kamus Pertanian Umum*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wirakusumah, E. S. 2000. *Buah dan Sayur Untuk Terapi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yusmeiarti. 2008. *Diversifikasi Pengolahan Buah Kunder (Benincasa hispida) Menjadi Produk Awetan*. [Buletin BIPD Volume XVI No.2]. Padang. Balai Riset dan Standarisasi Industri.