



JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN
ISSN : 2085-2614; e-ISSN 2528 2654
JOURNAL HOMEPAGE : <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RTP>



Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Air, Kadar Protein dan Organoleptik pada Tempe dari Biji Melinjo (*Gnetum gnemon* L)

Ruka Yulia,^{1*)}, Arif Hidayat²⁾, Amri Amin²⁾, Sholihati³⁾

¹⁾Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Serambi Mekkah

²⁾Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Serambi Mekkah

³⁾ Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Serambi Mekkah

*Email : ruka.yulia@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi ragi, lama fermentasi dan interaksi antara konsentrasi dan lama fermentasi terhadap mutu tempe biji melinjo. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor yang terdiri dari 3 level dengan 2 kali ulangan. Konsentrasi ragi (R) sebanyak 3 level $R_1 = 1\%$, $R_2 = 2\%$, $R_3 = 3\%$. Lama fermentasi (F) sebanyak 3 level $F_1 = 18$ jam, $F_2 = 24$ jam, dan $F_3 = 36$ jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ragi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap warna dan tidak berpengaruh ($P > 0,05$) nyata terhadap kadar air, kadar protein, rasa, aroma dan tekstur tempe biji melinjo. Lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air dan kadar protein tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur tempe biji melinjo. Interaksi antara konsentrasi ragi dan lama fermentasi (RF) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air, kadar protein, warna, aroma, rasa dan tekstur tempe biji melinjo. Perlakuan terbaik pada konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 24 jam (R1F2) dengan kadar air 69,72%, kadar protein 4,69%, warna 3,90 (suka), rasa 4,08 (suka), aroma 4,03 (suka) dan tekstur 3,95 (suka).

Kata kunci : Biji Melinjo; Ragi; Lama Fermentasi; Tempe

The Influence of Yeast Concentration and Fermentation Time on Moisture Content, Protein Content and Organoleptic on Tempeh From Melinjo Seeds (*Gnetum Gnemon* L)

Ruka Yulia,^{1*)}, Arif Hidayat²⁾, Amri Amin²⁾, Sholihati³⁾

¹⁾Department of Food Technology, Serambi Mekkah University

²⁾Department of Food Technology, Serambi Mekkah University

³⁾Department of Agriculture Industrial technology, Serambi Mekkah University

*Email : ruka.yulia@gmail.com

Abstract

The aim of this study was to determine the effect of yeast concentration, fermentation time and interaction between concentration and fermentation time on the quality of melinjo seed tempeh. This study uses factorial completely randomized design (RAL) consisting of two factors and three levels with two replications. Yeast concentrations (R) are $R_1 = 1\%$, $R_2 = 2\%$, $R_3 = 3\%$. The

fermentation times (*F*) are *F*1 = 18 hours, *F*2 = 24 hours, and *F*3 = 36 hours. The results showed that the yeast concentration had a significant effect ($P < 0.05$) on the color and had no effect ($P > 0.05$) on moisture content, protein content, taste, aroma and texture of melinjo seed tempeh. The fermentation time had a significant effect ($P < 0.05$) on the moisture and protein content and had no effect ($P > 0.05$) on the color, aroma, taste and texture of melinjo seed tempeh. The interaction between yeast concentration and fermentation time (*RF*) did not have a significant effect ($P > 0.05$) on moisture content, protein content, color, aroma, taste and texture of melinjo seed tempeh. The best treatment was obtained at yeast concentration of 1% and 24-hour fermentation time (*R1F2*) with a moisture content of 69.72%, protein content 4.69%, color 3.90 (likes), taste 4.08 (likes), aroma 4.03 (likes) and texture 3.95 (likes).

Keywords: Melinjo Seeds, Yeas, Fermentation Time; Tempeh

PENDAHULUAN

Melinjo (*Gnetum gnemon* L) merupakan tanaman yang tumbuh tersebar serta banyak ditemukan di tanah pekarangan penduduk desa maupun penduduk perkotaan. Melinjo merupakan salah satu tanaman pangan yang melimpah di Indonesia. Melinjo akan dipanen dan menghasilkan buah setelah 5- 6 tahun setelah penanaman biji. Di daerah Sumatera Barat contohnya, setiap tahunnya dilaporkan menghasilkan 20.000- 25.000 buah melinjo dan produksi bijinya mencapai 80- 100 kg per pohon per tahun. Setiap pohon melinjo bisa menghasilkan 10 kg biji melinjo. Sehingga, setiap sekali panen mendapatkan biji melinjo sekitar 1,3-1,5 ton biji melinjo (<https://id.wikipedia.org/wiki/Melinjo>). Keberadaan biji melinjo yang melimpah di Indonesia belum termanfaatkan secara optimal. Pengolahan biji melinjo pun masih kurang keberagamannya.

Masyarakat Indonesia umumnya hanya mengolah biji melinjo menjadi sayuran dan bahan dasar pembuatan emping. Dalam pembuatan emping, biji melinjo yang digunakan hanya biji yang sudah tua saja (Kato, 2009). Padahal biji melinjo yang masih muda begitu melimpah keberadaannya dan masih sangat kurang pemanfaatannya. Biji melinjo diketahui mengandung berbagai macam senyawa yang bermanfaat baik makromolekul berupa protein maupun mikromolekul berupa senyawa fenolik dan flavonoid. Menurut Siswoyo dkk (2011), pada biji melinjo ditemukan 2 fraksi protein yang memiliki aktivitas antioksidan yang efektif menangkal radikal bebas. Biji melinjo mengandung protein sebesar 4,7%, lemak 0,8% dan karbohidrat 23,4%.

Jika ditinjau dari komponen gizinya, biji melinjo masih mengandung protein yang masih dapat diolah menjadi produk pangan untuk memperkaya keanekaragaman pangan. Salah satu jenis olahan produk pangan baru yang menggunakan biji melinjo adalah tempe biji melinjo. Tempe merupakan salah satu produk pangan di Indonesia yang proses pembuatannya dengan cara memfermentasi kacang kedelai atau kacang-kacangan lainnya oleh kapang *Rhizopus oligosporus*. Tempe termasuk makanan alami yang baik untuk kesehatan karena mengandung antioksidan yang dapat menghambat infiltrasi lemak/LDL teroksidasi ke dalam jaringan pembuluh darah, sehingga dapat mencegah terjadinya penyempitan pembuluh darah yang memicu timbulnya penyakit jantung koroner.

Ada beberapa hal yang mempengaruhi mutu tempe diantaranya adalah kontaminasi pada proses pembuatan, lama perebusan, lama fermentasinya dan penambahan ragi (Utama D.M. dan T. Baroto, 2018). Penelitian tentang pembuatan tempe yang dilaporkan oleh Mawaddah (2011) “pengaruh lama waktu penyimpanan terhadap kualitas fisik dan organoleptik tempe kedelai (*Soja max* L.)” menyatakan bahwa perlakuan lama waktu penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap kualitas fisik,

organoleptik tempe, serta dengan masa penyimpanan yang optimal mempunyai kualitas fisik dan organoleptik terbaik pada masa penyimpanan selama 36 jam dimana menunjukkan hasil bahwa tempe kedelai memiliki kandungan karbohidrat (36,7%), protein (4,2%), lemak (0,1%) dan air (57,7%). Selain itu, Ganjar (2015) menambahkan bahwa konsentrasi penggunaan ragi paling baik dalam pembuatan tempe biji nangka adalah 2 % dan perlakuan lama fermentasi paling optimal pada 48 jam dengan kadar air 64,11%, kadar protein 5,96 % dan kadar serat 4,20. Analisis organoleptiknya menunjukkan bahwa tempe biji nangka memiliki warna putih, rasa dan aroma cukup enak, serta tekstur lunak dan kompak. Sedangkan uji kesukaan terhadap tempe biji nangka menunjukkan bahwa yang paling disukai adalah tempe biji nangka dengan berat ragi 1 gram dan waktu fermentasi 48 jam.

Dari beberapa penelitian sebelumnya maka diperlukan suatu inovasi baru produk tempe yang terbuat dari biji melinjo sehingga dapat mengembangkan keanekaragaman tempe di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari dan mengkaji bagaimana pengaruh konsentrasi ragi dan lama fermentasi serta mengetahui pengaruh interaksi antara konsentrasi ragi dan lama fermentasi terhadap mutu pada tempe biji melinjo.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

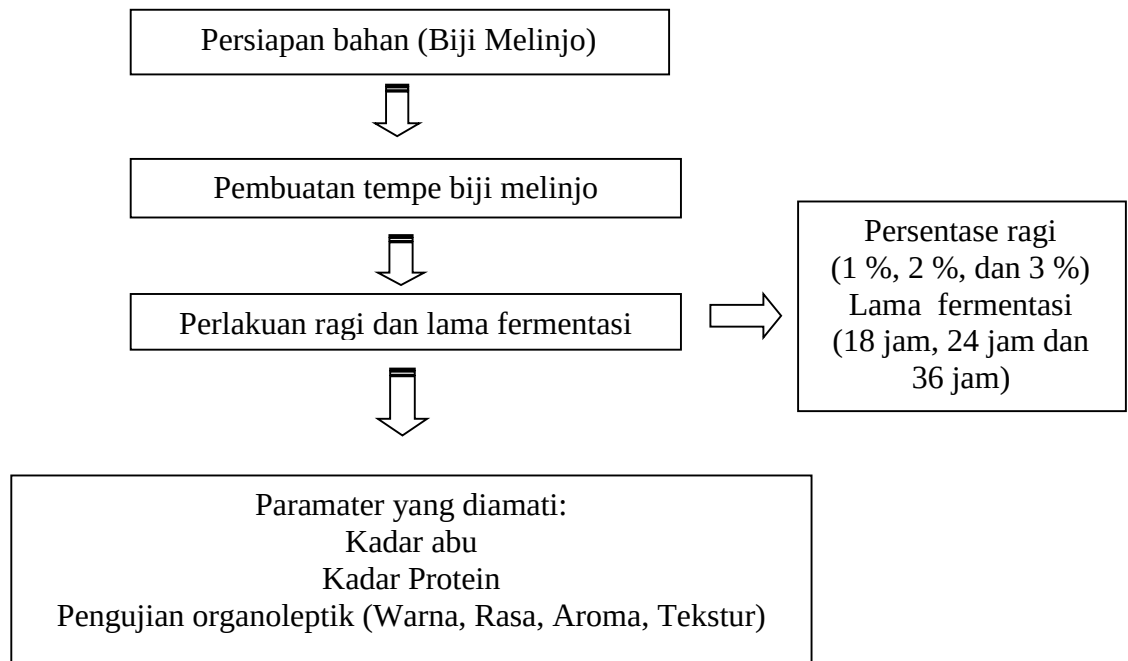
Penelitian ini dilaksanakan pada Maret 2018 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Serambi Mekkah Banda Aceh dan analisa akan di lakukan di Balai Riset dan Standardisasi Industri (Baristand) Provinsi Aceh.

Alat yang digunakan adalah kompor gas, panci, pisau, saringan, *blender*, baskom, timbangan, sendok, sarung, tusuk gigi dan masker. Alat yang digunakan analisis adalah erlenmeyer, cawan aluminium, oven, pipet tetes, labu kjeldahl, alat destilasi, buret, *beaker glass*, gelas ukur, cawan porselen, *muffle*, desikator, kertas saring, mortal, dan alu. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji melinjo (didapat di pasar Lambaro), ragi tempe, daun pisang. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis yaitu larutan iod, NaOH 0,1 N dan aquades.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap yaitu persiapan bahan, pembuatan tempe, pengamatan serta analisa. Persiapan bahan (sortasi) dilakukan dengan memilih melinjo yang masih muda yang kulitnya berwarna hijau. Buah melinjo disortasi untuk memisahkan antara yang berkualitas baik dan tidak baik. Kemudian buah melinjo dikupas kulitnya dan diambil bagian bijinya. Pembuatan tempe dilakukan dengan mencuci 100 gram biji melinjo menggunakan air bersih untuk menghilangkan kotoran. Kemudian biji melinjo direbus selama 25 menit untuk menghilangkan getahnya, lalu biji direndam selama 2 jam. Perendaman ini bertujuan agar biji mengalami hidrasi dan membiarkan terjadinya fermentasi asam laktat secara alami agar diperoleh keasaman yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur (fungi/ragi). Setelah 2 jam, biji melinjo dicuci kembali untuk menghilangkan bau asam akibat perendaman. Kemudian biji melinjo dikupas kulit cangkangnya hingga bersih, lalu dicuci dan dikukus selama 25 menit. Setelah matang, biji melinjo ditiriskan dan dibiarkan dingin terlebih dahulu sebelum diberi ragi tempe. Jika sudah dalam kondisi dingin, biji melinjo diberi ragi yang telah divariasikan (1 %, 2 %, dan 3 %). Lalu biji melinjo yang telah diberi ragi dibungkus menggunakan plastik untuk difermentasikan dengan lama fermentasi yang divariasikan (18 jam, 24 jam dan 60 jam). Suhu yang digunakan sesuai suhu ruangan (27° C). Selanjutnya dilakukan analisis

kadar air, kadar abu, kadar protein dan pengujian Organoleptik. Adapun Alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Pembuatan Tempe

HASIL DAN PEMBAHASAN

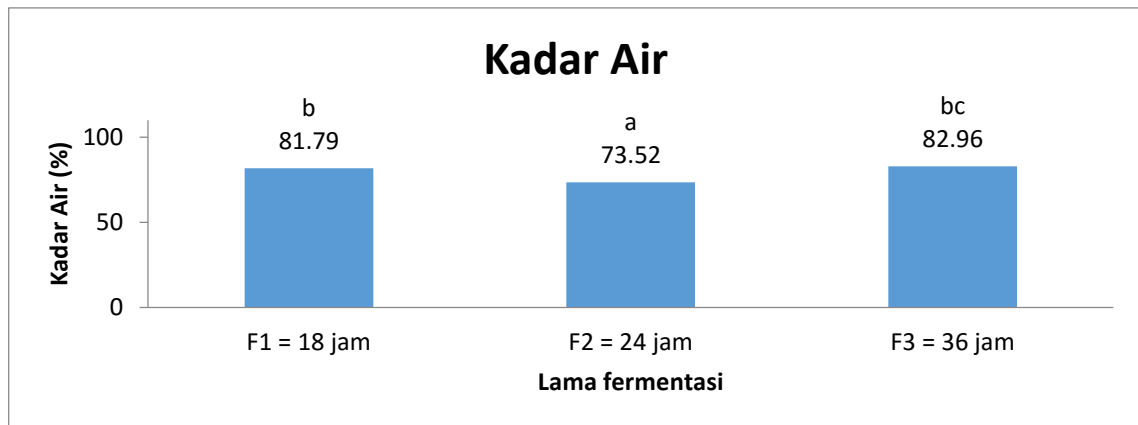
Kadar air

Uji kadar air pada tempe biji melinjo bertujuan untuk mengetahui berapa persen kadar air yang masih terkandung dalam tempe biji melinjo setelah melalui proses fermentasi pada tiap-tiap perlakuan yang diteliti. Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air tempe biji melinjo berkisar antara 69,72% sampai 83,83% dengan rata rata nilai kadar air yang dihasilkan 79,43%. Nilai kadar air tertinggi didapat pada konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 36 jam (R1F3) dengan nilai 83,83%. Sedangkan nilai kadar air terendah didapat pada konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 24 jam (R1F2) dengan nilai 69,72%.

Tabel 1. Rata rata nilai kadar air tempe biji melinjo

Konsentrasi ragi (R)	Lama fermentasi (F)		
	F1 = 18 jam	F2 = 24 jam	F3 = 36 jam
R1 = 1%	82,46	69,72	83,83
R2 = 2%	81,50	77,65	82,81
R3 = 3%	81,42	73,20	82,26

Hasil analisis sidik menunjukkan bahwa lama fermentasi (R) berpengaruh sangat nyata ($P \geq 0,01$), sedangkan perlakuan konsentrasi (F) dan interaksi antara konsentrasi ragi dan lama fermentasi (RF) tidak berpengaruh ($P < 0,05$) terhadap nilai kadar air tempe biji melinjo yang dihasilkan dari berbagai kombinasi perlakuan yang diteliti. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar air tempe biji melinjo dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar air tempe biji melinjo pada $BNT_{0,05} = 8,04$ dan $KK = 1,45\%$ (Nilai yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata)

Kadar air produk tempe biji melinjo yang cukup tinggi pada penelitian ini diduga karena biji melinjo telah melalui proses perebusan dan pengukusan sehingga kadar air bahan yang dihasilkan juga lebih banyak. Selain itu, proses perendaman juga memungkinkan terjadinya penyerapan air sehingga kadar air jadi meningkat (Utama D.M., T. Baroto, 2018). Pada proses perebusan, biji melinjo mengalami hidrasi dimana air terdifusi ke dalam biji melinjo (Pramita, 2008). Rata-rata kadar air yang dihasilkan pada produk tempe biji melinjo sebesar 79,43%. Nilai tersebut belum memenuhi standar yang ditetapkan oleh SNI No. 3144-01-2009 yaitu batas maksimal kadar air pada tempe sebesar 65%.

Kadar Protein

Pengujian terhadap kadar protein tempe biji penelitian pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa persen kandungan protein yang terkandung dalam tempe biji melinjo pada tiap-tiap kombinasi perlakuan yang diteliti. Hasil analisis rata rata kadar protein dapat dilihat pada Tabel 2.

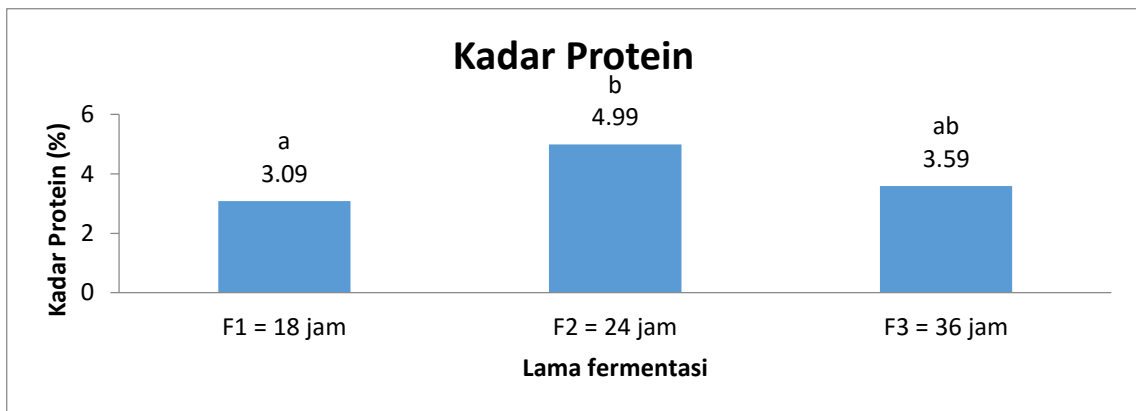
Tabel 2. Rata rata nilai kadar protein tempe biji melinjo

Konsentrasi ragi (R)	Lama fermentasi (F)		
	F1 = 18 jam	F2 = 24 jam	F3 = 36 jam
R1 = 1%	3,05	4,69	3,53
R2 = 2%	3,16	4,43	3,75
R3 = 3%	3,05	5,86	3,50

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata kadar protein tempe biji melinjo berkisar antara 3,05% sampai 5,86%. Nilai kadar protein tertinggi terdapat pada konsentrasi ragi 3% dan lama fermentasi 24 jam (R3F2) yaitu 5,86%. Sedangkan nilai kadar protein terendah terdapat pada konsentrasi ragi 1% dan 3% dan lama fermentasi 18 jam (R1F1) dan (R3F1) yaitu 3,05%

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi (F) berpengaruh nyata ($P > 0,05$), konsentrasi ragi (R) dan interaksi antara konsentrasi ragi dan lama

fermentasi (FR) tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein tempe biji melinjo dari berbagai kombinasi perlakuan. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar protein tempe biji melinjo dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh lama fermentasi terhadap tempe biji melinjo pada $BNT_{0,05} = 1,21$ dan $KK = 24,03$ (Nilai yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata)

Gambar 3 menunjukkan kadar protein mengalami peningkatan pada lama fermentasi 24 jam dan mengalami penurunan pada lama fermentasi 36 jam. Penelitian Morita dan Handoyo (2006) menyatakan bahwa protein akan terdegradasi atau dihidrolisis selama lama fermentasi yang optimal. Selama fermentasi, kapang aktif memecah senyawa-senyawa kompleks protein dalam biji melinjo. Kapang menghasilkan enzim-enzim protease yang mampu merombak senyawa kompleks protein menjadi senyawa yang lebih sederhana (Barus, 2008). Enzim protease akan mendegradasi protein menjadi dipeptida dan seterusnya hingga menjadi senyawa NH_3 atau NH_2 yang akan menghilang melalui penguapan. Proses pematangan terjadi saat fermentasi melebihi 24 jam, yang mengakibatkan enzim protease yang dihasilkan oleh ragi menjadi lebih sedikit. Hal ini ditunjukkan dengan perubahan warna tempe menjadi lebih coklat. Sedangkan fermentasi yang belum mengalami proses pematangan akan berwarna putih karena memiliki produksi enzim yang optimal. Semakin lama fermentasi dapat menurunkan kadar protein karena enzim protease yang dihasilkan oleh kapang dapat menghidrolisis protein menjadi asam amino yang dapat dimanfaatkan kapang untuk pertumbuhan dan perkembangan (Kustanto, 2013).

Kadar protein yang pada tempe biji melinjo sudah memenuhi SNI tempe yaitu berada di atas 16 (b/b). Berdasarkan SNI No. 3144-01-2009I, kadar protein pada tempe yaitu min 16 (b/b).

Uji organoleptik

a. Warna

Pengujian organoleptik merupakan suatu proses identifikasi, pengukuran ilmiah, analisis, dan interpretasi atribut-atribut produk melalui lima pancaindra manusia; indra penglihatan, peraba, penciuman, perasa, dan pendengaran (Rahmi, S.L. dkk, 2018). Pengujian organoleptik terhadap warna tempe bertujuan untuk melihat kondisi (visual)

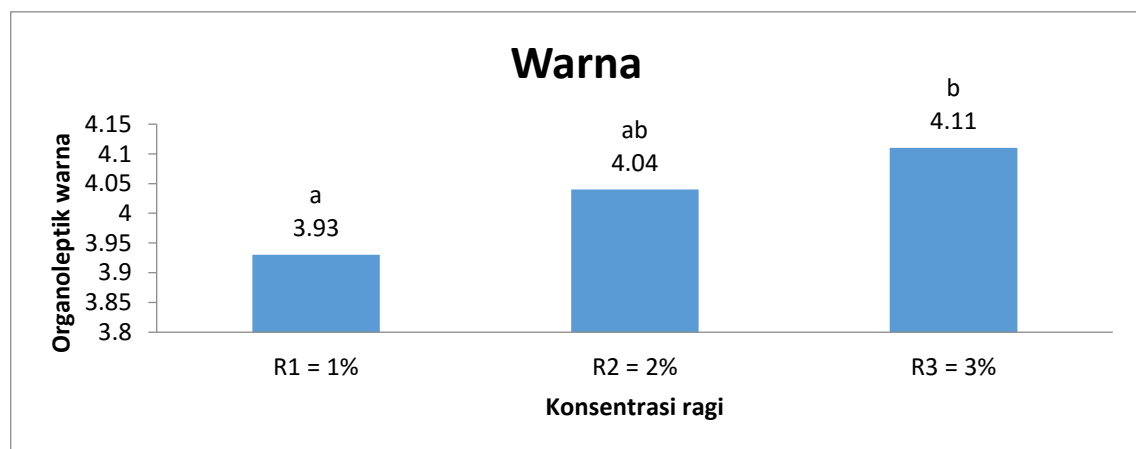
yang dihasilkan tempe biji melinjo pada tiap-tiap kombinasi perlakuan. Rata rata hasil pengujian organoleptik warna tempe biji melinjo dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata rata nilai organoleptik warna tempe biji melinjo

Konsentrasi ragi (R)	Lama fermentasi (F)		
	F1 = 18 jam	F2 = 24 jam	F3 = 36 jam
R1 = 1%	3,95	3,90	3,93
R2 = 2%	4,00	4,03	4,10
R3 = 3%	4,13	4,05	4,15

Tabel 3 menunjukkan nilai organoleptik warna tempe biji melinjo berkisar antara 3,90 (biasa) sampai dengan 4,15 (suka) dengan rata rata organoleptik warna yang dihasilkan 4,03 (suka). Nilai organoleptik warna tertinggi diperoleh pada konsentrasi ragi 3% dan lama fermentasi 36 jam (R3F3) yaitu 4,15 (suka). Sedangkan nilai organoleptik warna terendah diperoleh pada konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 24 jam (R1F2) yaitu 3,90 (biasa).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi ragi (R) berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Sedangkan lama fermentasi (F) dan interaksi antara konsentrasi ragi dan lama fermentasi (RF) tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai organoleptik warna tempe biji melinjo yang dihasilkan.



Gambar 4. Pengaruh konsentrasi ragi terhadap tempe biji melinjo pada $BNT_{0,05} = 0,13$ dan $KK = 2,60\%$ (Nilai yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata)

Gambar 4 menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi ragi maka nilai organoleptik warna tempe biji melinjo yang dihasilkan akan semakin meningkat. Hal ini diduga karena penambahan ragi memberikan warna tempe yang menyerupai warna tempe pada umumnya.

b. Rasa

Rasa mempunyai bobot kriteria paling tinggi karena menjadi faktor utama konsumen dalam memilih makanan (Utama D.M., dan T. Baroto, 2018). Rata rata hasil pengujian organoleptik rasa tempe biji melinjo dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata rata nilai organoleptik rasa tempe biji melinjo

Konsentrasi ragi (R)	Lama fermentasi (F)		
	F1 = 18 jam	F2 = 24 jam	F3 = 36 jam
R1 = 1%	3,80	4,03	4,05
R2 = 2%	3,95	4,05	4,13
R3 = 3%	4,00	4,08	4,15

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai organoleptik rasa tempe biji melinjo berkisar antara 3,80 (biasa) sampai 4,15 (suka) dan rata rata organoleptik warna 4,03 (suka). Nilai organoleptik warna tertinggi diperoleh pada konsentrasi ragi 3% dan lama fermentasi 36 jam (R3F3) yaitu 4,15 (suka). Sedangkan nilai organoleptik warna terendah diperoleh pada konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 18 jam (R1F1) yaitu 3,80 (biasa).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi (F), konsentrasi ragi dan interaksi antara lama fermentasi dan konsentrasi ragi (RF) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik rasa tempe biji melinjo yang dihasilkan dari berbagai kombinasi perlakuan yang diteliti.

Rasa yang dihasilkan tempe biji melinjo adalah agak pahit. Rasa khas tempe disebabkan karena terjadinya degradasi komponen dalam tempe selama berlangsungnya proses fermentasi. Panelis lebih suka pada perlakuan konsentrasi ragi 3% dan lama fermentasi 36 jam karena rasa pahit dari tempennya tidak terlalu dominan. Selain itu, rasa yang dihasilkan tempe biji melinjo juga dipengaruhi oleh senyawa-senyawa hasil degradasi atau oksidasi trigliserida yang disebabkan oleh proses hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi *Maillard* yang dapat menimbulkan rasa pahit seperti lisin, arginin, prolin, fenilalanin, dan valin (Kurniawati, 2012).

c. Aroma

Rata rata hasil pengujian organoleptik aroma tempe biji melinjo dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai organoleptik aroma tempe biji melinjo berkisar antara 3,80 (biasa) dengan 4,15 (suka) dengan rata rata organoleptik aroma 4,08 (suka). Nilai organoleptik warna tertinggi pada konsentrasi ragi 3% dan lama fermentasi 36 jam (M3L3) yaitu 4,15 (suka). Nilai organoleptik aroma terendah pada konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 18 jam (R1F1) yaitu 3,80 (biasa).

Tabel 5. Rata rata nilai organoleptik aroma tempe biji melinjo

Konsentrasi ragi (R)	Lama fermentasi (F)		
	F1 = 18 jam	F2 = 24 jam	F3 = 36 jam
R1 = 1%	3,80	4,03	4,10
R2 = 2%	4,05	4,05	4,13
R3 = 3%	4,35	4,08	4,15

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ragi (R), lama fermentasi (R) dan interaksi antara konsentrasi ragi dan lama fermentasi (MR) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik aroma tempe biji melinjo yang dihasilkan.

Aroma tempe yang dihasilkan pada saat proses fermentasi terjadi karena adanya aktivitas enzim dari kapang yang dihasilkan oleh komponen 3-octanone dan 1-octen-3-ol (Feng dkk, 2007). Komponen flavor tempe terdiri dari senyawa golongan ester, terpenoid, alkohol, aldehyd, keton, furan, dan senyawa-senyawa mengandung nitrogen (Harahap R.H., dkk., 2018). Selain itu, adanya kandungan karbohidrat yang terkandung dalam tempe yang diperoleh dari biji melinjo yang menghasilkan aroma hasil fermentasi seperti tape dan ini menjadi aroma yang disukai oleh konsumen karena aroma langu pada tempe menjadi hilang. Jika proses fermentasinya semakin lama, maka aroma lembut akan berubah jadi tajam (Rahmi S.L. dkk., 2018). Hal ini diperkuat oleh Dwianingsih (2010) yang menyatakan bahwa semakin banyak kandungan karbohidrat yang terkandung dalam tempe maka aroma langu akan semakin berkurang.

d. Tekstur

Seperti yang dinyatakan oleh Yuliani (2014), bahwa tekstur atau sering disebut juga dengan tingkat kekerasan makanan merupakan sifat yang diamati dengan mulut dan perabaan menggunakan jari. Sifat sifat tekstur menyangkut sensasi keras atau lembek pada saat diraba. Hasil analisis rata rata uji organoleptik tekstur dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata rata nilai organoleptik aroma tempe biji melinjo

Konsentrasi ragi (R)	Lama fermentasi (F)		
	F1 = 18 jam	F2 = 24 jam	F3 = 36 jam
R1 = 1%	3,80	3,95	3,88
R2 = 2%	4,03	4,15	3,90
R3 = 3%	4,20	4,28	4,18

Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai organoleptik tekstur tempe biji melinjo berkisar antara 3,80 (biasa) sampai dengan 4,28 (suka) dengan rata rata organoleptik wana yang dihasilkan 4,04 (suka). Nilai organoleptik tekstur tertinggi didapat pada perlakuan konsentrasi ragi 3% dan lama fermentasi 24 jam (R3F2) yaitu 4,28 (suka) sedangkan nilai organoleptik tekstur terendah didapat pada perlakuan konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 18 jam (M1L1) yaitu 3,80 (biasa).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi ragi (R), lama fermentasi (F) dan interaksi konsentrasi ragi dan lama fermentasi (RF) tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai organoleptik tekstur tempe biji melinjo yang dihasilkan dari berbagai kombinasi perlakuan yang diteliti.

Panelis memilih perlakuan tempe 3% ragi dan 36 jam fermentasi karena tekstur tempe biji melinjo yang dihasilkan lebih lunak. Hal ini dikarenakan karena kandungan selulosa yang ada didalam biji melinjo, semakin banyak penurunan selulosa dalam tempe maka menyebabkan tekstur tempe yang dihasilkan akan semakin lunak. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Purba (2013) yang menyatakan bahwa tekstur tempe akan menjadi lunak atau lembut karena terjadi penurunan selulosa menjadi bentuk yang sederhana.

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang diperoleh yaitu :

1. Konsentrasi ragi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap uji organoleptik warna dan tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air, kadar protein, organoleptik rasa, aroma dan tekstur tempe biji melinjo.
2. Lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air dan kadar protein serta tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur tempe biji melinjo.
3. Interaksi antara konsentrasi ragi dan lama fermentasi (RF) tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar air, kadar protein, organoleptik warna, aroma, rasa dan tekstur tempe biji melinjo.
4. Perlakuan terbaik didapatkan dari konsentrasi ragi 1% dan lama fermentasi 24 jam (R1F2) dengan nilai kadar air 69,72%, kadar protein 4,69%, organoleptik warna 3,90 (suka), rasa 4,08 (suka), aroma 4,03 (suka) dan tekstur 3,95 (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Barus T. (2008). Peran Komunitas Bakteri dalam Pembentukan Rasa pahit pada Tempe Analisis Mikrobiologi dan T-RFLP (Tesis). Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Dwinaningsih, E.A. (2010). Karakteristik Kimia dan Sensori Tempe dengan Variasi Bahan Baku Kedelai atau Beras dan Penambahan Angkak serta Variasi Lama Fermentasi. Skripsi tidak diterbitkan. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Feng, X.M. Larsen, T.O dan J. Schnürer. (2006). *Production of volatile compounds by Rhizopus oligosporus during soybean and barley tempeh fermentation*. Journal of Food Microbiology (113): 133-141.
- Ganjar, A. Putu, O.N.F dan Dian, E. T., (2015). Pemanfaatan Limbah Biji Nangka sebagai Bahan Alternatif dalam Pembuatan Tempe. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi AKRIND. Yogyakarta
- Handoyo T, Morita, N. (2006). *Structural and Functional Properties of Fermented Soybean (Tempe) By Using Rhizopus Oligosporus*. Int J Food Prop 9:347– 355
- Harahap R.H., Zulkifli L., Jamaran K., (2018). 194 Komponen Flavor Volatil Tempe yang Dibungkus dengan Daun Pisang dan Plastik. Agritech, 38 (2) 194-199
<https://id.wikipedia.org/wiki/Melinjo>
- Kato E, Tokunaga Y, dan Sakan F. (2009). *Stilbenoids Isolated from the Seeds of Melinjo (Gnetum gnemon L.) and Their Biological Activity*. Journal of Agricultural and Food Chemistry. Vol 57: 2544-2549
- Kurniawati. (2012). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Tempe dan Tepung Ubi Jalar Kuning Terhadap Kadar Protein, Kadar B-Karoten, dan Mutu Organoleptik Roti Manis. *Journal Of Nutrition College, Volume 1*. [Http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jnc](http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jnc)
- Kusnanto, F. Sutanto, A. Mulyani, H. (2013). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Protein dan Daya Terima Tempe dari Biji Karet (*Hevea Brasiliensis*) sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Pada Materi Bioteknologi Pangan. FKIP Universitas Muhammadiyah Metro Lampung
- Mawaddah, L. (2011). Pengaruh Lama Waktu Penyimpanan terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Tempe Kedelai (*Soja max L.*). [Skripsi] Palangkaraya. Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri, 2011, h. 10-11. t.d
- Pramita, D. S. (2008). Pengaruh Teknik Pemanasan Terhadap Kadar Asam Fitat dan Aktivitas Antioksidan Koro Benguk (*Mucuna pruriens*), Koro Glinding

- (*Phaseolus lunatus*) dan Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*). [Skripsi]
Universitas Sebelas Maret
- Purba, Lely S., Sentosa G., Mimi N., (2013). Perbandingan Berat Kacang Kedelai Bergerminasi dan Biji Nangka dan Konsentrasi Laru pada Pembuatan Tempe. Jurnal Rekayasa Pangan. Vol.I.No.2 Th.2013. (<http://eprints.undip.ac.id>)
- Rahmi S.L., Mursyid , D. Wulansari, (2018). 7 Formulasi Tempe Berbumbu serta Pengujian Kandungan Gizi. Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. Volume 7 Nomor 1 (57-65)
- Siswoyo, T. A. M. Eka, K. O. Lee and K. Hosokawa (2011). *Isolation and Characterization of Antioxidant Protein Fractions from Melinjo (Gnetum gnemon) Seed*. Agricultural and Food Chemistry. 59: 5648-5656
- SNI No. 3144-01-2009I
- Utama D.M., T. Baroto, (2018). Penggunaan SAW untuk analisis proses perebusan kedelai dalam produksi tempe. Agrotek. Volume 12. No. 2 (90-98)
- Winarno, F.G. (2008). Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru. Jakarta. Gramedia