JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN
ISSN: 2085-2614; e ISSN : 2528-2654
Journal homepage: https://jurnal.usk.ac.id/RTP

Pengaruh Suhu Pengeringan Pada Alat Pengering Tipe Rak Terhadap Mutu Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume)

Ifmalinda[1*)], Krisna Guci[1)], Dinah Cherie[1)]
[1]Teknik Pertanian dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Limau Manis, Padang, Indonesia
*E-mail: ifmalinda@ae.unand.ac.id

Abstrak

Umbi porang (*Amorphopallus muelleri* Blume) adalah tanaman yang berharga karena kandungan glukomanannya yang tinggi menawarkan banyak manfaat kesehatan dan dapat diolah menjadi tepung porang. Proses pengeringan adalah salah satu langkah penting dalam pembuatan tepung. Penelitian ini menggunakan pengering tipe rak dengan sumber panas dari pembakaran gas untuk mengetahui bagaimana suhu pengeringan mempengaruhi mutu tepung porang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu suhu pengeringan. Suhu pengeringan yang diuji adalah suhu 45°C, 50°C dan 55°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pengeringan mempengaruhi mutu tepung porang yang dibuktikan dengan sejumlah data hasil pengamatan kadar air, kadar abu, kadar glukomanan, rendemen dan modulus kehalusan tepung. Tepung porang kelas terbaik diperoleh pada suhu pengeringan 55°C dengan kadar air 11,413% untuk *chips* setelah pengeringan, 11,104% untuk kadar air tepung, 5,816% untuk kadar abu, 17,785% untuk kadar glukomanan, 13,444% untuk rendemen, dan modulus kehalusan tepung 2,556.

Kata Kunci: Mutu tepung porang, umbi porang, suhu pengeringan

The Effect of Drying Temperature in a Tray Dryer on the Quality of Porang Flour (Amorphophallus muelleri Blume)

Ifmalinda[1*)], Dinah Cherie[1)] , Krisna Guci[1)]
[1]Teknik Pertanian dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian, Kampus Limau Manis, Padang, Indonesia
*E-mail: ifmalinda@ae.unand.ac.id

Abstract

Porang tuber (Amorphopallus muelleri Blume) is a valuable plant due to its high glucomannan content, which offers many health benefits and can be processed into porang flour. The drying process is one of the important steps in making flour. This study used a Tray dryer with a heat source from gas combustion to find out how the drying temperature affects the quality of porang flour. This study used the Complete Randomized Design (RAL) experimental method of one factor, namely drying temperature. The tested drying temperatures are 45°C, 50°C and 55°C. The results showed that the drying temperature affected the quality of porang flour as evidenced by a number of data from observations of moisture content, ash content, glucomannan

content, yield and modulus of flour fineness. The best grade porang flour was obtained at a drying temperature of 55°C with a moisture content of 11.413% for chips after drying, 11.104% for flour moisture content, 5.816% for ash content, 17.785% for glucomannan content, 13.444% for yield, and flour fineness modulus 2.556.
Keywords: Quality of porang flour, porang tubers, drying temperature

PENDAHULUAN

Salah satu jenis hasil hutan dari *family* talas-talasan (Araceae) yang berpeluang besar berkembang di Indonesia adalah umbi porang (*Amorphopallus muelleri Blume*) (Sumarwoto, 2005). Menurut laporan Patronnews (2020), Kabupaten Solok akan menjadi pusat produksi tanaman porang di Sumatera Barat dan Pulau Sumatera.

Nilai ekonomi umbi porang tinggi karena mengandung glukomanan, yang memiliki beberapa keunggulan. Glukomanan merupakan serat pangan larut air yang mempunyai sifat hidrokoloid yang khas serta rendah kalori (Arifin, 2001). Umbi porang segar rentan mengalami kerusakan karena kadar airnya yang tinggi, yaitu sekitar 83,3% (Arifin, 2001). Oleh sebab itu, setelah panen umbi porang perlu segera diproses. Pusat Penelitian dan Pengembangan Porang Indonesia (2013) menyatakan karena umbi porang mengandung kalsium oksalat maka diperlukan pengolahan khusus sebelum dapat dikonsumsi. Masyarakat belum banyak yang memiliki pemahaman tentang bagaimana umbi porang diolah menjadi tepung.

Salah satu langkah penting dalam mengubah umbi porang menjadi tepung adalah pengeringan. Seperti yang dikemukakan oleh Winarno (1997) dalam Nuraeni (2018), pengeringan adalah proses penguapan air dengan bantuan energi panas untuk mengurangi kadar air sampai derajat tertentu. Hal ini membuat bahan lebih tahan lama dengan mencegah pertumbuhan bakteri dan aktivitas enzim yang dapat menghancurkannya.

Salah satu unsur yang mempengaruhi seberapa baik proses pengeringan berjalan adalah suhu pengeringan (Taib et al., 1988). Menurut Novary (1997) dalam Martunis (2012), suhu pengeringan bahan bervariasi berdasarkan jenis bahan yang dikeringkan misalnya, bahan pembuat tepung biasanya dikeringkan pada suhu 40°C hingga 60°C. Hakim (2017) menyatakan bahwa 60°C merupakan suhu ideal untuk pengeringan hasil pertanian karena pada suhu tersebut tidak akan menyebabkan kerusakan pada produk yang dikeringkan. Penelitian ini bertujuan melihat bagaimana suhu pengeringan alat pengering tipe rak mempengaruhi kualitas varietas tepung porang (*Amorphopallus muelleri Blume)* serta memberikan pengetahuan kepada masyarakat umum tentang cara pengolahan tepung porang

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai November 2021 di Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (LTPPHP) dan Laboratorium *Station Postharvest Technology*, Program Studi Teknik Pertanian dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian serta di Laboratorium Nutrisi Non Ruminansia, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian ini yaitu alat pengering tipe rak dengan sumber panas yang berasal dari gas, timbangan digital, timbangan analitik, alat

perajang, talenan, termometer alkohol, kompor, wadah perendaman, saringan, kertas saring, gelas ukur, oven, aluminium foil, blender, nampan, ayakan mesh 10, 18, 40, 50, 60, 80, 100 serta pan, tanur, cawan porselen, *hot plate*, *magnetic stirer*, *waterbath*, penjepit cawan, dan desikator. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu umbi porang segar sebanyak 20 kg, NaCl 15% (150 g dalam 1000 ml air), aquades, aluminium sulfat dan isopropil alkohol.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu suhu pengeringan. Suhu pengeringan yang diuji dalam penelitian ini adalah suhu 45 °C, 50 °C dan 55 °C (Pratama et al., 2020) dengan masing-masing tiga kali ulangan.

Persiapan Bahan Baku

Umbi porang diperoleh dari kebun petani di Nagari Saok Laweh Kecamatan Kubung, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. Kriteria umbi porang yang siap panen ditandai dengan daun yang sudah mengering dan tanaman yang jatuh ke tanah (masa dorman). Umbi porang dapat dipanen selama 3 periode tumbuh dengan berat umbi tergantung pada periode tumbuhnya (Sumarwoto, 2005). Umbi porang yang digunakan dalam penelitian yaitu umbi porang pada umur panen 9 bulan.

Umbi porang tersebut kemudian dibersihkan dengan cara mengupas kulit umbi porang lalu mencuci umbi porang sampai semua kotoran yang menempel pada umbi porang terbuang lalu dilakukan pengukuran kadar air awal bahan segar. Kemudian umbi porang yang telah dibersihkan dirajang dengan ketebalan 1-2 mm (Pratama *et al*., 2020).

Langkah selanjutnya rendam irisan umbi porang selama 3 jam dalam air hangat (40°C). Setelah itu dikeringkan dan dilakukan penggaraman selama 60 menit menggunakan larutan NaCl 15%. Kemudian, hasil rendaman irisan umbi porang dicuci dengan air dan ditiriskan kembali untuk membersihkan sisa kalsium oksalat yang masih menempel pada *chips* tersebut (Ulfa & Nafi'ah, 2018). Selanjutnya dilakukan uji kadar air awal irisan umbi porang.

Penelitian Utama

Penelitian utama adalah pengeringan dilakukan dengan alat pengering tipe rak yang menggunakan pembakaran gas sebagai sumber panasnya. Pengeringan dilakukan dengan variasi suhu 45°C, 50°C dan 55°C (Pratama et al., 2020). Proses pengeringan dilakukan dampai kadar air irisan umbi porang ≤ 12% (SNI 7939: 2020).

Penepungan dan Pengayakan

Proses penepungan dilakukan dengan menggunakan blender Philip HR 2115. Hasil penepungan diayak dengan ayakan mesh 10, 18, 40, 50, 60, 80 dan 100. Ayakan yang digunakan untuk pengujian sampel tepung porang adalah ayakan 60 mesh (Wahjuningsih & Kunarto, 2011). Tepung porang yang diperoleh dikemas dan dianalisis parameter mutunya meliputi kadar air, kadar abu, kadar glukomanan, rendemen dan modulus kehalusan tepung.

Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air awal umbi porang dan kadar air tepung porang. Metode yang digunakan untuk mengukur kadar air yaitu metode *thermogravimetri* atau pengeringan mengikuti prosedur AOAC tahun 1995. Persamaan 1 dapat digunakan untuk menghitung kadar air.

$$KA=\frac{b-c}{b-a} \times 100\ \% \quad \text{.....(1)}$$

Keterangan :
KA = Kadar air (%)
a = Berat cawan (g)
b = Berat carwan + berat bahan sebelum di oven (g)
c = Berat cawan + berat bahan setelah di oven (g)

Kadar Abu

Pengukuran kadar abu dilakukan dengan prosedur AOAC tahun 2005. Cawan porselen dipanaskan terlebih dahulu pada suhu 105°C selama 15 menit. Setelah itu, cawan didinginkan dalam desikator dan ditimbang beratnya. Selanjutnya, timbang sampel 2-3 g di dalam cawan yang telah dikeringkan dan ditimbang. Kemudian, cawan dan bahan dibakar diatas api sampai asap berhenti. Setelah itu, pengabuan dilakukan di dalam tanur bersuhu 550°C sampai bahan berbentuk abu putih dan berat abu konstan. Sampel kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Persamaan 2 dapat digunakan untuk menentukan kadar abu.

$$M=\frac{W1-W2}{W} \times 100\% \quad \text{.....(2)}$$

Keterangan :
M = Kadar abu (%)
W = Bobot bahan sebelum diabukan (g)
W1 = Berat cawan + bahan setelah diabukan (g)
W2 = Cawan kosong (g)

Kadar Glukomanan

Kadar glukomanan dihitung dengan cara menimbang 6 g tepung porang, lalu dilarutkan dalam 600 ml air dengan suhu 75°C sampai berbentuk lumatan tepung (Nugraheni & Etty, 2013). Selanjutnya, tambahkan garam aluminium sulfat sebanyak 0,6 g pada lumatan tepung tersebut dan diaduk selama 35 menit sampai 1 jam sampai diperoleh larutan kemudian disaring dengan kain saring. Zat yang bisa larut dan melewati penyaringan (filtrat) selanjutnya dicampur dengan isopropil alkohol dengan perbandingan 1:1 lalu diaduk untuk menggumpalkan glukomanan. Bentuk glukomanan yang digumpalkan adalah seperti jeli yang berwarna putih bersih yang kemudian dikeringkan sampai beratnya konstan. Kadar Glukomanan dapat dihitung dengan menggunakan Persamaaan 3.

$$\text{Kadar Glukomanan} = \frac{Berat\ Kering\ Residu}{Berat\ sampel\ Mula-Mula} \times 100\% \quad \text{.....(3)}$$

Rendemen

Perbandingan berat tepung porang yang dihasilkan dengan berat awal umbi porang yang digunakan menghasilkan rendemen. Rendemen dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 4.

$$\eta = \frac{Output}{Input} \times 100\ \% \quad \text{.....(4)}$$

Keterangan :
η = Rendemen (%)
output = Berat tepung porang (g)
Input = Berat awal umbi porang (g)

Modulus Kehalusan Tepung

Modulus kehalusan tepung dapat diketahui dengan cara menimbang tepung porang yang dihasilkan sebanyak 150 gram lalu dilakukan proses pengayakan. Tepung porang yang telah diayak kemudian ditimbang dan dilakukan perhitungan modulus kehalusan dan diameter rata-rata hasil gilingan dengan menggunakan Persamaan 5 dan 6.

$$FM = \frac{Total\ d*e}{100} \quad \text{.....(5)}$$

$$D = 0{,}0041*2^{FM} \quad \text{.....(6)}$$

Keterangan :

FM = *Fineness* modulus atau modulus kehalusan
d = Fraksi tertinggal (g)
e = Faktor pengali
D = Diameter rata-rata hasil gilingan (inchi)

Analsisis Statistik

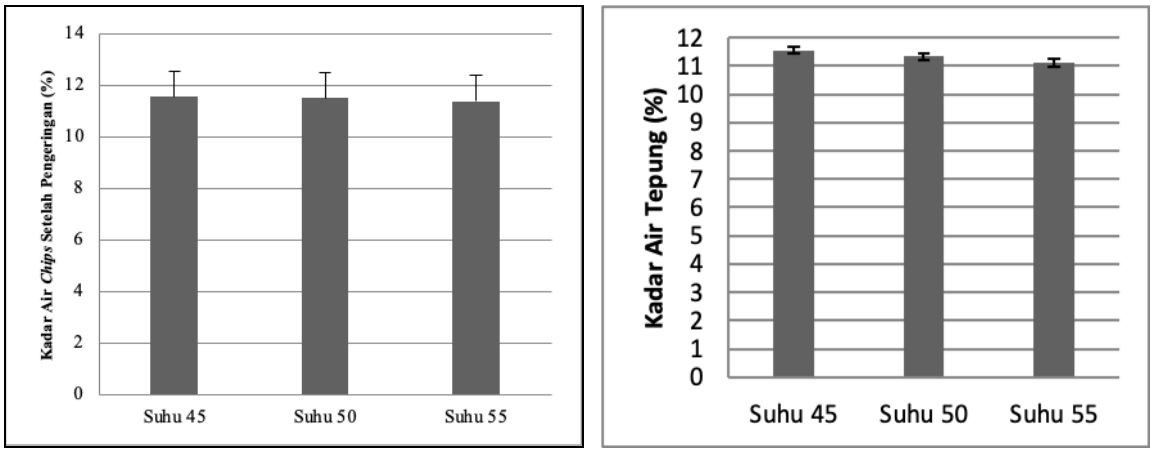
Pengolahan analisis data statistik menggunakan aplikasi SPSS 25 dengan analisis sidik ragam (ANOVA) pada alpha 5%. Hipotesis nol yang diuji adalah bahwa suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata terhadap beberapa mutu tepung porang yaitu kadar air *chips*, rendemen, kadar glukomanan, kadar abu dan kehalusan tepung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air Chips Umbi Porang dan Tepung Porang

Kadar air umbi porang sebelum perendaman sebesar 82,430%. Nilai kadar air ini sesuai dengan pernyataan Ohtsuki (1968) dalam Dwiyono *et al*. (2014) bahwa kadar air umbi porang yang baru dipanen berkisar antara 80-85%. Selanjutnya, nilai rata-rata kadar air umbi porang setelah perendaman sebesar 90,348%. Ini menunjukkan bahwa kadar air umbi porang dapat ditingkatkan dengan perlakuan awal seperti perendaman.

Kadar air *chips* diperoleh setelah melewati proses pengeringan dengan alat pengering tipe rak dengan suhu pengeringan 45°C, 50°C dan 55°C (Gambar 1a). Nilai kadar air akhir *chips* yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah ≤12% (SNI 7939:2020). Suhu pengeringan tidak berpengaruh nyata pada kadar air *chips* umbi porang, berdasarkan hasil analisis sidik ragam.



(a) (b)

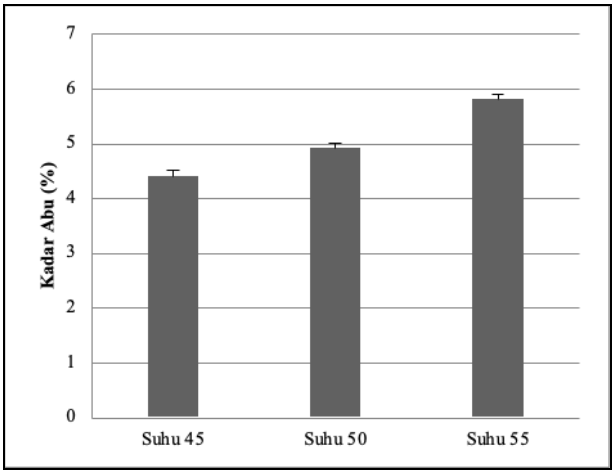
Gambar 1. Kadar air chips umbi porang (a), dan tepung porang (b)

Pada Gambar 1b menunjukkan nilai rata-rata kadar air tepung porang pada suhu pengeringan 45°C, 50°C dan 55°C. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air tepung porang. Hasil uji lanjut menunjukkan kadar air tepung porang pada pengeringan suhu 55°C berbeda nyata dengan kadar air tepung porang pada pengeringan suhu 50°C, dan kadar air tepung porang pada pengeringan 50°C berbeda nyata dengan kadar air tepung porang pada pengeringan 45°C.

Kadar Abu Tepung Porang

Diketahui dari Gambar 2 bahwa ketika suhu udara pengeringan naik, begitu juga dengan kadar abu tepung porang. Angka ini menunjukkan bahwa kadar abu tepung porang meningkat dengan meningkatnya suhu pengeringan dan sebaliknya. Hal ini mendukung pernyataan yang dibuat oleh Erni *et al.* (2018) bahwa bahan pangan yang dikeringkan pada suhu tinggi dan dalam jangka waktu yang lama akan memiliki nilai kadar abu yang tinggi karena semakin lama bahan dikeringkan, semakin banyak air yang dilepaskannya meningkatkan jumlah kandungan non-mineral yang tertinggal. Jenis bahan, teknik pengabuan, waktu pengeringan, dan suhu berdampak pada jumlah abu dalam bahan, menurut Sudarmadji *et al.* (1997).

Berdasarkan SNI (7939:2020), nilai kadar abu tepung porang yang dikeringkan dengan menggunakan suhu 45°C dan suhu 50°C termasuk ke dalam mutu II sedangkan kadar abu tepung porang yang dikeringkan dengan menggunakan suhu pengeringan 55°C termasuk ke dalam mutu III. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar abu tepung porang. Kadar abu pada suhu 55°C berbeda nyata dengan kadar abu pada suhu 50°C, dan kadar abu pada suhu 50°C berbeda nyata dengan kadar abu pada suhu 45°C berdasarkan hasil uji lanjut.

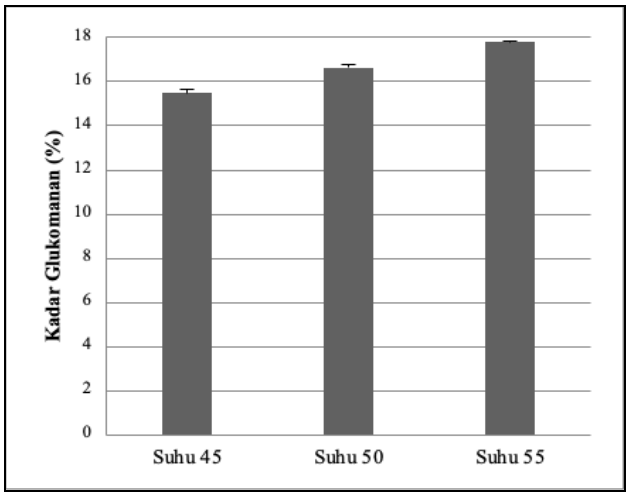


Gambar 2. Kadar abu tepung porang

Kadar Glukomanan Tepung Porang

Rata-rata nilai kadar glukomanan tepung porang dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan penelitian Syafiq (2020), diketahui bahwa hasil analisa kadar glukomanan tertinggi juga didapatkan dari tepung porang hasil pengeringan menggunakan suhu 55 °C, alasannya karena pada suhu tersebut tidak terjadi reaksi *maillard* yang dapat menyebabkan penurunan mutu dari tepung porang. Menurut Winarno (2008), reaksi *maillard* adalah reaksi antara karbohidrat khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer pada proses pengolahan dengan pemanasan yang berkontribusi pada pengembangan warna, rasa, dan aroma. Selain itu, karena beberapa jenis vitamin dan

asam amino essensial terlibat dalam reaksi *maillard*, itu juga dapat mengakibatkan penurunan nilai gizi pangan.



Gambar 3. Kadar glukomanan tepung porang

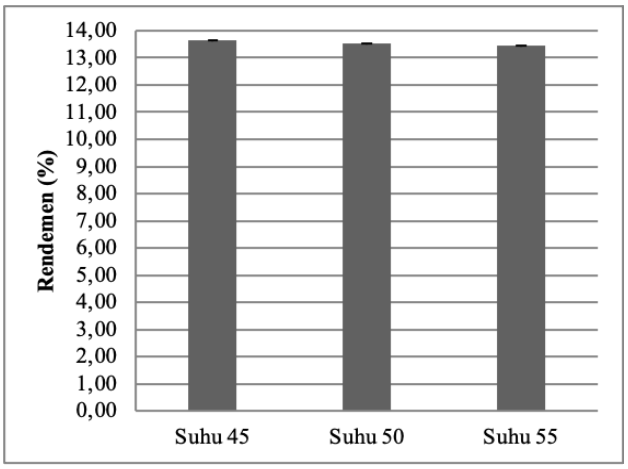
Menurut Koswara (2013) umbi porang mengandung 5-60% glukomanan dan umbi porang yang ditanam di Indonesia pada umumnya mengandung glukomanan sekitar 14-35%. Tinggi rendahnya kandungan glukomanan dipengaruhi oleh ukuran umbi, jenis umbi yang digunakan, umur panen serta pengolahan dari umbi hingga menjadi tepung porang (Dananjaya, 2010). Kadar glukomanan tepung porang dalam penelitian ini sebesar 15≤20%, memenuhi standar mutu III SNI (7939:2020). Menurut Handayani *et al*. (2020), semakin tinggi kandungan glukomanan maka semakin baik mutu tepung porang yang dihasilkan.

Suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar glukomanan tepung porang seperti yang ditunjukkan oleh hasil analisis sidik ragam. Berdasarkan hasil uji lanjut diketahui ada perbedaan nyata antara kadar glukomanan tepung porang pada pengeringan suhu 45°C, 50°C dan 55°C.

Rendemen Tepung Porang

Gambar 4 menunjukkan nilai rendemen rata-rata rendemen tepung porang. Pada suhu 45°C didapatkan rata-rata rendemen tepung porang sebesar 13,641%, pada suhu 50°C didapatkan rata-rata rendemen tepung porang sebesar 13,538% dan pada suhu 55°C didapatkan rata-rata rendemen tepung porang sebesar 13,444%. Menurut Ramelan *et al*. (1996), semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin banyak kandungan air yang teruapkan sehingga rendemen yang dihasilkan semakin rendah dan begitupun sebaliknya.

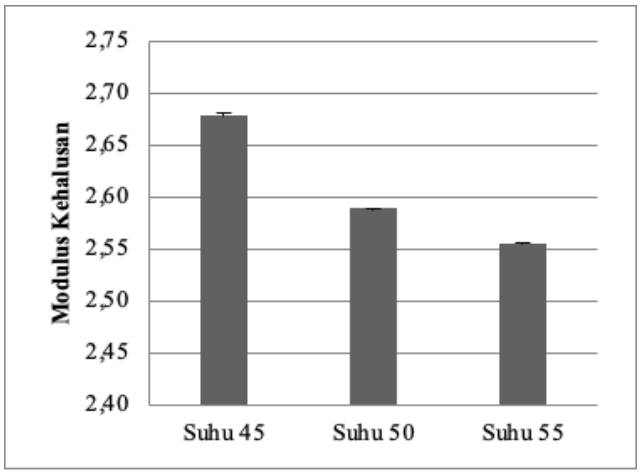
Rendemen tepung porang dipengaruhi secara nyata oleh suhu pengeringan berdasarkan hasil analisis sidik ragam. Berdasarkan hasil uji lanjut diketahui ada perbedaan nyata antara rendemen tepung porang pada pengeringan suhu 45°C, 50°C dan 55°C.



Gambar 4. Rendemen tepung porang

Modulus Kehalusan Tepung Porang

Berdasarkan penelitian, indeks keseragaman bahan kasar dihasilkan oleh *mesh* 10, indeks keseragaman bahan sedang dihasilkan oleh *mesh* 18 dan 40 dan indeks keseragaman bahan halus dihasilkan oleh mesh 50, 60, 80, 100 dan panci. Gambar 5 menunjukkan nilai rata-rata modulus kehalusan tepung.



Gambar 5. Modulus kehalusan tepung

Modulus kehalusan tepung memiliki nilai rata-rata 2,679 pada suhu 45°C, 2,589 pada suhu 50°C, dan 2,556 pada suhu 55°C. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa nilai modulus kehalusan (FM) menurun seiring dengan meningkatnya suhu pengeringan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai FM pada suhu 55 °C lebih rendah dibandingkan nilai FM pada suhu 45 °C (Gambar 5). Witdarko *et al*. (2015) mengatakan bahwa semakin rendah nilai modulus kehalusan (FM) maka semakin halus tepung yang dihasilkan.

Suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap modulus kehalusan tepung porang berdasarkan hasil analisis sidik ragam. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa modulus kehalusan tepung porang pada pengeringan suhu 55°C tidak berbeda nyata dengan modulus kehalusan tepung porang pada suhu pengeringan suhu 50°C, namun modulus kehalusan tepung porang pada pengeringan suhu 50°C dan 55°C berbeda nyata dengan modulus kehalusan tepung porang pada pengeringan suhu 45°C.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap faktor mutu tepung porang dan suhu 55°C dapat diterapkan pada pengeringan irisan umbi porang. Perlu penelitian lanjutan untuk menguji kapasitas pengeringan yang lebih besar sehingga dapat diterapkan pada industri pengolahan tepung porang.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis, 16th* Edition. Gaithersbung, Maryland : AOAC International

AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. AOAC Inc., Washington

Arifin.M.A. (2001). *Pengeringan Keripik Umbi Iles-Iles Secara Mekanik Untuk Meningkatkan Mutu Keripik Iles*. [Tesis]. PPS. Teknologi Pasca Panen. IPB. Bogor

Badan Standarisasi Nasional. (2020). *Serpih Porang* (*Amorphopallus muelleri Blume) Sebagai Bahan Baku.* SNI 7939:2020. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta

Dananjaya, Nyoman O.S. (2010). *Optimasi Proses Penepungan dengan Metode "Stamp Mill" dan Pemurnian Tepung Porang dengan Metode Ekstraksi Etanol Bertingkat untuk Pengembangan Industri Tepung porang (Amorphophallus oncopylus).* Skripsi. FTP. Universitas Brawijaya. Malang.

Dwiyono, K., Sunarti, T. C., Suparno, O., & Haditjaroko, L. (2014). *Penanganan Pascapanen Umbi Iles-Iles (Amorphophallus Muelleri Blume), Studi Kasus Di Madiun, Jawa Timur.* Jurnal Agriteknologi 24(3), 179–188.

Erni, N., Kadirman., & R, Fadillah. (2018). *Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia dan organoleptik Tepung Umbi Talas (Colocasia esculenta)*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian 1(1) : 95.https://doi.org/10.26858/jptp.v1i1.6223

Hakim, E. Z. R. (2017). *Perancangan Mesin Pengering Hasil Pertanian Secara Konveksi Dengan Elemen Pemanas Infrared Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dengan Sensor Ds18B20*. Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro *2*(3) : 16–20.

Handayani, T., Y, S, Azis & D,Herlinasari. (2020). *Pembuatan dan Uji Mutu Tepung Umbi Porang (Amorphophallus Oncophyllus Prain) Di Kecamatan Ngrayun*. Jurnal Farmasi dan Kesehatan : Vol.9, No 1.

Koswara, S. (2013). *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian*. United States Agency International Development, 5(1), 1–44.

Patronnews. (2020). *Kabupaten Solok Bakal Jadi Pemasok Utama Shirataki dan Es Krim Kelas Dunia*. Diakses tanggal 12 Februari 2021

Pratama, M. Z., R, Agustina., & A, A. Munawar. (2020). K*ajian pengeringan porang (Amorphophallus oncophyllus) berdasarkan variasi ketebalan lapisan menggunakan tray dryer.* Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian 5(1) : 351–360.

Ramelan, A.H., N. H. R. Parnanto dan Kawiji. (1996). Fisika Pertanian. UNS-Press.

Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. (1997). *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.

Sumarwoto, S. (2005). *Deskripsi dan Karakteristik Lainnya Iles-Iles. 6.* https://doi.org/10.13057/biodiv/d060310

Syafiq, A. (2020). *Pengaruh Suhu Pengeringan Umbi Porang (Amophophallus oncophyllus) terhadap Kadar Glukomanan dan Oksalat.* Undergraduate thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Taib, G., E. G. Sa'id, S. Wiraatmaja. (1988). *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.

Ulfa, D. A. N., & R, Nafi'ah. (2018). *Pengaruh Perendaman Nacl Terhadap Kadar Glukomanan Dan Kalsium Oksalat Tepung Iles-Iles (Amorphophallus variabilis Bi)*. Cendekia Journal of Pharmacy *2*(2) : 124–133. https://doi.org/10.31596/cjp.v2i2.27

Wahjuningsih, S. B., & B, Kunarto. (2011). *Pengaruh Blanching dan Ukuran Partikel (mesh) Terhadap Kadar Glukomanan, Kalsium Oksalat dan Serat makan Tepung Umbi Porang (Amorphophallus onchophyllus).* Jurnal Litbang. Provinsi Jawa Tengah 9(2) : 117-123

Winarno, F. G. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Witdarko, Y. N, Bintoro. B, Suratmo. B, Rahardjo. (2015). *Pemodelan Pada Proses Pengeringan Mekanis Tepung Kasava Dengan Menggunakan Pneumatic Dryer: Hubungan Fineness Modulus Dengan Variabel Proses Pengeringan.* Jurnal AGRITECH, Vol. 35, No. 4