

PENGARUH METODE *BLANCHING* TERHADAP KUALITAS TEPUNG JAMUR TIRAM PUTIH
THE INFLUENCE OF BLANCHING METHODS TO THE QUALITY OF OYSTER MUSHROOM The

Rita Khathir, Yunita, Ratna, Safira Elviana

INFO ARTIKEL

 Submit: 5-10-2022
 Perbaikan: 1-12-2022
 Diterima: 2-12-2022

Keywords:
Blanching, quality, oyster mushroom, flour, drying
ABSTRACT

The study aimed to evaluate the influence of blanching methods to the quality of oyster mushroom flour. The treatments were non-blanching, hot water blanching and steam blanching at 3 replications. The amount of mushroom used for each treatment was about 500 g. The mushroom was cut into cube shape sizing approximately 1 cm. The drying process was conducted by using solar tunnel dryer type Hohenheim Aceh. The temperature and relative humidity were recorded by using proportional integral derivative (PID) controller connected to the outlet fans. The moisture was analyzed by using a moisture analyzer XY105MW, while color was examined by using a colorimeter LS171. The protein content of mushroom flour was determined by Kjeldahl method, and the ash content was identified by dry ashing method at temperature of 400-550°C. Data were analyzed by using analysis of variance (ANOVA). Results showed that the blanching method could cut the drying time approximately for 3 h. The ANOVA had shown a significant influence of blanching methods to the moisture, yield, ash content and whiteness index (WI). However, there is no significant influence of treatments to the protein content. This study suggests the hot water blanching in processing the oyster mushroom flour because it produced the best performance of oyster mushroom flour i.e moisture of 5.78%, yield of 6.26%, protein content of 19.32%, ash content of 4.99% and whiteness index of 63.88. Further study is necessary to determine the best combination of temperature and drying time in order to increase the yield.

1. PENDAHULUAN

Pada saat ini jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) cukup populer di kalangan masyarakat sebagai pangan sumber protein. Kandungan protein jamur tiram bervariasi antara 15-25% basis kering tergantung varietasnya (Khatun et al., 2015). Proses pertumbuhannya cenderung cepat di mana dalam tempo 3-4 bulan sudah menghasilkan. Cara budidayanya mudah dan bahkan dapat dijadikan alternatif usaha bagi masyarakat. Jamur ini dapat dikonsumsi dengan berbagai cara seperti menjadi lauk, cemilan, nugget, dan lain sebagainya.

Namun, sebagaimana produk segar pertanian lainnya, umur simpan jamur tiram relatif pendek (2-5 hari) sehingga harus segera dimanfaatkan pascapanennya atau membutuhkan penyimpanan

pada suhu rendah untuk memperpanjang umur simpannya. Oleh karena itu, upaya pengolahan tepung jamur tiram diharapkan menjadi solusi untuk mengatasi masalah ini, serta meningkatkan diversifikasi jamur tiram putih menjadi berbagai produk yang kaya protein seperti bumbu penyedap (Kadaryati et al., 2021), kerupuk (Nurainy et al., 2015), flake (Suprihana et al., 2010), daging buatan tinggi serat (Wardani dan Widjanarko, 2013), dan mi (Rahmawati et al., 2018). Hasil penelitian telah menunjukkan potensi tepung jamur tiram untuk kesehatan manusia yaitu sebagai anti diabetes (Asrafuzzaman et al., 2018).

Tahapan proses pengolahan bahan pangan menjadi tepung meliputi sortasi, pencucian, pengecilan ukuran, perendaman, pengeringan, penggilingan dan pengayakan. Salehi (2019) menerapkan 3 (tiga) tahapan pada proses pembuatan tepung jamur tiram yaitu pengecilan ukuran, pengeringan dan penepungan. Untuk melihat kualitas tepung jamur yang dihasilkan,

 Rita Khathir¹, Yunita², Ratna¹, Safira Elviana¹
¹Program Studi Teknik Pertanian

Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

²Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala

Email: rkhatir@usk.ac.id

parameter kualitas yang dapat diamati meliputi rendemen, kadar air, warna (derajat keputihan), serta kandungan protein. Terutama sekali selama proses pengolahannya, jamur tiram rentan mengalami proses pencoklatan enzimatis (Ardiansyah et al., 2014). Oleh karena itu, prosedur *blanching* sebelum proses pengeringan diharapkan dapat meningkatkan efektifitas pengeringan serta mempertahankan warna dan preferensi konsumen (Muhandri et al., 2017). dapat pula meningkatkan aktivitas antioksidan, kadar fenol total, flavonoid dan tannin pada kunir putih (Pujimulyani et al., 2010).

Lisa et al. (2015) menyatakan bahwa tepung jamur tiram putih terbaik diperoleh pada suhu pengeringan 65°C selama 5,5 jam. Adapun salah satu metode pengeringan alternatif yang dapat direkomendasikan kepada usaha mikro kecil menengah (UMKM) di Indonesia adalah dengan alat pengering terowongan energi matahari tipe Hohenheim Aceh. Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan alat ini adalah mempercepat proses pengeringan, melindungi produk dari kontaminasi, mempermudah proses pengeringan, dan biaya teknologi yang terjangkau. Sumber energi yang digunakan pada alat pengering ini adalah iradiasi matahari yang sangat berlimpah di Indonesia sebagai negara beriklim tropis. Alat ini sudah pernah diuji untuk Pliek-U (Al-Hasani et al., 2017), cabai merah (Ridwan et al., 2017), jahe merah (Mentari et al., 2017), jahe gajah (Khathir et al., 2020a), kerupuk (Khathir et al., 2020b) dan kopi gayo (Hardi et al., 2019), dengan hasil pengeringan yang sangat baik.

Terdapat 2 (dua) metode *blanching* yaitu *blanching* rebus (*hot water blanching*) dan *blanching* uap (*steam blanching*). Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh metode *blanching* terhadap kualitas tepung jamur tiram putih yang dikeringkan dengan alat pengering terowongan Hohenheim Aceh.

2. BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan di UKM Meugah Pliek yang beralamat di Desa Cot Cut Kecamatan Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar. Analisa kualitas tepung jamur tiram dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Ilmu Nutrisi Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam

penelitian ini adalah jamur tiram putih sebanyak 5 kg yang diperoleh dari petani jamur tiram di Desa Lamceu Kecamatan Kuta Baro Kabupaten Aceh Besar. Bahan lain digunakan adalah air suling *reverse osmosis* (RO) layak minum (10 L), gas elpiji, dan bahan-bahan kimia untuk analisis protein.

Alat

Peralatan-peralatan yang digunakan adalah pisau, panci *stainless* diameter 26 cm, saringan, *stopwatch*, alat pengering terowongan energi matahari tipe Hohenheim Aceh menggunakan pengendali *proportional integral derivative* (PID), *moisture analyzer XY105MW*, *grinder*, ayakan 80 mesh, *colorimeter LS171*, dan peralatan-peralatan yang dibutuhkan dalam proses analisis protein dan kadar abu.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan perlakuan metode *blanching* yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu *non-blanching* (B1), *blanching* rebus (B2) dan *blanching* uap (B3). Setiap taraf perlakuan diulang sebanyak 3 kali pengulangan sehingga terdapat 9 satuan percobaan. Proses *blanching* rebus dilakukan pada suhu 90°C sedangkan proses *blanching* uap dilakukan pada suhu 96°C, masing-masing selama 1 menit.

Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis sidik ragam (*analysis of variance*). Apabila berbeda nyata terhadap parameter pengamatan maka dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

Tabel 1. Rancangan penelitian pengaruh metode *blanching* terhadap kualitas tepung jamur tiram putih

Taraf Perlakuan	Ulangan		
	1	2	3
<i>Non-Blanching</i>	B11	B12	B13
<i>Blanching</i> rebus	B21	B22	B23
<i>Blanching</i> uap	B31	B32	B33

Prosedur Kerja

Jamur tiram putih disortasi dan dibersihkan, kemudian dipotong dengan bentuk dadu ukuran 1 cm. Sebanyak 500 g jamur disiapkan per satuan percobaan dan diberi perlakuan sesuai rancangan percobaan pada Tabel 1. Proses *blanching* dilakukan dengan air *reverse osmosis* (RO). Sebelum dan setelah *blanching* dilakukan analisis kadar air dengan *moisture analyzer*. Suhu dan kelembaban relatif (RH) selama proses

pengeringan dicatat dengan pengendali PID dalam rentang waktu 2 detik. Proses pengeringan jamur dengan alat pengering terowongan energi matahari tipe Hohenheim Aceh dilakukan sampai kadar air maksimal mencapai 10%, di mana prediksi ini dilakukan berdasarkan perhitungan berat sampel yang ditimbang per jam dan divalidasikan dengan analisis kadar air menggunakan *moisture analyzer*. Jamur yang telah kering digiling dan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh. Berat tepung jamur tiram putih yang diperoleh ditimbang, lalu sampel disimpan dalam kantong plastik untuk analisis kadar protein dan kadar abu. Warna dianalisis dengan *colorimeter* untuk mendapatkan nilai Lab yang selanjutnya akan digunakan untuk analisis nilai derajat keputihan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Kadar Air dan Durasi Proses Pengeringan

Kadar air awal jamur tiram adalah 90,11%. Setelah *blanching* rebus kadar air menjadi 89,32%, sedangkan setelah *blanching* uap kadar air jamur menjadi 84,4%. Dapat dilihat disini bahwa proses *blanching* uap menurunkan kadar air jamur tiram lebih banyak daripada *blanching* rebus. Hal ini dapat disebabkan oleh lebih tingginya suhu *blanching* uap (96°C) dibandingkan dengan suhu *blanching* rebus (90°C).

Kadar air tepung jamur tiram *non-blanching* adalah 7,85%, kadar air tepung jamur tiram *blanching* rebus adalah 5,78%, dan kadar air tepung jamur tiram *blanching* uap adalah 8,49%. Kadar air tepung jamur tiram yang diperoleh setara dengan kadar air tepung jamur yang diteliti sebelumnya, yaitu kisaran 6,83-8,82% (Ardiansyah et al., 2014), 4,3-10,6% (Lisa et al., 2015), 9% (Yuliani et al., 2018), di mana kadar air ini sudah memenuhi SNI kadar air tepung terigu SNI 3751:2009.

Tabel 2. Kadar air jamur tiram putih pasca *blanching* dan setelah menjadi tepung

Taraf perlakuan	Kadar air pasca <i>blanching</i> (%)	Kadar air tepung jamur tiram (%)
<i>Non blanching</i> (B1)	-	7,85±0,19 ^b
<i>Blanching</i> rebus (B2)	89,32	5,78±1,07 ^a
<i>Blanching</i> uap (B3)	84,40	8,49±1,06 ^b

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada α 5%.

Tabel 3. Rendemen dan durasi pengeringan tepung jamur tiram putih

Taraf perlakuan	Rendemen (%)	Durasi pengeringan (jam)
<i>Non blanching</i> (B1)	8,67±0,34 ^b	10,5
<i>Blanching</i> rebus (B2)	8,13±0,57 ^a	7,5
<i>Blanching</i> uap (B3)	7,93±0,38 ^a	7,5

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada α 5%.

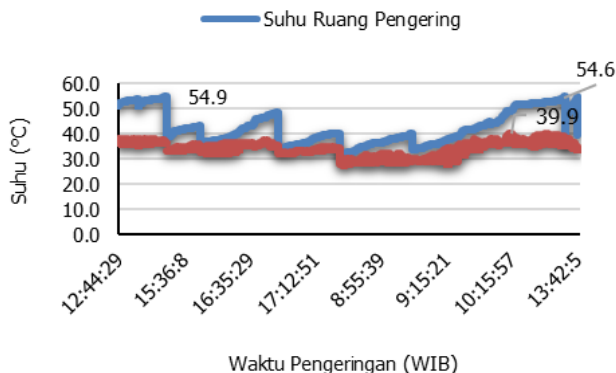
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa metode *blanching* mempengaruhi kadar air tepung jamur tiram putih secara signifikan, namun kadar air tepung jamur tiram putih yang diolah dengan metode *non blanching* tidak berbeda nyata dari kadar air tepung jamur tiram putih yang diolah dengan metode *blanching* uap. Kadar air tepung jamur tiram tertinggi diperoleh pada jamur yang diberi perlakuan metode *blanching* uap. Hal ini diduga karena terjadinya *cracking* akibat besarnya laju pengeringan di awal proses yang pada akhirnya menghambat proses pengeringan dengan menjebak kandungan air tersisa di dalam bahan. Menurut Ogawa dan Adachi (2017), *cracking* dapat terjadi pada proses pengeringan berasosiasi dengan laju pengeringan yang tinggi.

Adapun proses pengeringan berlangsung selama 10,5 jam untuk perlakuan *non-blanching* dan 7,5 jam untuk perlakuan *blanching*. Dapat dijelaskan bahwa proses *blanching* berdampak mempercepat proses pengeringan selama 3 jam, dengan mekanisme memperlebar bukaan pori-pori bahan. Efek *blanching* uap dalam menurunkan kadar air secara lebih cepat dapat dilihat pada kadar air jamur pasca *blanching* uap (84,40%) yang juga lebih rendah dari kadar air jamur pasca *blanching* rebus (89,32%).

Efek *cracking* dapat dilihat pula dari rendahnya nilai rendemen tepung jamur tiram putih yang diolah dengan metode *blanching* uap. *Cracking* yang menyebabkan tingginya kadar air akhir jamur tiram putih telah menyebabkan proses penepungan tidak sempurna yang mengurangi jumlah tepung jamur tiram yang lolos ayakan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa metode *blanching* mempengaruhi rendemen tepung jamur tiram secara signifikan, namun rendemen tepung jamur tiram yang menggunakan metode *blanching* rebus dan uap tidak berbeda nyata, yaitu pada kisaran 7,93-8,13%.

Suhu dan Kelembaban Relatif Alat Pengering Terowongan Tipe Hohenheim Aceh

Suhu dan RH pengeringan mempengaruhi kualitas hasil pengeringan. Suhu pengeringan jamur tiram putih menggunakan alat pengering terowongan energi matahari tipe Hohenheim Aceh dapat dilihat pada Gambar 1.



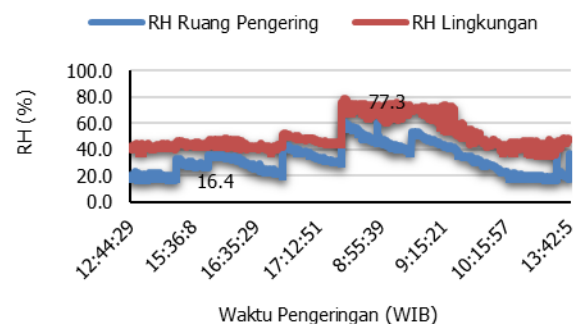
Gambar 1. Perbandingan suhu pengeringan jamur tiram putih dengan alat pengering terowongan Hohenheim Aceh vs suhu lingkungan

Berdasarkan hasil penelitian, suhu pengeringan rata-rata dalam ruang pengering Hohenheim adalah 43°C, dengan standar deviasi sebesar 7°C. Sedangkan suhu rata-rata di lingkungan alat pengering adalah 34°C, dengan standar deviasi 3°C. Suhu pengeringan dengan alat pengering terowongan energi matahari tipe Hohenheim Aceh jauh lebih tinggi daripada suhu lingkungan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya, dimana perbandingan suhu ruang pengering dan suhu lingkungan adalah 39,77±4,42°C vs. 31,63±1,35°C (Khathir et al., 2020b) dan 45°C vs. 34°C (Mentari et al., 2017). Khathir et al. (2015) dalam evaluasi alat pengering terowongan energi matahari tipe Hohenheim berdimensi panjang 6m dan lebar 2 m menyatakan bahwa suhu dalam alat pengering dapat meningkat sebesar 20°C, namun demikian fluktuasi suhu dalam alat pengering sangat tinggi yaitu mencapai ±9°C, sedangkan fluktuasi suhu lingkungan sekitar ±1°C. Dalam pengujian lanjutan diperoleh bahwa suhu pengeringan dalam alat ini sebesar 42-62°C (Ridwan et al., 2017). Peningkatan suhu pengeringan dari suhu lingkungan telah beberapa kali dilaporkan, misalnya sebesar 12-16°C dan 10-20°C (Hardi et al., 2019).

Suhu ruang pengering terendah adalah 31°C yang merupakan suhu awal proses pengeringan di pagi hari, sedangkan suhu tertinggi diperoleh sebesar 55°C yang diperoleh selama ketersediaan iradiasi matahari maksimum antara pukul 10.00-15.00 WIB. Suhu pengeringan dalam alat pengering terowongan energi matahari pernah dilaporkan

sebesar 47-49,7°C (Getahun et al., 2021), 35-75°C (Srisittipokakun et al., 2012), 35-60°C (Nabnean dan Nimnuan, 2020), dan 34,5-75°C (Sekhar et al., 2021). Suhu tertinggi yang diperoleh pada alat pengering tipe ini adalah di bagian solar kolektor dan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan iradiasi matahari serta suhu lingkungan, di mana sistem pengeringan ini mengalirkan udara dari lingkungan sebagai media pengering.

Adapun RH ruang pengering seperti dapat dilihat pada Gambar 2 berada pada kisaran 16-61% dengan rata-rata 32±11%. Sementara itu RH lingkungan mempunyai rata-rata 51±11%. Hal ini menunjukkan bahwa RH dalam ruang pengering lebih rendah dan dapat dimanfaatkan untuk kelancaran proses pengeringan produk. Nilai kelembaban ini lebih rendah dari kelembaban relatif lingkungan, yang mana menunjukkan bahwa iklim mikro dalam alat sudah menunjang proses pengeringan (Khathir et al., 2020b). Kondisi yang sama telah dikonfirmasi dari penelitian sebelumnya yaitu 39±19% (Khathir dkk., 2015) dan 51,5% (Mentari et al., 2017). Kondisi pengeringan yang ideal adalah dengan kombinasi suhu tinggi dan RH yang rendah (Getahun et al., 2021).



Gambar 2. Perbandingan RH pengeringan jamur tiram putih dengan alat pengering terowongan Hohenheim Aceh vs. RH lingkungan

Nilai Pulse Width Modulation Pengendali Proportional Integral Derivatif

Suhu tertinggi dalam proses pengeringan jamur tiram putih yang tercatat adalah 55°C. Suhu ini merupakan suhu kendali yang sudah ditentukan dengan *setting point* 55°C sebelumnya. Apabila suhu dalam ruang pengering mencapai 55°C, maka kipas outlet akan hidup sehingga dapat menurunkan kembali suhu yang melebihi *setting point* tersebut. Nilai *pulse width modulation* (PWM) keluar pada tiga periode yaitu antara pukul 13:21:30 WIB sampai 15:34:27 WIB (tanggal 19/05/2022) dan pada tanggal 20/05/2022 antara pukul 10:57:14 WIB sampai 13:33:54 WIB dan antara pukul 13:42:46 WIB

sampai 14:52:02 WIB. Total durasi hidup kipas outlet adalah 5 jam 57 menit 53 detik (Tabel 4). Dengan demikian suhu real yang dicapai pada alat pengering melebihi suhu *setting point* yang berdampak pada terjadinya *cracking*. Namun, data suhu ini tidak terbaca akibat adanya error pada sistem (nano). Perlu dicari solusi ke depan agar tidak terjadinya error pada sistem misalnya dengan memperbesar ukuran kabel awg.

Tabel 4. Durasi hidup kipas outlet yang dihubungkan dengan pengendali PID

	Kipas outlet ON	Kipas outlet OFF	Durasi
Periode 1	13:21:30	15:34:27	02:12:57
Periode 2	10:57:14	13:33:54	02:36:40
Periode 3	13:42:46	14:51:02	01:08:16
Total waktu kipas outlet ON			05:57:53

Kualitas Tepung Jamur Tiram Putih

Kualitas tepung jamur tiram dapat diamati berdasarkan kandungan air, rendemen, protein, abu dan warna. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan metode *blanching* memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, rendemen, kadar abu dan *whitness index* (WI), namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein. Hal ini menjelaskan bahwa perlakuan *blanching* aman dilakukan tanpa merusak kualitas protein tepung jamur tiram, bahkan ada kecenderungan meningkatkan kadar proteinnya.

Tabel 5. Kualitas tepung jamur tiram putih dengan variasi metode *blanching*

Parameter	Perlakuan		
	Non <i>Blanching</i>	<i>Blanching</i> rebus	<i>Blanching</i> uap
Kadar air (%)	7,85±0,23 ^b	5,78±0,33 ^a	8,49±1,01 ^b
Rendemen (%)	7,87±0,42 ^b	6,26±0,31 ^a	6,80±0,40 ^a
Kadar protein (%)	19,71±0,89	19,32±1,69	19,56±0,55
Kadar abu (%)	10,37±0,59 ^c	4,99±0,86 ^a	7,07±0,27 ^b
WI	60,60±1,95 ^b	63,88±2,15 ^b	53,13±2,16 ^a

Keterangan: Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan.

Kandungan protein tepung jamur tiram telah diidentifikasi sebelumnya sebesar 10,93-

19,20% (Lisa et al., 2015), 11,16-21,65% (Hidayat et al., 2020), 28% (Astuti dan Setyani, 2019), 16-18% (Ardiansyah et al., 2014). Penambahan tepung jamur tiram sebanyak 20% meningkatkan kandungan protein mie dari tepung mocaf menjadi 11,04% (Suarti et al., 2016), sedangkan penambahan 25% tepung jamur tiram meningkatkan protein kerupuk menjadi 9,22% (Nurainy et al., 2015). Penambahan 40% tepung jamur tiram mi kering terbaik yang diterima oleh panelis, di mana kandungan proteinnya sebesar 15% (Rahmawati et al., 2018).



Gambar 3. Tepung jamur tiram yang dihasilkan dengan variasi metode *blanching*

Berdasarkan kadar abu, proses *blanching* terlihat berdampak menurunkan kadar abu tepung jamur tiram. Kadar abu tepung jamur tiram tanpa *blanching* sangat tinggi sebesar 10,37%, hal ini diduga disebabkan oleh sanitasi petani jamur tiram yang kurang baik menyebabkan kontaminasi jamur selama proses budidaya. Kadar abu tepung jamur tiram adalah 4,05-4,75% (Lisa et al., 2015), 5,19-8,01% (Ardiansyah et al., 2014), dan 6,86-7,32% (Hidayat et al., 2020).

Adapun berdasarkan nilai derajat keputihan (WI), tepung jamur tiram dengan nilai WI tertinggi adalah pada perlakuan *blanching* rebus, namun nilai WI nya tidak berbeda nyata dengan perlakuan *non-blanching*. Menurut Lisa et al. (2015), nilai WI tepung jamur tiram dipengaruhi oleh durasi proses pengeringan dan suhu pengeringan. Nilai WI yang diidentifikasi oleh Lisa et al. (2015) lebih tinggi dari nilai WI yang dihasilkan dalam penelitian ini, hal ini diduga karena mereka menerapkan durasi proses pengeringan yang lebih singkat yaitu 4—5,5 jam.

Berdasarkan analisis mutu tepung jamur tiram putih, metode *blanching* rebus sangat direkomendasikan karena memberikan keuntungan menurunkan kadar abu, mempertahankan kecerahan warna dengan nilai

WI tertinggi dan sekaligus mempertahankan kandungan protein tepung jamur tiram.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini merekomendasikan tahapan *blanching* rebus suhu 90°C selama 1 menit pada proses pembuatan tepung jamur tiram putih. Metode *blanching* ini dapat mempercepat proses pengeringan, mempertahankan kandungan protein, menurunkan kadar abu, dan mempertahankan kecerahan warna tepung jamur tiram. Perlu penelitian lanjutan untuk mendeterminasikan waktu pengeringan terbaik pada kadar air yang tepat sehingga dapat meningkatkan rendemen tepung jamur tiram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tak terhingga kami sampaikan kepada Universitas Syiah Kuala yang telah mendanai kegiatan Hibah Penelitian Unggulan Universitas Tahun Anggaran 2022 dengan nomor kontrak 88/UN11.2.1/PT.01.03/PNBP/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hasani, M., Zulfahrizal, Agustina, R. 2017. Kajian Variasi Ketebalan Tumpukan Fermentasi terhadap Kualitas Pliek U dan Minyak Pliek Yang Dikeringkan dengan Alat Pengering Tipe Hohenheim. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian 2: 386-395.
- Ardiansyah, Nurainy, F., Astuti, S. 2014. Pengaruh Perlakuan Awal terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Tepung Jamur Tiram (*Pleurotus oestreatus*). Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian 19: 117-126.
- Asrafuzzaman, M., Rahman, M. M., Mandal, M., Marjuque, M., Bhowmik, A., Rokeya, B., Hassan, Z., Faruque, M.O. 2018. Oyster Mushroom Functions as An Anti-hyperglycaemic through phosphorylation of AMPK and increased expression of GLUT4 in type 2 Diabetic Model Tats. Jurnal Taibah University Medical Science 13: 465-471.
- Astuti, S., Setyani, S. 2019. Pendugaan Umur Simpan Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Kemasan Plastik Polietilen dengan Metode Akselerasi. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan 19: 95-108.
- Getahun, E., Gabbiye, N., Delele, M. A., Fanta, S. W., Vanierschot, M. 2021. Two-Stage Solar Tunnel Chili Drying: Drying Characteristics, Performance, Product Quality, and Carbon Footprint Analysis. Solar Energy 230: 73-90.
- Hardi, A., Ichwana., Khathir, R. 2019. Kajian Pengering Kopi Gayo Semi Basah Menggunakan Alat Pengering Tipe Hohenheim. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian 4: 353-361.
- Hidayat, A. S. P., Winarti, S., Sarofa, U. 2020. Karakteristik Tepung Jamur Tiram Putih dengan Metode Foam Mat Drying. In: Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan: 9-19.
- Kadaryati, S., Arinanti, M., Afriani, Y. 2021. Formulasi dan Uji Sensori Produk Bumbu Penyedap Berbasis Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). Agritech 41: 285-293.
- Khathir, R., Agustina, R., Putra, B. S., Rahmadi, R. 2020a. The Quality of Elephant Ginger Dried by Using Modified Hohenheim Dryer under Tropical Climate. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing Ltd, p. 012003.
- Khathir, R., Agustina, R., Ratna. 2015. Karakteristik Alat Pengering Tipe Hohenheim pada Pengeringan Pliek-U. In: Seminar Nasional Hasil Riset dan Standardisasi Industri V. Balai Riset dan Standardisasi Industri Banda Aceh, Banda Aceh: 309-313.
- Khathir, R., Sari, E. P., Agustina, R. 2020b. Performansi Alat Pengering Terowongan Tenaga Surya Tipe Hohenheim untuk Pengeringan Kerupuk Tiram The Performance of Type Hohenheim Solar Tunnel Dryer in Drying Oyster Kerupuk. Agritech 40: 263-269.
- Khatun, S., Islam, A., Caklicioglu, U., Guler, P., Chandra, N. 2015. Nutritional Qualities and Antioxidant Activity of Three Edible Oyster Mushrooms (*Pleurotus* sp.). NJAS - Wageningen Journal Life Science 72: 1-5.
- Lisa, M., Lutfi, M., Susilo, B. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Effect of Temperature Variation and Long Drying of the Quality Flour White Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*). Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem 3: 270-279.
- Mentari, B., Nurba, D., Khathir, R., 2017. Karakteristik Pengeringan Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var Rubrum Rhizome) dengan Metode Penjemuran dan Menggunakan Alat Pengering Tipe Hohenheim. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian 2: 439-448.
- Muhandri, T., Yulianti, S. D., Herliyana, E. N. 2017. Karakteristik Pengeringan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus* var. florida) Menggunakan Pengering Tipe Fluidized Bed Dryer. Agritech 37: 420-427.
- Nabnean, S., Nimnuan, P. 2020. Experimental Performance of Direct Forced Convection Household Solar Dryer for Drying Banana. Case Studies Thermal Engineering 22: 1-11.
- Nurainy, F., Sugiharto, R., Sari, D. W., 2015. Pengaruh Perbandingan Tepung Tapioka dan Tepung Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap Volume Pengembangan, Kadar Protein dan Organoleptik Kerupuk. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian 20: 11-24.
- Ogawa, T., Adachi, S. 2017. Detection of Cracks in Dried Spaghetti using Transmission Images. Bioscience Biotechnology Biochemistry 81: 750-754.
- Parvin, R., Farzana, T., Mohajan, S. 2020. Quality Improvement of Noodles with Mushroom Fortified and its Comparison with Local Branded Noodles. NFS Journal 20: 37-42.
- Pujimulyani, D., Raharjo, S., Marsono., Santoso, U. 2010. Pengaruh *Blanching* terhadap Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenol, Flavonoid, dan Fanin Terkondensasi Kunir Putih (*Curcuma mangga* Val.). Agritech 30: 141-147.
- Rahmawati., Wahyuni, F., Hariati, N. W. 2018. Pengaruh Substitusi Tepung Jamur Tiram terhadap Daya Terima dan Kandungan Gizi Mi Kering. Jurnal Dunia Gizi 1: 119-127.
- Ridwan., Munawar, A. A., Khathir, R., 2017. Peningkatan Kualitas Cabai Merah Kering dengan Perlakuan *Blanching* dalam Natrium Metabisulfite. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian 2: 171-182.
- Salehi, F., 2019. Characterization of Different Mushrooms Powder and Its Application in Bakery Products: A Review. International Journal Food Properties 22: 1375-1385.
- Sekhar, Y. R., Pandey, A. K., Mahbulul, I. M., Avinash, G. R. S.,

- Venkat, V., Pochont, N. R. 2021. Experimental Study on Drying Kinetics for *Zingiber Officinale* using Solar Tunnel Dryer with Thermal Energy Storage. *Solar Energy* 229: 174–186.
- Srisittipokakun, N., Kirdsiri, K., Kaewkhao, J. 2012. Solar Drying of *Andrographis paniculata* using A Parabolicshaped Solar Tunnel Dryer. *Procedia Engineering* 32: 839–846.
- Suarti, B., Fuadi, M., Budiono, E. 2016. Perlakuan Tepung Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dan Lama Pengeringan terhadap Mutu Mie Kering dari Tepung Mocaf. *Agrium* 20: 109–118.
- Supadmi, S., Murdiati, A., Rahayu, E. S. 2016. Komposisi Gizi, Indeks Warna Putih, dan Profil Granula Pati pada Modified Cassava Flour (Mocaf) yang Difortifikasi dengan Iodium. *Media Gizi Mikro Indonesia* 8: 65–78.
- Suprihana., Sumaryati, E., Ekayanti, R. H. 2010. Substitusi Jamur Tiram Putih untuk Peningkatan Sifat Sisik dan Kimia Fake dari Maizena. *Agrika* 4: 1–24.
- Wardani, N. A. K., Widjanarko, S.B. 2013. Potensi Jamur Tiram dan Gluten dalam Pembuatan Daging Tiruan Tinggi Serat. *Jurnal Teknologi Pertanian* 14: 151–164.
- Yuliani, Y., Maryanto, M., Nurhayati, N. 2018. Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Jamur Merang (*Volvariella volvacea*) dan Tepung Jamur Tiram (*Pluerotus ostreatus*) Tervariasi Perlakuan Blansing. *Agroteknologi* 12: 176–183.