

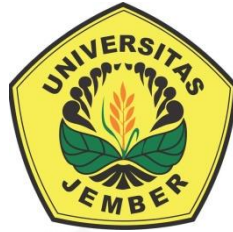
**MUTU FISIK TEPUNG JAMUR MERANG (*Volvariella
volvacea*) HASIL PENDINGINAN MICROWAVE**

SKRIPSI

Oleh

**Dandita Apriliya
NIM 141710201023**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**MUTU FISIK TEPUNG JAMUR MERANG (*Volvariella
volvacea*) HASIL PENDINGINAN MICROWAVE**

SKRIPSI

Oleh

**Dandita Apriliya
NIM 141710201023**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**MUTU FISIK TEPUNG JAMUR MERANG (*Volvariella
volvacea*) HASIL PENDINGINAN MICROWAVE**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Dandita Apriliya
NIM 141710201023**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

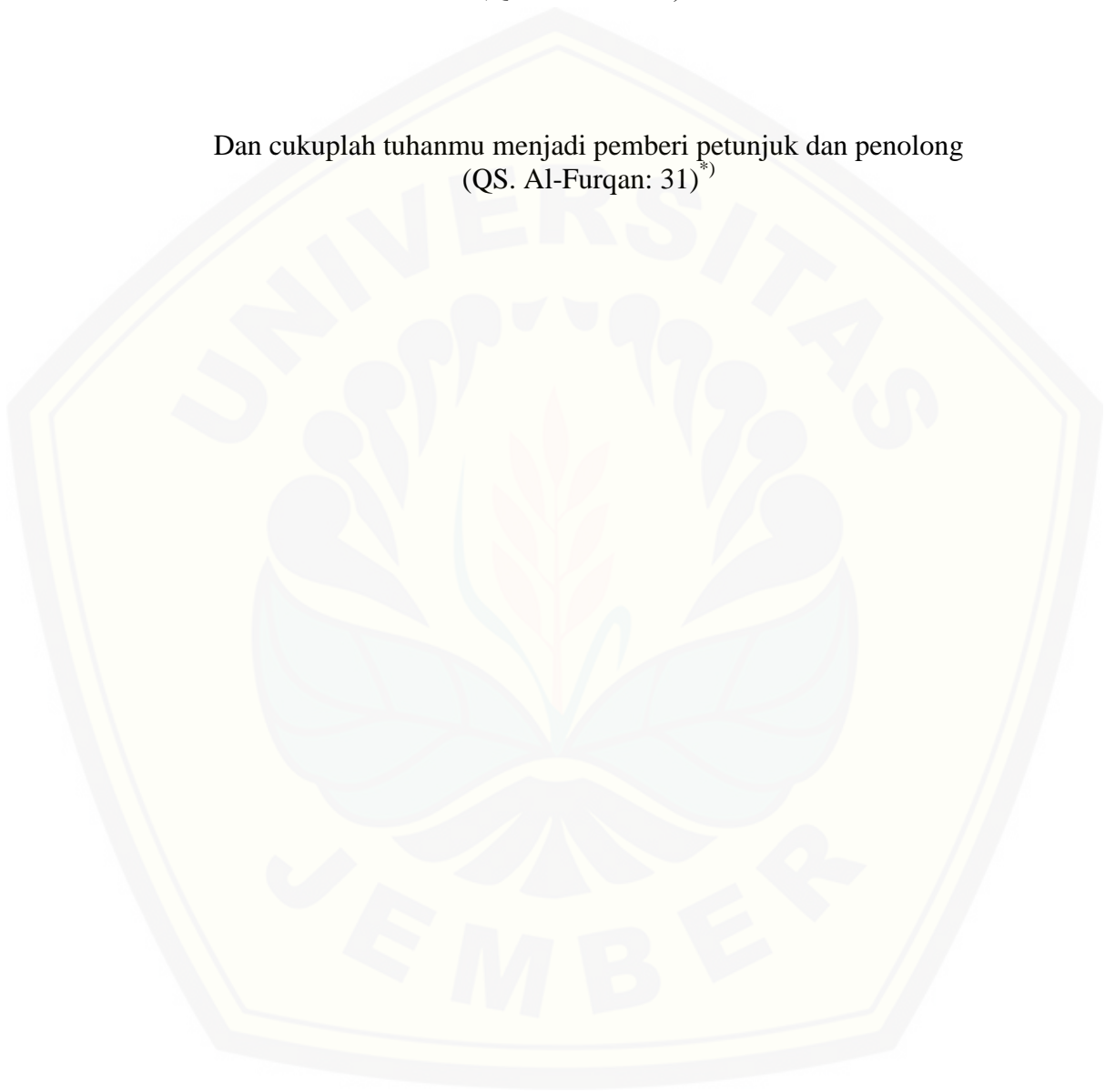
Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Suhartatik dan Alm. Ayahanda tercinta, motivator terbesar dalam hidupku yang tak pernah bosan mendoakan, menyayangiku sejak aku dilahirkan hingga sekarang. Terima kasih atas semua nasehat, dukungan, semangat, dan pengorbanan serta kesabaran yang tak tergantikan hingga aku kuat menjalani setiap rintangan yang ada. “ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terima kasih engkau telah menghadirkan seorang ibu yang luar biasa untukku, menjaga dan mendidik, serta membimbingku dengan baik. Ya Allah berikan balasan yang setimpal syurga untuknya dan jauhkanlah dari panasnya api nerakamu.
2. Mbah kong dan mbah uti yang telah merawatku sewaktu kecil, dan memberikan kasih sayang yang luar biasa.
3. Seluruh keluarga besarku dan almamater Fakultas Teknologi Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Universitas Jember.

MOTTO

Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka
mengubah diri mereka sendiri.
(QS. Ar-Ra'd:11)^{*)}

Dan cukuplah tuhanmu menjadi pemberi petunjuk dan penolong
(QS. Al-Furqan: 31)^{*)}



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2001. *Al Qur'an Al Hakim dan Terjemahannya*. Semarang: PT Karya Toha Putra Semarang

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dandita Apriliya

NIM : 141710201023

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Mutu Fisik Tepung Jamur Merang (*Volvariella Volvacea*) Hasil Pengeringan *Microwave*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 September 2018

Yang menyatakan,

Dandita Apriliya
NIM 141710201023

SKRIPSI

**MUTU FISIK TEPUNG JAMUR MERANG (*Volvariella
volvacea*) HASIL PENGERINGAN MICROWAVE**

Oleh

Dandita Apriliya
NIM 141710201023

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dedy Wirawan S., S.TP., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Mutu Fisik Tepung Jamur Merang (*Volvariella Volvacea*) Hasil Pengeringan *Microwave*” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Jumat, 05 Oktober 2018

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Iwan Taruna. M.Eng
NIP. 196910051994021001

Dr. Dedy Wirawan S., S.TP., M.Si
NIP. 197407071999031001

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Bayu Taruna Widjaja P, S.TP., M.Eng, Ph.D.
NIP. 198410082008121002

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P
NIP. 196507081994032002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP, M.Eng
NIP. 196809031994031009

RINGKASAN

Mutu Fisik Tepung Jamur Merang (*Volvariella Volvacea*) Hasil Pengeringan Microwave; Dandita Apriliya, 141710201023; 2018: 62 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Jamur merang merupakan salah satu jenis jamur di Indonesia yang paling banyak dibudidayakan dan digunakan sebagai olahan bahan pangan karena kandungan gizinya yang tinggi. Namun pemanfaatan jamur merang dalam bentuk segar mengakibatkan daya simpan yang cenderung singkat yaitu 1-2 hari. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penanganan pasca panen untuk memperpanjang daya simpan jamur merang yaitu dengan cara dikeringkan dan diolah menjadi tepung. Pembuatan tepung jamur merang melalui proses pengeringan, alat yang digunakan yaitu oven *microwave*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui mutu fisik tepung jamur merang hasil pengeringan oven *microwave* dan mengevaluasi pengaruh kombinasi daya *microwave* dan durasi penepungan terhadap mutu fisik tepung jamur merang. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, pada bulan Februari sampai April 2018. Bahan yang digunakan yaitu jamur merang segar. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap, dengan variabel berupa daya *microwave* (420, 537, dan 723 W) serta oven konvensional dengan suhu 60°C sebagai pembanding dengan durasi penepungan (3, 5, dan 7 menit). Data hasil pengukuran dianalisis dengan menggunakan uji Anova dan uji lanjut Duncan, uji korelasi, serta analisis grafis. Proses pengeringan jamur merang memerlukan waktu selama 12-15 menit untuk daya 723 W; 17-19 menit untuk daya 537 W; dan 24-26 menit untuk daya 420 W. Rata-rata nilai kadar air awal jamur merang sebelum dikeringkan yaitu 84,85-91,11 %bb dan rata-rata nilai kadar air setelah pengeringan yaitu 5,00-6,93 %bb. Berdasarkan hasil penelitian, pengaruh durasi penepungan lebih signifikan daripada daya *microwave* yang digunakan. Kombinasi perlakuan daya *microwave* dan durasi penepungan menunjukkan nilai kadar air tepung sebesar 6,09-7,72 %bb; tingkat kecerahan (L) sebesar 44,35-56,67; tingkat kemerahan (a) sebesar 1,37-1,80; tingkat kekuningan (b) sebesar 10,49-16,24; derajat putih (WI) sebesar 43,35-53,70; densitas curah (DC) sebesar 0,51-0,55 g/ml; daya serap air (DSA) sebesar 2,05-2,52 ml/g; daya serap minyak (DSM) sebesar 1,09-1,21 ml/g; dan sudut tumpukan (ST) sebesar 43,83-46,73°. Variabel respon mutu fisik tepung jamur merang yang dipengaruhi oleh daya *microwave* yaitu kadar air tepung, tingkat kecerahan, tingkat kekuningan, dan derajat putih. Sedangkan densitas curah, daya serap air, daya serap minyak, dan sudut tumpukan dipengaruhi oleh durasi penepungan. Variabel respon yang tidak dipengaruhi oleh pemberian kombinasi daya dan durasi penepungan adalah tingkat kemerahan (a).

SUMMARY

Physical Quality Of Straw Mushroom (*Volvariella Volvacea*) Flour Resulting From Microwave Drying; Dandita Apriliya, 141710201023; 2018: 62 pages; Departement of Agricultural Engineering Faculty of Agricultural Technology, University of Jember.

Straw mushroom is one of kind mushroom in Indonesia most widely cultivation and is used as a staple of foodingredient because straw mushroom contain high nutrition. However, the utilization of straw mushroom in the form of fresh product causes its storability tends to be short for just 1-2 days. For this reason, it needs a post-harvest handling efforts in which a way to increase shelf life of straw mushroom is to turn it into flour. The process of making straw mushrooms flour is by means of drying process by using *microwave* oven. This research aimed at understanding physical quality value of straw mushroom flour resulted from oven drying and evaluating the influence of drying temperature resemblance and the flouring duration toward physical quality of straw mushrooms. This research was conducted at Laboratory of Engineering of Agricultural Products Departement of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, University of Jember. The research activities carried out from February to April 2018. The ingredients used in this research were fresh straw mushroom. This research used complete random design, with two variables of power with 420, 537, and 723 W and also conventional oven with 60°C temperature as the comparison and flouring duration (3, 5, and 7 minutes). The data obtained from the research were physical characteristics of straw mushroom flour included flour moisture content, color, density, water absorption level, oil absorption level, and *angle of repose*. Quality of physical measurement data analyzied using Anova and continued with Duncan method, the correlation, and graph analysis. The time needed on the drying process were 12-15 minutes at 723 W, 17-19 minutes at 537 W, and 24-26 minutes at 420 W. The moisture content of straw mushroom before drying was 84,85-91,11 %bb and the moisture content after drying process was 5,00-6,93 %bb. Based on the result of the research, the straw mushroom flour physical characteristics were significantly affected by the variation of drying process and pulverization duration. The effect of pulverization duration was more significant than the drying process. The combination of both treatments showed that the flour moisture content 6,09-7,72 %bb; brightness level 44,35-56,67; redness level 1,37-1,80; yellowness level 10,49-16,24, white degree 43,35-53,70; bulk density was 0,51-0,55 g/ml; water absorption level 2,05-2,52 ml/g; oil absorption level 1,09-1,21 ml/g; and *angle of repose* 43,83-46,73°. The response variable of straw mushroom flour's physical quality, which was influenced by drying level, were flour moisture content, brightness, yellowness level and whiteness degree. Whereas, bulk density, water absorption level, oil absorption level, and *angle of repose* were influenced by pulverization duration. The response variable that was not influenced by power combination addition and pulverization duration was redness level (a).

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Mutu Fisik Tepung Jamur Merang (*Volvariella Volvacea*) Hasil Pengeringan *Microwave*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan stasa satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Iwan Taruna, M. Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian serta bimbingan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Dedy Wirawan S., S.TP., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota sekaligus Komisi Bimbingan Jurusan Teknik Pertanian yang telah banyak memberikan materi dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Bayu Taruna Widjaja P, S. TP., M. Eng, Ph.D dan Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P selaku tim penguji, atas saran dan evaluasi demi perbaikan dalam penulisan skripsi;
4. Askin S. ST., M. M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswi;
5. Seluruh Dosen pengampu mata kuliah, terima kasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan serta bimbingan selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. Seluruh staf dan karyawan di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, terima kasih atas bantuan dalam mengurus administrasi dan yang lainnya;
7. Keluarga tercinta Ibu, Om, MbK Piping, Mas Mamat, Mas Afan, MbK Yayak, Unya, Hamput, Opank, dan Lala yang telah memberikan doa, kasih sayang, kesabaran, semangat, pengorbanan, dan nasehat selama ini;
8. Saudara sepupuku yang paling kece, yang selalu bersama sejak kecil Inggita, Vevinta, Virky Harjo terima kasih atas dukungan dan motivasinya;

9. Teman-teman EHP (Mbk Navira, Ratna, Feri, Maja, Angga, Ilham, dan Wildan) terima kasih atas kebersamaan yang luar biasa di lab EHP selama penelitian.
10. Keluarga Taruna (Fera, Dewi dan apis) terima kasih atas dukungan, semangat, motivasi, dan kebersamaan selama kuliah maupun penelitian.
11. Teman-teman seperjuangan TEP 2014, TEP-B (Ukhti Rahayu) dan satu angkatan FTP 2014 terima kasih atas doa, dukungan, serta kesabaran yang tiada henti;
12. Teman kos seperjuangan Tika Restu Amalia yang selalu memberikan doa dan semangat tiada henti;
13. Aufa Rosyidi yang selalu memberikan semangat dan motivasi;
14. Semua pihak yang tidak tersebut namanya yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 25 September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Jamur Merang	4
2.2 Teori Pengeringan	5
2.2.1 Luas Permukaan	5
2.2.2 Suhu	6
2.2.3 Kecepatan Udara	6
2.2.4 Tekanan Atmosfer dan Vakum	6
2.3 Microwave	6
2.4 Produksi Bahan Pangan Berbasis Tepung	8

2.5 Sifat Fisik Tepung	8
2.5.1 Kadar Air	8
2.5.2 Sudut Tumpukan	9
2.5.3 Densitas Curah	10
2.5.4 Daya Serap Air	10
2.5.5 Daya Serap Minyak	10
2.5.6 Warna	10
2.6 Pengaruh Pengeringan Microwave Terhadap Mutu Produk	11
BAB 3. METODE PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	12
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	12
3.2.1 Bahan Penelitian	12
3.2.2 Alat Penelitian	12
3.3 Prosedur Penelitian	12
3.3.1 Jamur Merang	14
3.3.2 Persiapan Alat dan Bahan	15
3.3.3 Pengukuran Kadar Air Awal Bahan (%bb)	15
3.3.4 Proses Pengeringan	15
3.3.5 Proses Penepungan	16
3.3.6 Proses pengayakan	16
3.3.7 Rancangan Penelitian	17
3.3.8 Pengukuran Variabel Respon Penelitian	17
3.4 Analisis Data	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Proses Pengolahan Jamur Merang	21
4.1.1 Pengeringan Jamur Merang	21
4.1.2 Penepungan dan Pengayakan Tepung Jamur Merang	22
4.2 Pengaruh Daya Pengeringan dan Durasi Penepungan Terhadap Mutu Fisik Tepung Jamur Merang	22
4.2.1 Pengujian Hipotesis dan Pengambilan Keputusan	23
4.2.2 Pengaruh Daya <i>Microwave</i> Terhadap Kadar Air Tepung	28

4.2.3 Pengaruh Daya <i>Microwave</i> Terhadap Warna	29
4.2.4 Pengaruh Durasi Penepungan Terhadap Densitas Curah (DC)	36
4.2.5 Pengaruh Durasi Penepungan Terhadap Daya Serap Air (DSA)	37
4.2.6 Pengaruh Durasi penepungan Terhadap Daya Serap Minyak (DSM)	39
4.2.7 Pengaruh Durasi Penepungan Terhadap <i>Angle of Repose</i> (Sudut Tumpukan)	40
BAB 5. PENUTUP	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN-LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kandungan gizi jamur merang dalam 100 g bahan segar	4
3.1 Variabel penelitian mutu fisik tepung jamur merang hasil pengeringan <i>microwave</i>	17
4.1 Kadar air dan waktu pengeringan	21
4.2 Nilai anova pada mutu fisik tepung jamur merang	24
4.3 Hasil analisis uji duncan daya <i>microwave</i> terhadap mutu fisik tepung jamur merang	26
4.4 Hasil analisis uji duncan durasi penepungan terhadap mutu fisik tepung jamur merang	26
4.5 Nilai korelasi (r) perlakuan antara daya <i>microwave</i> dan durasi terhadap variabel respon mutu fisik tepung jamur merang	26
4.6 Interpretasi koefisien korelasi	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
3.1 Diagram alir penelitian	13
4.1 Hubungan antara daya <i>microwave</i> dengan kadar air tepung jamur merang pada berbagai durasi penepungan	28
4.2 Hubungan antara daya <i>microwave</i> dengan tingkat kecerahan (L) tepung jamur merang pada berbagai durasi penepungan	30
4.3 Hubungan antara durasi penepungan dengan tingkat kemerahan (a) tepung jamur merang pada berbagai daya <i>microwave</i>	32
4.4 Hubungan antara daya <i>microwave</i> dengan tingkat kekuningan (b) tepung jamur merang pada berbagai durasi penepungan	33
4.5 Hubungan antara daya <i>microwave</i> dengan derajat putih (WI) tepung jamur merang pada berbagai durasi penepungan	35
4.6 Hubungan antara durasi penepungan dengan densitas curah (DC) tepung jamur merang pada berbagai daya <i>microwave</i>	37
4.7 Hubungan antara durasi penepungan dengan daya serap air (DSA) tepung jamur merang pada berbagai daya <i>microwave</i>	38
4.8 Hubungan antara durasi penepungan dengan daya serap minyak (DSM) tepung jamur merang pada berbagai daya <i>microwave</i>	39
4.9 Hubungan antara durasi penepungan dengan <i>angle of repose</i> tepung jamur merang pada berbagai daya <i>microwave</i>	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Data pengukuran kadar air	46
Lampiran B. Data hasil perhitungan kadar air tepung %bb	47
Lampiran C. Data hasil perhitungan tingkat kecerahan (L)	48
Lampiran D. Data hasil perhitungan tingkat kemerahan (a)	49
Lampiran E. Data hasil perhitungan tingkat kekuningan (b)	50
Lampiran F. Data hasil derajat putih (WI)	51
Lampiran G. Data hasil perhitungan densitas curah (DC)	52
Lampiran H. Data hasil perhitungan daya serap air (DSA)	53
Lampiran I. Data hasil perhitungan daya serap minyak (DSM)	54
Lampiran J. Data hasil perhitungan <i>angle of repose</i> (sudut tumpukan)	55
Lampiran K. Hasil uji duncan (DMRT)	56
Lampiran L. Data korelasi	60
Lampiran M. Gambar proses pengeringan jamur merang	61
Lampiran N. Gambar hasil pengukuran variabel tepung jamur merang	62

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jamur merang (*Volvariella volvacea*) merupakan salah satu jenis jamur yang banyak dikenal oleh masyarakat. Saat ini minat masyarakat untuk mengkonsumsi jamur meningkat, dan semakin banyak orang yang mengetahui bahwa nilai gizi jamur merang serta manfaatnya bagi kesehatan manusia. Menurut Saputra (2014:14) jamur merang merupakan bahan makanan yang kaya akan protein, mineral, serta vitamin. Kandungan kalori dan kolesterolnya yang rendah, sehingga sering kali jamur merang dikatakan sebagai makanan pelangsing. Selain itu, beberapa jamur mempunyai khasiat sebagai obat-obatan seperti obat cacing, obat sakit tenggorokan, dan obat penghenti pendarahan luka. Banyaknya manfaat dan khasiat yang dimiliki jamur merang, menyebabkan permintaan komoditas terus meningkat dan menjadi alternatif bahan pangan yang banyak dicari di pasar.

Produksi jamur di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 37,410 ton dengan luas lahan 586 Ha (Taufik, 2015). Wilayah di Kabupaten Jember yang banyak membudidayakan jamur merang adalah kecamatan Ajung mencapai 1855,7 ton, Panti, dan Rambipuji dengan total produksi pada tahun 2013 mencapai 3725,6 ton. Pada umumnya produksi jamur merang dipasarkan dalam bentuk segar, dan merupakan salah satu hasil pertanian yang sangat mudah rusak sehingga tidak dapat bertahan lama bila disimpan pada suhu ruang. Menurut Sinaga (2011) jamur merang hanya mampu bertahan selama 1 – 2 hari, setelah 1 hari jamur merang tidak dapat lagi diterima oleh konsumen karena telah terjadi perubahan warna dan aroma. Kondisi tersebut yang menyebabkan jangkauan wilayah distribusi jamur merang menjadi sangat terbatas.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan suatu usaha untuk memperpanjang daya simpan jamur merang setelah dipanen, yaitu dengan cara dikeringkan dan diolah menjadi tepung. Pengeringan jamur dan mengolahnya menjadi tepung bertujuan untuk mengurangi kadar air yang ada di dalam tubuh jamur, sehingga mikroba pembusuk tidak dapat hidup di dalamnya dan usia jamur bisa lebih lama. Selain itu, mempermudah penyimpanan karena ukuran lebih

kecil dan seragam, serta untuk meningkatkan nilai tambah jamur merang karena pemanfaatannya menjadi lebih luas, sehingga dapat digunakan sebagai makanan siap saji dan sebagai penambah cita rasa makanan (bumbu). Menurut Manurung (2011:315-316) penepungan merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, melalui produk tepung dapat mempermudah dalam proses pengolahan selanjutnya.

Pengolahan jamur merang menjadi tepung akan melalui proses pengeringan terlebih dahulu. Metode pengeringan dapat dilakukan dengan sinar matahari (penjemuran) dan menggunakan alat pengering mekanis. Metode penjemuran memiliki keuntungan karena bersifat murah, namun memerlukan waktu proses yang cukup lama karena kadar air jamur merang yang relatif tinggi, maka masih dibutuhkan metode pengeringan mekanis yang dapat menjadi alternatif lain yaitu dengan menggunakan oven *microwave*. Menurut Hartulistiyoso et al. (2011) mekanisme pengeringan gelombang mikro berbeda dengan pengeringan yang lain, yaitu melalui rotasi dipolar molekul air yang menimbulkan panas. Dengan mekanisme tersebut, pengeringan gelombang mikro untuk bahan pertanian yang mengandung banyak air seperti jamur merang dapat berlangsung lebih cepat, sehingga dapat menghemat waktu dan energi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik tepung jamur merang hasil pengeringan *microwave* yang dipengaruhi oleh kombinasi perlakuan yaitu daya dan durasi penepungan yang berbeda dengan maksud untuk mengamati mutu fisik tepung jamur merang yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Salah satu faktor penentu mutu fisik produk tepung adalah proses pengeringan dan penepungan. Beragam metode dan kondisi pengeringan dapat mempengaruhi mutu fisik tepung tersebut, termasuk juga kondisi proses penepungan. Karena itu, kajian pengaruh kondisi pengeringan *microwave* dan penepungan diduga dapat mempengaruhi mutu tepung jamur merang, sehingga penelitian ini diperlukan untuk mengetahui sifat fisik tepung jamur merang yang dipengaruhi oleh daya *microwave* dan durasi penepungan.

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup dari penelitian ini akan membahas seputar daya yang digunakan pada proses pengeringan menggunakan *microwave* dan durasi penepungan. Hasil yang telah diperoleh akan dievaluasi menggunakan variabel yang telah ditentukan.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mempelajari proses pengolahan jamur merang menjadi produk tepung menggunakan pengeringan *microwave*, sedangkan tujuan khusus dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengukur sifat fisik tepung jamur merang berdasarkan variabel yang telah ditentukan meliputi, kadar air tepung, warna, densitas curah, daya serap air, daya serap minyak dan *angle of repose* (sudut tumpukan).
2. Membandingkan pengaruh daya *microwave* dan durasi penepungan terhadap mutu fisik tepung jamur merang.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat memberikan wawasan kepada pembaca mengenai penggunaan daya *microwave* dan durasi penepungan yang baik untuk memperpanjang umur simpan jamur merang.
2. Memberikan informasi tentang pengaruh perlakuan pengolahan tepung jamur merang dan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan berbagai produk berbasis tepung jamur merang, serta memperpanjang daya simpan jamur merang setelah dipanen.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur Merang

Jamur merang (*Volvariella volvacea*) menjadi jenis jamur yang dapat dikonsumsi, karena jamur ini tidak beracun dan rasanya yang enak. Jamur merang memiliki *volva* atau tudung buah berwarna coklat muda dengan diameter 5-14 cm (Sinaga, 2011:20). Nilai suatu komoditas salah satunya ditentukan oleh nilai gizi bahan tersebut, selain dari segi rasa enak dan khas yang dimiliki. Jamur merang diketahui memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Kandungan gizi jamur merang dapat dilihat pada pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan gizi jamur merang dalam 100 g bahan segar

Komposisi	Jumlah Kandungan Gizi
Air (%)	87,7
Energi (kal)	39,0
Protein (g)	1,8
Lemak (g)	0,3
Total karbohidrat (g)	4
Serat (g)	1,2
Abu (g)	1,0
Kalsium (g)	3,0
Fosfor (mg)	94,0
Besi (mg)	1,7
Thiamin (mg)	0,11
Riboflavin (mg)	0,17
Niacin (mg)	8,3
Asam askorbat	8,0

Sumber: Sinaga (2011)

Jamur merang memiliki manfaat bagi pengobatan, seperti menurunkan kadar kolesterol dalam darah dan mananggulangi kekurangan gizi tubuh, karena dalam jamur merang banyak mengandung zat-zat gizi yang diperlukan oleh tubuh manusia. Jamur merang mengubah selulosa menjadi polisakarida yang bebas kolesterol, sehingga mencegah resiko terkena serangan stroke (Rahmawati *et al.*, 2016).

2.2 Teori Pengeringan

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengurangi jumlah kandungan air di dalam suatu bahan pangan dengan cara menguapkan air tersebut menggunakan energi panas. Penurunan kandungan air biasanya dilakukan sampai mencapai kadar air tertentu sehingga enzim dan mikroba penyebab kerusakan bahan pangan menjadi tidak aktif (Supriyono, 2003). Pengurangan kadar air bahan pangan dapat meningkatkan konsentrasi protein, karbohidrat, lemak, dan mineral-mineral (Winarno *et al.*, 1980).

Pengeringan dapat dilakukan dengan dua metode yaitu proses pengeringan buatan atau menggunakan alat pengering (artificial drier) dan penjemuran (sun drying). Salah satu keuntungan dari dari pengeringan buatan yaitu manusia sebagai operator alat tersebut, yang dapat mengatur segala jalannya proses seperti suhu, aliran udara, dan waktu dapat ditentukan untuk mencapai pengeringan yang diinginkan. Sedangkan keuntungan metode penjemuran yaitu harga yang relatif murah, namun kondisi panas dari sinar matahari yang tidak bisa didapatkan sepanjang hari dan suhu yang tidak menentu. Selain itu dari segi kebersihan kurang terjamin karena proses pengeringan dilakukan di tempat terbuka (Winarno *et al.*, 1980).

Menurut Muchtadi dan Sugiyono (2013:175-176) ada beberapa pertimbangan penting yang perlu diperhatikan supaya kecepatan pengeringan dapat terjadi secara maksimal, factor-faktor tersebut adalah sebagai berikut.

2.2.1 Luas Permukaan

Pemotongan atau pengirisan pada obyek ditujukan supaya proses pengeringan dapat berjalan lebih cepat. Hal ini disebabkan permukaan yang luas, akan mempermudah medium pemanas untuk mengirim energi panas secara merata dan air dapat segera dikeluarkan pada suatu obyek. Selain itu potongan yang tipis meminimalisasi jarak antara energi panas dengan obyek yang dikeringkan dan massa air yang terkandung di dalamnya.

2.2.2 Suhu

Tingkat suhu yang digunakan menentukan berat bahan dan kadar air pada bahan yang dikeringkan. Semakin tinggi suhu yang digunakan, maka semakin cepat pula perpindahan panas yang diterima dan massa air akan segera hilang dari bahan tersebut. Massa air di dalam bahan yang menerima energi panas saat proses pengeringan secara berangsur-angsur, akan keluar dari bahan tersebut dengan membentuk uap air. Suhu yang tinggi dapat mempercepat hilangnya uap air saat proses pengeringan berlangsung.

2.2.3 Kecepatan Udara

Kecepatan udara akan menentukan volume uap air yang berbeda di udara dan permukaan bahan saat proses pengeringan. Kecepatan udara yang semakin tinggi akan menghilangkan uap air dengan interval waktu yang singkat. Hal ini berdampak positif saat proses pengeringan karena meminimalkan terjadinya atmosfer jenuh yang berakibat lambatnya air yang akan dihilangkan.

2.2.4 Tekanan Atmosfer dan Vakum

Untuk mendapatkan suhu air yang mendidih yaitu 100°C , air tersebut membutuhkan tekanan sebesar 1 atmosfer (760 mm Hg). Jika tekanan yang diberikan kurang dari 1 atmosfer, maka suhu air tidak akan mencapai 100°C . Ruang vakum berfungsi untuk menghilangkan air yang terkandung di dalam bahan dengan suhu yang rendah. Hal ini berguna bagi bahan pangan yang sensitif terhadap panas.

2.3 Microwave

Pengeringan menggunakan *microwave* berbeda dengan oven biasa, pada oven biasa sebelum panas menyentuh makanan, terlebih dahulu memanaskan dinding dan udara didalam oven, kemudian perlahan makanan menyerap panas dan memanaskan makanan. Sedangkan pada *oven microwave*, dinding dan udara didalam tidak perlu dipanaskan lebih dulu. Gelombang mikro langsung menembus ke tengah makanan dan langsung memanaskannya (Tobing, 2004:6). Gelombang mikro adalah gelombang elektromagnetis, sama halnya dengan gelombang radio

atau televisi. Energi listrik dipancarkan menjadi gelombang mikro oleh sebuah tabung yang disebut magnetron. Energi ini diubah menjadi energi panas saat energi ini mengenai makanan. Proses tersebut membuat molekul-molekul air di dalam makanan bergetar dengan kecepatan tinggi, sehingga menghasilkan panas yang membuat makanan lebih cepat matang (Tobing, 2004:6).

Perubahan energi gelombang mikro menjadi panas dapat diketahui dari rotasi dua kutub (dipolar). Rotasi dua kutub terjadi apabila molekul yang mempunyai struktur dua kutub ditempatkan dalam medan isolasi listrik. Molekul tersebut akan mendapat energi rotasional sesuai dengan arah medan. Ketika medan tersebut dipasang, seluruh molekul akan berada sesuai arah medan awal. Ketika medan dibalikkan maka molekul akan berputar terbalik dan menimbulkan tumbukan lebih lanjut dengan molekul yang ada disekitarnya. Energi tumbukan ini akan menimbulkan peningkatan temperatur molekul (Gunawan, 2008:21).

Menurut Muchtadi dan Sugiyono (2013:257) gelombang mikro terletak diantara gelombang radio dan radiasi infra merah. Penggunaan frekuensi gelombang mikro untuk aplikasi pangan umumnya menggunakan frekuensi 2450 dan 915 MHz. *Microwave* terdiri atas beberapa komponen diantaranya yaitu:

1. Magnetron, berfungsi mengubah energi listrik menjadi radiasi gelombang mikro. Daya yang semakin besar menyebabkan magnetron semakin cepat untuk memanaskan bahan.
2. *Waveguide*, berfungsi untuk mengarahkan gelombang.
3. *Microwavestirrer*, berfungsi untuk menyebarkan gelombang mikro dalam *microwave* dan komponen ini berbentuk baling-baling.

Cara kerja dari pengering *microwave* dalam memanaskan sebuah bahan yaitu pertama arus listrik bolak-balik maupun searah dengan beda potensial rendah maupun tinggi diubah dalam bentuk arus searah. Dengan adanya arus searah ini, magnetron dapat menghasilkan gelombang mikro dengan frekuensi 2,45 GHz dan diarahkan oleh sebuah antena. Kedua, *waveguide* meneruskan gelombang mikro ke *stirrer* dan disebarkan dalam ruang oven dan diserap oleh molekul-molekul makanan (Muchtadi dan Sugiyono, 2013:259).

2.4 Produksi Bahan Pangan Berbasis Tepung

Menurut Manurung (2011:315-316) penepungan adalah salah satu proses alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, melalui produk tepung dapat mempermudah dalam pengolahan selanjutnya. Keuntungan pangan dalam bentuk tepung yaitu lebih tahan disimpan/praktis, mudah diolah menjadi aneka macam olahan, sehingga nilai ekonomisnya semakin meningkat dan diterima masyarakat luas, serta lebih mudah dalam distribusi dan menghemat biaya.

2.5 Sifat Fisik Tepung

Secara umum sifat fisik bahan pertanian perlu diketahui, karena akan mempengaruhi proses pengolahan selanjutnya. Sifat fisik ini sangat diperlukan dalam penyimpanan dan pengolahan hasil pertanian, antara lain untuk perancangan alat, penanganan hasil pertanian maupun standarisasi mutu. Sifat fisik dari bahan pangan sangat berpengaruh terhadap tingkat kesukaan dan pemilihan produk oleh konsumen, untuk menghindari persepsi yang kurang baik terhadap produk, perlu dilakukan analisa sifat fisik sehingga menciptakan kesan yang positif terhadap produk khususnya tepung. Pada tepung sendiri bisa dilakukan analisis sifat fisik yaitu warna, densitas curah, daya serap air, daya serap minyak, serta sudut tumpukan.

2.5.1 Kadar Air

Kondisi pertumbuhan yang baik pada mikroba umumnya mengandung sekitar 80% air yang diperoleh dari bahan pangan tempat tumbuhnya. Jika air yang terdapat dalam bahan pangan tersebut dihilangkan maka tidak ada lagi air yang dapat digunakan untuk media tumbuh, sehingga mikroba tidak dapat tumbuh dan berkembang biak. Dalam setiap proses pengeringan ditunjukkan kadar air yang ingin dicapai, sehingga bahan yang dikeringkan aman untuk disimpan dalam batas-batas tertentu. Kadar air yang aman untuk di simpan pada jamur yaitu sekitar $\pm 5\%$ (Maryanto, 1988:55).

Kadar air bahan dapat dinyatakan berdasarkan basis basah (*wet basis*) dan berdasarkan basis kering (*dry basis*). Kadar air basis basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100%, sedangkan kadar air berdasarkan basis kering

dapat lebih dari 100%. Persamaan 2.1 adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung kadar air berdasarkan basis basah (Taib *et al.*, 1995:19).

$$M_{wb} = \frac{W_a}{W_b} \times 100\% \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

M_{wb} = Kadar air berdasarkan bobot basah (%)

W_a = Bobot air bahan (g)

W_b = Bobot bahan basah (g)

Sedangkan Persamaan 2.2 adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung kadar air basis kering (*dry basis*).

$$M_{wb} = \frac{W_a}{W_k} \times 100\% \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

M_{db} = Kadar air berdasarkan bobot kering (%)

W_a = Bobot air bahan (g)

W_b = Bobot bahan kering (g)

Kandungan air suatu bahan yang dikeringkan mempengaruhi beberapa hal yaitu seberapa jauh penguapan dapat berlangsung, lamanya proses pengeringan dan jalannya proses pengeringan. Kandungan air dalam suatu bahan pangan dinyatakan atas dasar basah (% berat) atau dasar kering, yaitu perbandingan jumlah air dengan jumlah bahan kering. Kadar air secara basis kering adalah perbandingan antara berat air di dalam bahan tersebut dengan berat bahan keringnya. Berat bahan kering adalah berat bahan asal setelah dikurangi dengan berat airnya. Kadar air secara basis basah adalah perbandingan berat air di dalam bahan tersebut dengan berat bahan mentah (Efendi, 2009:17).

2.5.2 Sudut Tumpukan

Sudut tumpukan atau sering dikenal *Angle Of Repose* merupakan sudut yang terbentuk antara bidang datar dengan sisi miring curahan bila sejumlah biji atau tepung dituangkan dengan cepat di atas bidang datar (Priastuti, 2016:104). Faktor yang mempengaruhi sudut tumpukan adalah bentuk partikel dari tepung yang dihasilkan, sehingga pengukuran sudut tumpukan dengan corong dipengaruhi oleh gesekan dari tepung dan corong (Priyanto *et al.*, 2011). Sudut tumpukan yang

mempunyai nilai kecil menunjukkan indeks aliran tepung yang makin baik (Anwar *et al.*, 2004).

2.5.3 Densitas Curah

Densitas curah (bulk density) merupakan sifat fisik bahan yang umum digunakan untuk perancangan gudang penyimpanan dan volume alat pengolahan. Kerapatan tumpukan dapat diukur dengan cara yang sederhana yaitu dengan cara menimbang dan mengukur volume tumpukan (termasuk volume pori dan rongga). Bentuk, distribusi ukuran partikel, dan porositas bahan berpengaruh terhadap kerapatan curah (Aminhar *et al.*, 2007).

2.5.4 Daya Serap Air

Daya serap air berhubungan dengan sifat kelarutan tepung ketika ditambah air. Besarnya nilai daya serap air, menunjukkan bahwa air mudah terserap oleh tepung. Banyaknya air yang diserap tepung akan mempengaruhi sifat adonan, penampakan, dan tekstur (Kusumaningrum dan Winiawati, 2007).

2.5.5 Daya Serap Minyak

Daya serap minyak merupakan proses pengikatan minyak secara fisik oleh suatu bahan. Daya serap minyak dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kandungan protein, ukuran partikel, struktur, dan tingkat denaturasi protein bahan. Struktur yang berbeda, mengakibatkan kepolaran dari protein juga berbeda. Semakin kecil ukuran partikel protein, maka semakin banyak minyak yang terserap. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Rohmah (2012) menjelaskan bahwa kapasitas penyerapan minyak oleh tepung pisang kapas yaitu sebesar 7,73% dan untuk tepung pati pisang kapas yaitu sebesar 7,71%. Daya serap tepung gandum sedikit lebih tinggi daripada tepung terigu impor. Perbedaan tersebut dikarenakan varietas yang digunakan (Sitohang *et al.*, 2015).

2.5.6 Warna

Warna merupakan salah satu sifat mutu yang sangat penting karena dapat memberikan indikasi perubahan kimia dalam makanan, seperti kecoklatan dan

karamelisasi. Selain itu, warna juga digunakan sebagai indikator keseragaman atau kematangan.

Salah satu cara pengukuran warna dengan metode *Hunter System* dengan parameter L, a, dan b. Pada penilaian L menjelaskan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam dengan notasi L = 0 (hitam) ; 100 (putih). Nilai a merupakan warna kromatik campuran merah-hijau dengan +a (positif) warna merah dan -a (negatif) untuk warna hijau. Sedangkan nilai +b (positif) untuk warna kuning dan -b (negatif) untuk warna biru (Pangastuti *et al.*, 2013).

2.6 Pengaruh Pengeringan *Microwave* Terhadap Mutu Produk

Proses pengeringan merupakan salah satu tahapan untuk menghasilkan produk pangan seperti tepung dengan kualitas yang baik. Pada tahap pengeringan sendiri terdapat metode konvensional dan modern yang dapat digunakan. Penggunaan metode tersebut berpengaruh besar terhadap mutu produk yang dihasilkan dengan beberapa parameter yaitu kadar air dan warna. Hal ini dikuatkan dengan penelitian yang telah dilakukan. Menurut Nazimuddin (2014) besarnya ubi jalar kering dengan kadar air rendah dapat menghambat peningkatan kadar air ketika menjadi tepung. Menurut Syamsir dan Honestin (2009) pemanasan menurunkan tingkat kecerahan tepung. Penurunan kecerahan meningkat dengan meningkatnya intensitas panas yang diterima selama proses pengeringan. Kerusakan warna selama pengolahan dengan terutama disebabkan oleh degradasi pigmen dan reaksi pencoklatan (reaksi *Maillard*). Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kadar air dalam suatu bahan yaitu perlakuan yang diberikan pada saat proses pengeringan, karena setiap bahan memiliki karakteristik yang berbeda-beda sehingga perlakuan yang diberikan juga tidak sama. Hal tersebut menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi mutu produk hasil pengeringan.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember mulai bulan Februari – April 2018.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah jamur merang (*Volvariella volvacea*) segar yang diperoleh dari petani jamur merang di Kabupaten Jember. Kriteria yang digunakan sebagai bahan penelitian yaitu jamur merang yang baru saja dipanen berwarna putih kecoklatan dengan kondisi yang baik (tidak terdapat cacat pada bahan).

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, timbangan digital (Ohaus PA2102C) dan (Ohaus P4213), *microwave* (Panasonic NN-ST557M), blender, gelas ukur, cawan sampel alumunium, cawan kaca, tabung reaksi, spatula, kuas, kamera digital, oven (Memmert), ayakan *Tyler* (Retsch AS 200 Basic *sieve shaker*) 60 mesh, oven (Memmert UNB 400), *slicer*, stopwatch, desikator, pemotong, *colour reader* (Konica Minolta CR-10), *sentrifuse* (DRE Contrifuge 78108N), penjepit, *Microsoft Excel* 2010, dan *SPSS Statistics* versi 16.

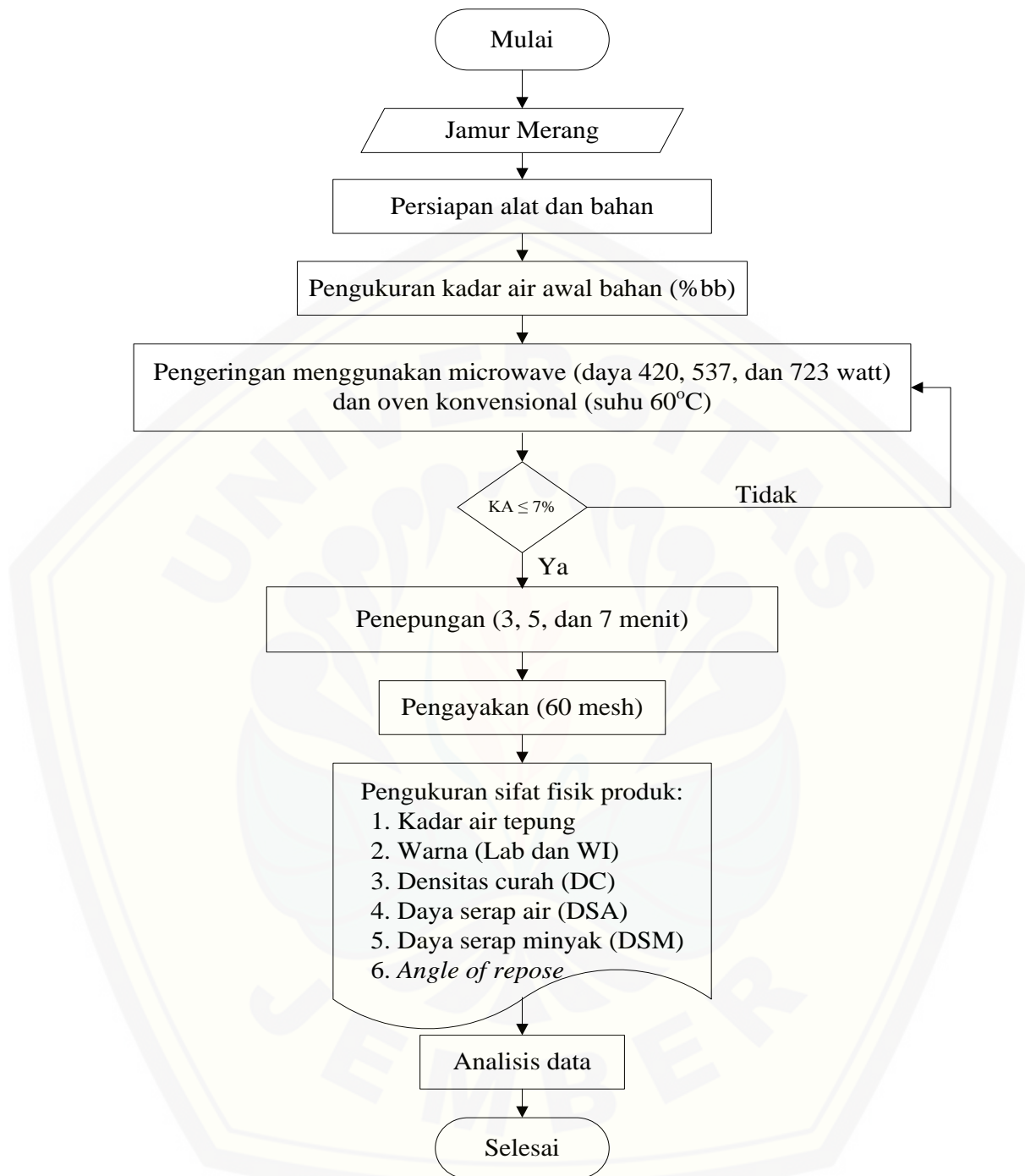
3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, yaitu tahap pembuatan tepung jamur merang dan tahap analisis mutu fisik tepung jamur merang. Faktor yang digunakan dalam penelitian ini ada dua faktor, yaitu daya *microwave* dan durasi penepungan. Kedua faktor tersebut digunakan untuk mengetahui mutu fisik tepung jamur merang.

Pembuatan tepung jamur merang diawali dengan memilih jamur merang yang baik dan dilakukan sortasi untuk mendapatkan kriteria jamur merang segar

dengan kondisi baik (tidak memiliki cacat) untuk menghilangkan bagian yang tidak diinginkan, seperti batang yang sudah tua, maupun sisa merang atau sekam yang masih menempel. Setelah melalui proses pembersihan bahan, untuk mempercepat proses pengeringan, dilakukan penyeragaman ukuran dengan ketebalan ± 3 mm. Setiap kali pengeringan, bahan ditimbang terlebih dahulu sebanyak ± 150 g. Sebelum proses pengeringan, jamur merang dilakukan pengukuran kadar air awal bahan terlebih dahulu untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam bahan, kemudian jamur merang dikeringkan menggunakan *microwave* dengan daya *medium* (420 W), *medium high* (537 W), dan *high* (723 W) serta pada oven konvensional dengan suhu 60°C sampai mencapai kadar air hingga $\leq 7\% \text{bb}$.

Jamur merang yang telah kering, dihaluskan menggunakan blender dengan durasi penepungan selama 3, 5, dan 7 menit kemudian diayak menggunakan ayakan 60 *mesh*, sehingga diperoleh tepung jamur merang yang lolos ayakan 60 *mesh*. Tahap kedua yaitu tepung jamur merang yang lolos ayakan 60 *mesh* akan dilakukan uji fisik, meliputi kadar air tepung, warna dan derajat putih, densitas curah, daya serap air, daya serap minyak, dan sudut tumpukan. Prosedur pelaksanaan penelitian ini dapat ditinjau pada diagram alir prosedur umum penelitian mutu fisik tepung jamur merang seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.3.1 Jamur Merang

Bahan utama jamur merang yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari petani jamur merang di Kabupaten Jember. Kriteria bahan yang digunakan yaitu jamur merang segar berwarna putih kecoklatan dengan kondisi baik.

3.3.2 Persiapan Alat dan Bahan

Sebelum bahan penelitian berupa jamur merang segar diproses lebih lanjut, maka terlebih dahulu dilakukan sortasi untuk mendapatkan kriteria jamur merang segar berwarna putih kecoklatan dengan kondisi baik (tidak memiliki cacat). Selanjutnya jamur merang tersebut dibersihkan dari kotoran yang menempel.

Setelah melalui proses pembersihan bahan, untuk mempercepat proses pengeringan jamur merang perlu dilakukan pengecilan ukuran menggunakan *slicer* dengan ketebalan ± 3 mm. Hasil irisan jamur merang yang akan dikeringkan, kemudian ditempatkan ke dalam piring kaca yang berdiameter ± 15 cm. Setiap kali pengeringan, bahan ditimbang terlebih dahulu sebanyak ± 150 g, kemudian jamur merang siap untuk dikeringkan.

3.3.3 Pengukuran Kadar Air Awal Bahan (%bb)

Tujuan pengukuran kadar air awal bahan yaitu untuk mengetahui kadar air yang terdapat di dalam jamur merang. Prosedur pengukuran kadar air awal bahan yaitu mengoven cawan selama 30 menit dengan suhu 105°C dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian cawan ditimbang (a), memasukkan jamur merang sebanyak 5 g ke dalam cawan tersebut dan ditimbang lagi (b), cawan yang berisi jamur merang kemudian dioven selama 5 jam dengan suhu 105°C , setelah itu cawan berisi jamur merang kering didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (c). Kadar air dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.1.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

3.3.4 Proses Pengeringan

Alat yang digunakan untuk proses pengeringan ini yaitu oven *microwave* dan oven konvensional. Penggunaan oven ditujukan sebagai kontrol dan pembanding untuk pengeringan menggunakan *microwave*. Pada proses pengeringan oven *microwave* terdapat tiga perlakuan daya yang digunakan yaitu *medium* (420 W), *medium high* (537 W), dan *high* (723 W) serta pada pengeringan oven konvensional menggunakan suhu 60°C . Penentuan daya dan

suhu pada proses pengeringan tersebut berdasarkan penelitian terdahulu tentang kinetika pindah massa dan perubahan warna ampas tahu oleh Rozannah (2013). Selama proses pengeringan bahan menggunakan *microwave*, setiap 1 menit sekali jamur merang dibalik sampai sisa waktu diperkirakan pada kondisi kering merata. Untuk proses pengeringan oven *microwave* interval waktu yang digunakan berbeda sesuai dengan besaran daya. Penggunaan daya 420 W membutuhkan waktu selama 24-26 menit, daya 537 W membutuhkan waktu selama 17-19 menit, daya 723 W membutuhkan waktu selama 12-15 menit, dan pada oven konvensional membutuhkan waktu selama 420-480 menit. Kedua metode proses pengeringan ini bertujuan untuk menurunkan kadar air bahan hingga ≤ 7 %bb.

3.3.5 Proses Penepungan

Jamur merang kering hasil pengeringan oven *microwave* dan oven konvensional menjadi bahan pembuatan tepung jamur merang. Penepungan merupakan proses pengecilan ukuran partikel menjadi butiran halus. Proses penepungan menggunakan blender pada masing-masing sampel dengan durasi penepungan yaitu, 3, 5, dan 7 menit. Jumlah yang digunakan dalam satu kali proses penepungan sebanyak ± 50 g jamur merang kering. Dari proses penepungan, maka dihasilkan 9 jenis tepung yang merupakan hasil dari 3 variasi daya pada 3 variasi durasi penepungan.

3.3.6 Proses Pengayakan

Hasil dari proses penepungan kemudian diayak menggunakan ayakan *tyler*. Tepung jamur merang yang lolos *mesh* 60 hasil proses pengayakan digunakan sebagai bahan pengukuran sifat fisik tepung jamur merang yang meliputi kadar air tepung, warna (Lab dan WI), densitas curah, daya serap air (DSA), daya serap minyak (DSM), dan *angle of repose* (sudut tumpukan). Tepung jamur merang hasil pengeringan oven *microwave* dan oven konvensional nantinya dibandingkan dari pengukuran yang telah dilakukan untuk mengevaluasi sifat fisik tepung jamur merang tersebut pada setiap kombinasi perlakuan.

3.3.7 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan daya yang digunakan untuk mengeringkan bahan sebesar 420, 537, dan 723 W dengan durasi penepungan selama 3, 5, dan 7 menit yang digunakan terhadap variabel respon mutu fisik tepung jamur merang. Setiap kombinasi perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan, sehingga diperoleh 27 sampel tepung jamur merang. Kombinasi variabel penelitian dan kodenya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Variabel penelitian mutu fisik tepung jamur merang hasil pengeringan *microwave*

No (1)	Perlakuan (2)	Perlakuan (3)	Kode (4)	Variabel Respon Mutu Fisik (5)
1.	Daya <i>Microwave</i>	420 W	P1	a. Kadar air tepung (KA) b. Warna (Lab dan WI) c. Densitas curah (DC) d. Daya serap air (DSA) e. Daya serap minyak (DSM) f. <i>Angle of repose</i> (ST)
		537 W	P2	
		723 W	P3	
2.	Durasi Penepungan (menit)	3 menit	t1	
		5 menit	t2	
		7 menit	t3	
3.	Suhu Oven	60°C	C	
4.	Durasi Penepungan (menit)	3 menit	t1	
		5 menit	t2	
		7 menit	t3	

Kombinasi Perlakuan:

P1t1	P2t1	P3t1
P1t2	P2t2	P3t2
P1t3	P2t3	P3t3

3.3.8 Pengukuran Variabel Respon Penelitian

a. Pengukuran kadar air tepung (KA)

Prosedur pengukuran kadar air tepung yaitu mengoven cawan selama 30 menit dengan suhu 105°C dan didinginkan dalam desikator selama 15 menit kemudian cawan ditimbang (a), memasukkan sampel tepung sebanyak 1 g ke dalam cawan tersebut dan ditimbang lagi (b), cawan yang berisi sampel tepung kemudian dioven selama 5 jam dengan suhu 105°C, kemudian cawan berisi sampel tepung setelah dioven didinginkan dalam desikator selama 15 menit

dan ditimbang (c). Kadar air tepung dapat dihitung menggunakan Persamaan 3.2.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

b. Pengukuran warna

Pengukuran warna tepung jamur merang bertujuan untuk menentukan sifat warna pada tepung dengan menggunakan *colour reader* (Konika Minolta CR-10). Pengukuran warna dilakukan dengan metode *Hunter system* dengan cara memasukkan sampel tepung jamur merang ke dalam cawan petri, kemudian *Colour reader* ditembakkan pada kertas putih untuk menentukan nilai target awal yaitu nilai L_t , a_t , dan b_t . Selanjutnya penembakan dilakukan pada masing-masing sampel tepung jamur merang pada 3 titik yang berbeda sehingga diketahui nilai dL , d_a dan d_b . Untuk mengetahui nilai L , a , b maka dilakukan perhitungan dengan Persamaan 3.3; 3.4; dan 3.5.

$$L = dL + L_t \dots\dots\dots (3.3)$$

$$a = d_a + a_t \dots\dots\dots (3.4)$$

$$b = d_b + b_t \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan:

L = tingkat kecerahan

a = tingkat kemerahan

b = tingkat kekuningan

Nilai L , a dan b yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai derajat putih (WI) dengan menggunakan Persamaan 3.6.

$$WI = 100 - [(100 - L)^2 + a^2 + b^2]^{1/2} \dots\dots\dots (3.6)$$

c. Pengukuran densitas curah (DC)

Pada tiap pengukuran, tepung jamur merang dimasukkan ke dalam gelas ukur dengan volume 40 ml hingga penuh. Nilai densitas curah tepung jamur merang merupakan rasio antara berat tepung jamur merang yang memenuhi gelas ukur dengan volume gelas ukur dengan Persamaan 3.7.

$$\rho_b = \frac{mb}{V} \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan:

ρ_b = densitas curah (g/ml)

m_b = massa total tepung (g)

V = volume kotak (ml)

d. Pengukuran daya serap air (DSA)

Metode yang dilakukan untuk menentukan daya serap air tepung jamur merang menggunakan metode sentrifugasi. Proses ini untuk melihat seberapa banyak air yang diserap oleh tepung jamur merang dengan ketentuan volume air yang diberikan. Menurut Rohmah (2012) Pengukuran daya serap air dapat dilakukan dengan cara sampel tepung seberat 1 g dicampur dengan 10 ml aquades di dalam tabung reaksi, lalu dikocok selama 1 menit supaya sampel dan aquades bercampur yang kemudian dilanjutkan dengan proses mendinginkan sampel selama 30 menit untuk menyesuaikan dengan suhu ruang. Setelah itu larutan tersebut disentrifugasi pada kecepatan 3500 rpm selama 30 menit. Setelah proses sentrifugasi selesai, diperoleh air yang terserap oleh tepung jamur merang dan air yang tidak terserap. Air sisa tersebut nantinya dibuang dan air yang terserap pada tepung jamur merang menjadi hasil nilai daya serap air. Perhitungan daya serap air menggunakan Persamaan 3.8.

$$DSA = \frac{(d-c-a)}{d} \dots\dots\dots(3.8)$$

Keterangan:

DSA = Daya serap air (ml/g)

d = berat tabung + bahan + air (g)

c = berat sampel (g)

a = berat tabung reaksi (g)

e. Daya serap minyak (DSM)

Metode yang dilakukan untuk menentukan daya serap minyak sama halnya dengan daya serap air yaitu menggunakan metode sentrifugasi. Sampel tepung seberat 1 g dicampur dengan 10 ml minyak nabati di dalam tabung reaksi, lalu dikocok selama 1 menit supaya sampel dan minyak bercampur yang kemudian dilanjutkan dengan proses mendinginkan sampel selama 30 menit untuk

menyesuaikan dengan suhu ruang. Setelah itu larutan tersebut disentrifugasi pada kecepatan 3500 rpm selama 30 menit. Setelah proses sentrifugasi selesai, diperoleh minyak yang terserap oleh tepung jamur merang dan minyak yang tidak terserap. Minyak yang tidak terserap nantinya dibuang dan minyak yang terserap pada tepung jamur merang menjadi hasil nilai daya serap minyak. Perhitungan daya serap minyak menggunakan Persamaan 3.9.

$$DSM = \frac{(d-c-a)}{d} \dots\dots\dots(3.9)$$

Keterangan:

DSM = Daya serap minyak (ml/g)

d = berat tabung + bahan + minyak (g)

c = berat sampel (g)

a = berat tabung reaksi (g)

e. *Angle of repose* (Sudut Tumpukan)

Pengukuran sudut tumpukan dilakukan dengan cara menjatuhkan tepung pada ketinggian 3 cm sampai membentuk kerucut melalui corong pada bidang datar. Dengan menggunakan kertas putih sebagai alas bidang datar. Pengukuran diameter dilakukan pada sisi yang sama setiap pengukuran. Sudut repose ditentukan dengan mengukur diameter (d) dan tinggi tumpukan (t) dengan Persamaan 3.9.

$$\text{Sudut tumpukan} = \text{arc tan} \frac{2t}{d} \dots\dots\dots(3.10)$$

Keterangan:

t = tinggi tumpukan (cm)

d = diameter tumpukan (cm)

3.4 Analisis Data

Data hasil pengujian diolah menggunakan *Microsoft Excel* dan program SPSS versi 16.0. Analisis yang dilakukan adalah Anova (*Analysis of Varians*) dan apabila berbeda nyata dilakukan uji lanjut Duncan (DMRT) pada taraf pada $p \leq 0,05$, serta analisis korelasi bivariate dengan metode *Pearson*, kemudian disajikan dalam bentuk grafik untuk mempermudah interpretasi data.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil evaluasi mutu fisik tepung jamur merang dari berbagai kombinasi perlakuan daya *microwave* dan durasi penepungan yaitu kadar air tepung sebesar 6,09-7,72 %bb; tingkat kecerahan (L) sebesar 44,35-56,67; tingkat kemerahan (a) sebesar 1,37-1,80; tingkat kekuningan (b) sebesar 10,49-16,24; derajat putih (WI) sebesar 43,35-53,70; densitas curah (DC) sebesar 0,51-0,55 g/ml; daya serap air (DSA) sebesar 2,05-2,52 ml/g; daya serap minyak (DSM) sebesar 1,09-1,21 ml/g; *angle of repose* (ST) sebesar 43,83-46,73°.
2. Variabel respon yang dipengaruhi oleh daya *microwave* yaitu kadar air tepung, tingkat kecerahan (L), tingkat kekuningan (b), dan derajat putih (WI), sedangkan variabel respon yang dipengaruhi oleh durasi penepungan yaitu densitas curah (DC), daya serap air (DSA), daya serap minyak (DSM), dan *angle of repose* (ST). Variabel respon yang tidak dipengaruhi oleh pemberian kombinasi daya dan durasi penepungan adalah tingkat kemerahan (a).

5.2 Saran

Untuk melengkapi kajian terhadap pengaruh daya *microwave* dan durasi penepungan tepung jamur merang hasil pengeringan *microwave*, perlu adanya analisis lebih lanjut mengenai penambahan variabel mutu fisik tepung jamur merang serta kandungan kimianya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2010. *Teknologi Fermentasi pada Tepung Jagung*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Aminhar, Mustika, D., dan Mujinem. 2007. *Penentuan densitas Curah dan Luas Muka Hasil Oksidasi Gagal Pelet UO₂ Sinter*. Hasil Penelitian EBN Tahun 2007. ISSN 0854-5561.
- Anwar, E., Henry., dan Jufri, M. 2004. Studi Kemampuan Niosom Yang Mengandung Maltodekstrin Pati Garut (*Maranta arundinacea* Linn). Sebagai Pembawa Klorfeniramin Maleat. *Jurnal Makasar Sains*. 8(2): 59-64.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI-375120090. *Tepung*. Jakarta: BSN
- Efendi, S. 2009. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Bandung: Alfabeta.
- Gunawan, H. R. 2008. Pengaruh Pemanasan dengan Oven Gelombang Mikro (Microwave) Terhadap Mortalitas Serangga Hama Gudang *Callosobruchus chinensis* (L.). (Coleoptera : Bruchidae), Kandungan Pati dan Protein Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L.). *Skripsi*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/14579/2/REDY%20HENDRA%20GUNAWAN_F2008.pdf. [Diakses pada 14 Juli 2018].
- Hartulistiyoso, E., Hasbulah, R., dan Priyana, E. 2011. Pengeringan Lidah Buaya (Aloe Vera) Menggunakan Oven Gelombang Mikro (Microwave Oven). *Jurnal Keteknik Pertanian*. 25(2): 142.
- Kusumaningrum, A. dan Winiawati, P.R., 2007. Penambahan Kacang-Kacangan dalam Formulasi Makanan Pendamping Air Susu (MP_ASI) Berbahan Dasar Pati Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 18(2).
- Manurung, H. 2011. *Difersifikasi Pangan Berbasis Tepung: Meningkatkan Kesehatan Masyarakat dan Ketahanan Pangan*. Cetakan 1. Medan: USU Press.
- Maryanto. 1988. *Diktat Teknologi Pengolahan (PTP 051)*. Jember: Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 2013. *Prinsip dan Proses Teknologi Pangan*. Bogor: Alfabeta.

- Musthofa, J. G. 2016. Evaluasi Mutu Fisik Bubuk Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) Hasil Pengeringan Oven *Microwave*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Pertanian.
- Nazimuddin. 2014. Mutu Fisik Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Hasil Pengeringan *Microwave* yang Dipengaruhi Varietas Dan Durasi Proses Penepungan. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Pertanian.
- Pangastuti, A. P., Affandi, D. R., dan Ishartani, D. 2013. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulagris* L.) Dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1).
- Priastuti, R. C., Tamrin., dan Suhandy, D. 2016. Pengaruh Arah Dan Ketebalan Irisan Kunyit Terhadap Sifat Fisik Tepung Kunyit Yang Dihasilkan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 5(2): 101-108.
- Priyanto, G., Yudhia., dan Hamzah, B. 2011. Perubahan Sifat Fisik Dan Aktivitas Antioksidan Tepung Rempah Selama Pengeringan. *Prosiding Seminar Nasional PERTETA*. 21-22 Juli 2011. ISBN: 238-239.
- Rahmawati, N., Hasanuddin., dan Rosmayati. 2016. Budidaya dan Pengolahan Jamur Merang (*Volvariella volvacea*) dengan Media Limbah Jerami. *Jurnal Pertanian*. 1(1): 58-63.
- Rohmah, M. 2012. Karakteristik Sifat Fisikokimia Tepung dan Pati Pisang Kapas (*Musa Comiculata*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8(1): 20–24.
- Rozannah, N. A. V. 2013. Kinetika Pindah Massa dan Perubahan Warna Ampas Tahu Selama Proses Pengeringan Menggunakan Oven *Microwave*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Pertanian.
- Sabri, R. 2017. Daya Simpan Wafer dari Bahan Baku Lokal Sebagai Bahan Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 5(2):102-107.
- Saputra, W. 2014. *Budidaya Jamur Merang*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Sinaga, M. S. 2011. *Budidaya Jamur Merang*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Siregar, S. 2015. *Statistika Terapan Untuk Perguruan Tinggi*. Jakarta: PRENADAMEDIA GROUP.
- Sitohang, S. N. J., Lubis . Z., dan Ridwansyah. 2015. Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Tepung Gandum Yang Di Tanam DI Sumatera Utara. *Jurnal Ilmu dan Tenologi Pangan*. 3(3): 330-337.
- Sudiarini, N. W. 2015. Laju Pengeringan Wortel Pada Berbagai Densitas Curah Bahan Dan Daya Oven *Microwave*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Pertanian.

- Supriyono. 2003. *Mengukur Faktor-Faktor Dalam Proses Pengeringan*. http://psbtik.smkn1cms.net/pertanian/agroindustri/agroindustri_pangan/menukur_faktor_faktor_proses_dlm_pengeringan.pdf. [Diakses pada 12 April 2017].
- Su'aidah, F. 2014. Karakteristik Pengeringan Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) Di Bawah Paparan Gelombang Mikro. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Pertanian.
- Syamsir, E. dan Honesti, T. 2009. Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Varietas Sukun Dengan Variasi Proses Penepungan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 20(2).
- Syarief, A. N. dan Nugroho, E.A. 1992. *Teknik Reduksi Ukuran Bahan*. Bogor: PAU Pangan dan GIZI IPB.
- Taib, G., Said, G., dan Wiraatmaja, S. 1995. *Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Jakarta: Mediatama Sarana Perkasa.
- Taufik, Y. 2015. *Statistik Produksi Hortikultura 2014*. Jakarta: Direktorat Jendral Hortikultura.
- Tobing, H. A. L. 2004. *Masak Praktis dengan Microwave*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. https://books.google.co.id/books?id=omhZYow6FIAC&printsec=frontcover&dq=microwave&hl=id&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=microwave&f=false. [Diakses pada 29 April 2017].
- Windawati, V. 2016. Kajian Mutu Fisik Tepung Wortel (*Daucus carota L.*) Hasil Pengeringan Menggunakan Oven. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Pertanian.
- Winarno, E. S., Fardiaz, S., dan Fardiaz, D. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia.

Lampiran A. Data pengukuran kadar air

1. Kadar Air Jamur Merang Sebelum Pengeringan (%bb)

Metode Pengeringan	Daya/Suhu	Kadar Air (%bb)	Rata-Rata
Oven Microwave (W)	420	89,69-91,11	90,18
	537	88,33-89,87	89,27
	723	84,85-89,94	88,87
Oven Konvensional (°C)	60	88,80-90,07	89,36

2. Kadar Air Pengeringan Setelah Pengeringan (%bb)

Metode Pengeringan	Daya/Suhu	Kadar Air (%bb)	Rata-Rata
Oven Microwave (W)	420	5,77-6,81	6,29
	537	5,30-6,27	5,78
	723	5,00-6,24	5,59
Oven Konvensional (°C)	60	6,31-6,93	6,53

3. Kadar Air Tepung Jamur Merang (%bb)

Kombinasi Perlakuan	Rata-Rata KA (%bb)
MW 420 (3 Menit)	7,198
MW 420 (5 Menit)	7,072
MW 420 (7 Menit)	7,709
MW 537 (3 Menit)	6,549
MW 537 (5 Menit)	6,684
MW 537 (7 Menit)	6,832
MW 723 (3 Menit)	6,098
MW 723 (5 Menit)	6,086
MW 723 (7 Menit)	6,233
OVEN 60 (3 Menit)	7,617
OVEN 60 (5 Menit)	7,550
OVEN 60 (7 Menit)	7,717

Lampiran B. Data hasil perhitungan kadar air tepung %bb1. Data Perhitungan Kadar Air Tepung Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 420 W

t (menit)	KA Tepung			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	7,133	7,293	7,167	7,198	0,08
5	7,000	7,115	7,100	7,072	0,06
7	7,698	7,695	7,733	7,709	0,02

2. Data Perhitungan Kadar Air Tepung Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 537 W

t (menit)	KA Tepung			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	6,593	6,558	6,496	6,549	0,05
5	6,665	6,691	6,696	6,684	0,02
7	6,887	6,777	6,833	6,832	0,05

3. Data Perhitungan Kadar Air Tepung Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 723 W

t (menit)	KA Tepung			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	5,996	6,130	6,167	6,098	0,09
5	6,031	6,094	6,133	6,086	0,05
7	6,167	6,264	6,267	6,233	0,06

4. Data Perhitungan Kadar Air Tepung Hasil Pengeringan Oven Konvensional Suhu 60°C

t (menit)	KA Tepung		Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2		
3	7,567	7,667	7,617	0,07
5	7,700	7,400	7,550	0,21
7	7,600	7,833	7,717	0,16

Lampiran C. Data hasil perhitungan tingkat kecerahan (L)1. Data Perhitungan Tingkat Kecerahan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 420 W

t (menit)	L			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	50,43	51,90	51,57	51,30	0,77
5	52,57	52,43	52,80	52,60	0,19
7	52,77	53,37	53,07	53,07	0,30

2. Data Perhitungan Tingkat Kecerahan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 537 W

t (menit)	L			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	52,63	52,93	52,23	52,60	0,35
5	52,83	53,97	54,20	53,67	0,73
7	53,43	54,23	54,60	54,09	0,16

3. Data Perhitungan Tingkat Kecerahan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 723 W

t (menit)	L			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	54,83	54,87	54,57	54,76	0,16
5	55,67	55,33	55,80	55,60	0,24
7	57,63	56,30	56,07	56,67	0,85

4. Data Perhitungan Tingkat Kecerahan Hasil Pengeringan Oven Konvensional Suhu 60°C

t (menit)	L		Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2		
3	43,57	45,13	44,35	1,11
5	46,13	45,47	45,80	0,47
7	46,87	46,63	46,75	0,16

Lampiran D. Data hasil perhitungan tingkat kemerahan (a)1. Data Perhitungan Tingkat Kemerahan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 420 W

t (menit)	a			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	1,07	1,60	2,00	1,56	0,47
5	1,53	1,37	1,67	1,52	0,15
7	1,23	1,43	1,67	1,44	0,22

2. Data Perhitungan Tingkat Kemerahan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 537 W

t (menit)	a			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	0,90	2,23	1,43	1,52	0,67
5	1,43	1,30	2,20	1,64	0,49
7	1,67	1,53	1,60	1,60	0,07

3. Data Perhitungan Tingkat Kemerahan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 723 W

t (menit)	a			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	2,63	1,10	1,67	1,80	0,78
5	2,17	0,93	2,00	1,70	0,67
7	0,97	1,20	1,93	1,37	0,50

4. Data Perhitungan Tingkat Kemerahan Hasil Pengeringan Oven Konvensional Suhu 60°C

t (menit)	a		Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2		
3	1,17	1,80	1,49	0,45
5	1,87	1,57	1,72	0,21
7	1,50	1,53	1,52	0,02

Lampiran E. Data hasil perhitungan tingkat kekuningan (b)1. Data Perhitungan Tingkat Kekuningan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 420 W

t (menit)	b			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	13,30	14,50	14,33	14,04	0,65
5	15,43	14,67	14,60	14,90	0,46
7	15,47	15,13	14,83	15,14	0,32

2. Data Perhitungan Tingkat Kekuningan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 537 W

t (menit)	b			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	14,20	14,67	14,33	14,40	0,24
5	14,73	14,93	15,10	14,92	0,18
7	15,00	14,90	15,33	15,08	0,23

3. Data Perhitungan Tingkat Kekuningan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 723 W

t (menit)	b			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	15,63	15,53	14,70	15,29	0,51
5	15,70	15,67	16,20	15,86	0,30
7	16,03	16,43	16,27	16,24	0,20

4. Data Perhitungan Tingkat Kekuningan Hasil Pengeringan Oven Konvensional Suhu 60°C

t (menit)	b		Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2		
3	10,00	10,97	10,49	0,68
5	11,13	10,77	10,95	0,26
7	10,67	10,80	10,74	0,09

Lampiran F. Data hasil derajat putih (WI)1. Data Perhitungan Derajat Putih Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 420

W

t (menit)	WI			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	48,67	49,74	49,45	49,29	0,55
5	50,10	50,20	50,57	50,29	0,25
7	50,28	50,95	50,75	50,66	0,34

2. Data Perhitungan Derajat Putih Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 537

W

t (menit)	WI			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	50,54	50,65	50,11	50,43	0,29
5	50,56	51,59	51,72	51,29	0,63
7	51,05	51,84	52,05	51,65	0,53

3. Data Perhitungan Derajat Putih Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 723

W

t (menit)	WI			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	52,13	52,26	52,22	52,20	0,06
5	52,92	52,66	52,88	52,82	0,14
7	54,69	53,30	53,11	53,70	0,86

4. Data Perhitungan Derajat Putih Hasil Pengeringan Oven Konvensional Suhu

60°C

t (menit)	WI		Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2		
3	42,68	44,02	43,35	0,95
5	44,96	44,39	44,68	0,40
7	45,79	45,53	45,66	0,18

Lampiran G. Data hasil perhitungan densitas curah (DC)1. Data Perhitungan DC Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 420 W

t (menit)	DC			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	0,527	0,523	0,520	0,523	0,00
5	0,537	0,534	0,525	0,532	0,01
7	0,543	0,547	0,527	0,539	0,01

2. Data Perhitungan DC Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 537 W

t (menit)	DC			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	0,522	0,527	0,510	0,520	0,01
5	0,543	0,532	0,515	0,530	0,01
7	0,555	0,542	0,522	0,540	0,02

3. Data Perhitungan DC Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 723 W

t (menit)	DC			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	0,520	0,529	0,528	0,526	0,00
5	0,530	0,540	0,531	0,534	0,01
7	0,545	0,542	0,556	0,548	0,01

4. Data Perhitungan DC Hasil Pengeringan Oven Konvensional Suhu 60°C

t (menit)	DC		Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2		
3	0,511	0,14	0,513	0,00
5	0,526	0,530	0,528	0,00
7	0,538	0,547	0,543	0,01

Lampiran H. Data Hasil Perhitungan Daya Serap Air (DSA)1. Data Perhitungan DSA Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 420 W

t (menit)	DSA			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	2,433	2,444	2,455	2,444	0,01
5	2,202	2,238	2,237	2,226	0,02
7	2,145	2,172	2,162	2,160	0,01

2. Data Perhitungan DSA Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 537 W

t (menit)	DSA			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	2,369	2,340	2,384	2,364	0,02
5	2,301	2,306	2,319	2,309	0,01
7	2,073	2,049	2,040	2,054	0,02

3. Data Perhitungan DSA Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 723 W

t (menit)	DSA			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	2,416	2,434	2,437	2,429	0,01
5	2,304	2,321	2,325	2,317	0,01
7	2,098	2,104	2,119	2,107	0,01

4. Data DSA Hasil Pengeringan Oven Konvensional Suhu 60°C

t (menit)	DSA		Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2		
3	2,518	2,520	2,519	0,00
5	2,392	2,403	2,398	0,01
7	2,341	2,335	2,338	0,00

Lampiran I. Data hasil perhitungan daya serap minyak (DSM)1. Data Perhitungan DSM Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 420 W

t (menit)	DSM			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	1,155	1,111	1,051	1,106	0,05
5	1,126	1,100	1,143	1,123	0,02
7	1,115	1,103	1,202	1,140	0,05

2. Data Perhitungan DSM Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 537 W

t (menit)	DSM			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	1,076	1,099	1,087	1,087	0,01
5	1,134	1,095	1,240	1,156	0,07
7	1,213	1,103	1,169	1,162	0,06

3. Data Perhitungan DSM Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 723 W

t (menit)	DSM			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	1,081	1,114	1,089	1,095	0,02
5	1,203	1,214	1,097	1,171	0,06
7	1,205	1,243	1,188	1,212	0,03

4. Data Perhitungan DSM Hasil Pengeringan Oven Konvensional Suhu 60°C

t (menit)	DSM		Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2		
3	1,112	1,101	1,107	0,01
5	1,132	1,116	1,124	0,01
7	1,139	1,153	1,146	0,01

Lampiran J. Data hasil perhitungan *angle of repose* (Sudut Tumpukan)1. Data Perhitungan Sudut Tumpukan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 420 W

t (menit)	Sudut Tumpukan			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	43,31	44,69	43,74	43,91	0,71
5	44,31	45,90	44,77	44,99	0,82
7	45,89	46,64	45,99	45,25	0,41

2. Data Perhitungan Sudut Tumpukan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 537 W

t (menit)	Sudut Tumpukan			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	44,85	43,77	44,15	44,26	0,55
5	45,90	44,19	45,67	45,25	0,93
7	47,25	45,81	45,97	46,34	0,79

3. Data Perhitungan Sudut Tumpukan Hasil Pengeringan Oven *Microwave* Daya 723 W

t (menit)	Sudut Tumpukan			Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2	3		
3	43,36	44,53	44,69	44,19	0,73
5	45,02	45,73	45,50	45,42	0,36
7	46,47	46,15	45,97	46,20	0,25

4. Data Perhitungan Sudut Tumpukan Hasil Pengeringan Oven Konvensional Suhu 60°C

t (menit)	Sudut Tumpukan		Rata-Rata	Standar Deviasi
	1	2		
3	43,35	44,30	43,83	0,68
5	45,73	45,56	45,65	0,12
7	46,64	46,81	46,73	0,12

Lampiran K. Hasil uji duncan (DMRT)

KA

Duncan

Daya	N	Subset		
		1	2	3
723	9	6.1389		
537	9		6.6889	
420	9			7.3256
Sig.		1.000	1.000	1.000

KA

Duncan

Durasi	N	Subset	
		1	2
5	9	6.6133	
3	9	6.6156	
7	9		6.9244
Sig.		.936	1.000

L

Duncan

Daya	N	Subset		
		1	2	3
420	9	52.3233		
537	9		53.4500	
723	9			55.6744
Sig.		1.000	1.000	1.000

L

Duncan

Durasi	N	Subset		
		1	2	3
3	9	52.8844		
5	9		53.9556	
7	9			54.6078
Sig.		1.000	1.000	1.000

b

Duncan

Daya	N	Subset	
		1	2
420	9	14.6956	
537	9	14.7989	
723	9		15.7956
Sig.		.567	1.000

b

Duncan

Durasi	N	Subset	
		1	2
3	9	14.5767	
5	9		15.2256
7	9		15.4878
Sig.		1.000	.156

WI

Duncan

Daya	N	Subset		
		1	2	3
420	9	50.0789		
537	9		51.1233	
723	9			52.9078
Sig.		1.000	1.000	1.000

WI

Duncan

Durasi	N	Subset		
		1	2	3
3	9	50.6411		
5	9		51.4667	
7	9			52.0022
Sig.		1.000	1.000	1.000

DC

Duncan

Daya	N	Subset	
		1	
537	9	.5289	
420	9	.5322	
723	9	.5356	
			.172

DC

Duncan

Durasi	N	Subset	
		1	2
3	9	.5233	
5	9	.5322	.5322
7	9		.5411
Sig.		.061	.061

DSA

Duncan

Daya	N	Subset	
		1	2
537	9	2.2422	
420	9		2.2744
723	9		2.2844
Sig.		1.000	.182

DSA

Duncan

Durasi	N	Subset		
		1	2	3
7	9	2.1056		
5	9		2.2844	
3	9			2.4111
Sig.		1.000	1.000	1.000

DSM

Duncan

Daya	N	Subset	
			1
420	9		1.1222
537	9		1.1344
723	9		1.1578
Sig.			.143

DSM

Duncan

Durasi	N	Subset	
		1	2
3	9	1.0956	
5	9		1.1489
7	9		1.1700
Sig.		1.000	.350

ST

Duncan

Daya	N	Subset	
			1
420	9		45.0267
723	9		45.2689
537	9		45.2844
Sig.			.439

ST

Duncan

Durasi	N	Subset		
		1	2	3
3	9	44.1211		
5	9		45.2211	
7	9			46.2378
Sig.		1.000	1.000	1.000

Lampiran L. Data korelasi

Korelasi antara variabel penelitian (daya pengeringan dan durasi penepungan) dengan parameter mutu fisik tepung jamur merang

	Daya	Durasi	KA	L	a	b	WI	DC	DSA	DSM	ST
Daya	1										
Durasi	0.000	1									
KA	-.922**	.244	1								
L	.854**	.432*	-.688	1							
a	.105	-.148	-.143	.065	1						
b	.673**	.529*	-.476*	.873**	.136	1					
WI	.861**	.410*	-.704**	.997**	.044	.832**	1				
DC	.170	.687**	.027	.364	-.272	.465*	.342	1			
DSA	.042	-.945**	-.211	-.372	.153	-.452*	-.354	-.638**	1		
DSM	.278	.565**	-.145	.466*	-.083	.426*	.461*	.342	-.492**	1	
ST	.087	.843**	.147	.423*	-.247	.455*	.414*	.666**	-.769**	.555**	1

Keterangan: **) Nilai korelasi signifikan pada taraf 0,01

*) Nilai korelasi signifikan pada taraf 0,05

Lampiran M. Gambar proses pengeringan jamur merang



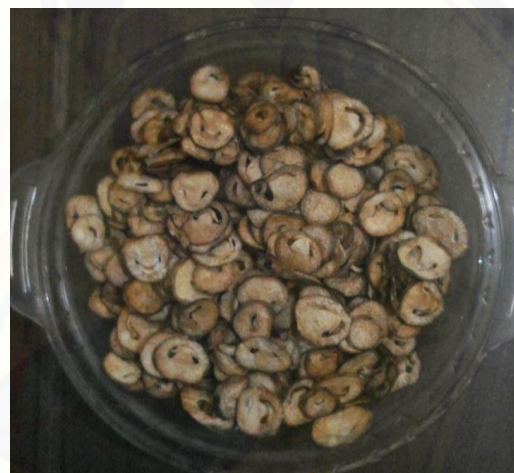
Bahan baku jamur merang segar



Hasil pengeringan daya 723 W



Jamur merang yang telah diiris untuk oven *microwave*



Hasil pengeringan daya 537 W



Hasil pengeringan suhu 60°C



Hasil pengeringan daya 420 W

Lampiran N. Gambar hasil pengukuran variabel tepung jamur merang



Hasil pengukuran warna



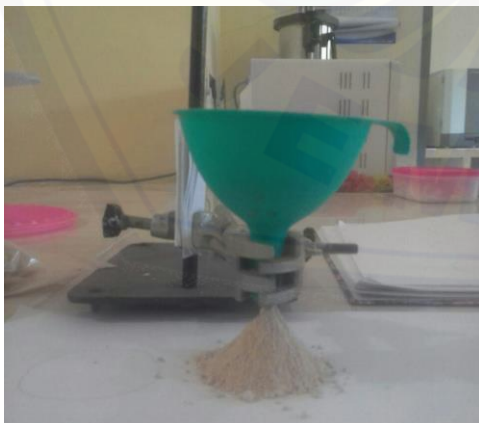
Hasil pengukuran densitas curah (DC)



Hasil pengukuran daya serap air (DSA)



Hasil pengukuran daya serap minyak (DSM)



Hasil pengukuran sudut *angle of repose* (sudut tumpukan)



Tepung jamur merang