

**KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA TEPUNG JAMUR MERANG (*Volvariella volvacea*) DAN TEPUNG JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus*) TERVARIASI PERLAKUAN BLANSING**

*Physicochemical Characteristics of Paddy Straw Mushroom (*Volvariella volvacea*) and Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) Flour Prepared by Different Blanching Treatment*

**Y. Yuliani<sup>1)</sup>, M. Maryanto<sup>1)</sup>, N. Nurhayati<sup>1)</sup>\***

<sup>1)</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember  
Jl. Kalimantan 37, Kampus Tegal Boto Jember 68121

\*E-mail: nurhayati.ftp@unej.ac.id

**ABSTRACT**

*Merang mushroom and tiram mushrooms are perishable agricultural products. Processing mushrooms into flour is one of the intermediate products that have a wider use value, such as for meatballs, nuggets, and flavorings natural. The purpose of these research was to evaluate the physicochemical characteristics of paddy straw mushroom (*Volvariella volvacea*) and oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) flour with variation of blanching treatment. Physical characteristics included rendemen, color and degree of white, and bulk density. Chemical characteristics included water content, ash, protein, fat, carbohydrates, and dissolved proteins content. The results showed that physical characters for rendement, color, and white degree were the highest value on tiram mushroom flour without blansing. The bulk density of mushroom flour was no significant of difference. Tiram mushroom flour without blansing contained the highest content of water (9.09%), ash (2.79% db), protein (43.69% db) and fat (2.33% db). Blanched merang mushroom flour contained the highest content of carbohydrate (67.74% db) and protein (19.34% db).*

**Keywords:** *blanching, mushroom flour, oyster mushroom, paddy straw mushroom*

**PENDAHULUAN**

Jamur merang (*Volvariella volvacea*) dan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) salah satu hasil pertanian. Produksi jamur di Indonesia tahun 2014 mencapai 37.410 ton dengan lahan 586 Ha (Taufik, 2015). Namun, umur simpan jamur yang singkat menyebabkan harga jualnya turun akibat sifatnya yang mudah rusak. Peningkatan umur simpan jamur merang dan jamur tiram dapat dilakukan pengeringan untuk dijadikan tepung. Pengeringan jamur menjadi tepung lebih mudah dilakukan, karena lebih tahan disimpan dan proses pengolahan yang cukup mudah serta nilai gunanya yang cukup luas, seperti untuk bakso, nugget, dan bahan penyedap alami (Rahmawati *et al.*, 2016). Perlakuan pengeringan pada jamur merang dan jamur tiram akan menguapkan molekul air,

sehingga mengurangi kerusakan jamur selama penyimpanan. Suhu yang digunakan untuk pengeringan jamur harus tepat, sehingga dapat menguapkan kadar air dalam jamur merang dan jamur tiram secara optimal.

Proses pengolahan jamur merang dan jamur tiram menjadi tepung mengakibatkan terjadinya reaksi pencoklatan, akibat adanya enzim oksidase yang bertanggung jawab terhadap karakteristik warna coklat. Reaksi pencoklatan dapat dicegah dengan perlakuan awal seperti blansing yang diharapkan mampu menginaktivasi enzim oksidase yang menyebabkan reaksi pencoklatan. Proses pengolahan blansing menyebabkan kandungan gizinya berubah. Kandungan gizi dalam jamur merang dan jamur tiram dipengaruhi oleh blansing dan pengeringan (Pusparaj dan Uroj, 2011).

Jamur merang dan tiram memiliki kandungan gizi yang lengkap seperti karbohidrat, serat, protein, dan vitamin dalam jamur merang dan tiram. Diharapkan ketika jamur tersebut dijadikan tepung maka tetap menghasilkan tepung jamur dengan kandungan gizi yang tinggi (lengkap) dan menghasilkan rendemen tepung yang tinggi. Oleh karena itu, perlu diketahui karakteristik tepung jamur merang dan tepung jamur tiram dengan variasi perlakuan blansing yang tepat untuk memperoleh tepung jamur dengan karakteristik fisik dan kimia yang baik.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung jamur yaitu timbangan, oven, ayakan 60 mesh, pisau *stainless steel*, blender, loyang, kurs porselen, neraca analitik, tanur, labu lemak, desikator, loyang, oven, pipet mikro, spektrofotometer UV-Vis, labu *Kjeldhal*, *colour reader*, labu lemak, sentrifuse, penangas air, dan alat-alat gelas. Bahan utama yang digunakan adalah jamur merang dan jamur tiram yang diperoleh dari pasar Tanjung, Jember, aquades,  $K_2SO_4$ ,  $CuSO_4$ ,  $H_2SO_4$ , NaOH 40%,  $H_3BO_3$ , HCl,  $Na_2CO_3$ , *follin*, Na K-Tartrat, BSA (*Bovine Serum Albumine*), heksan, *methyl red*, *methyl blue*, dan kertas saring.

### Tahapan Penelitian

Jamur merang dan jamur tiram disortasi untuk menghilangkan sisa merang atau batang yang sudah tua. Jamur merang dan jamur tiram ditimbang masing-masing 1000 gram dan dicuci dengan air bersih sebanyak dua kali untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel. Jamur kemudian dikecilkan ukuran sekitar 3 mm untuk mempercepat proses pengeringan. Irisan jamur selanjutnya diblansing untuk menghindari reaksi pencoklatan yang dapat

mempengaruhi warna dari tepung jamur. Blansing dilakukan dengan blansing rebus dan blansing uap selama 3 menit dengan suhu  $94^{\circ}C$  serta terdapat perlakuan jamur merang dan jamur tiram yang tidak diblansing.

Jamur yang sudah diblansing selanjutnya ditiriskan dan dikeringkan dengan sinar matahari selama 3 hari. Apabila jamur tersebut belum kering, maka dikeringkan menggunakan oven dengan suhu  $50^{\circ}C$  selama 12 jam. Jamur yang telah kering, dihaluskan dengan blender selama 5 menit dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh, sehingga diperoleh tepung jamur merang dan tepung jamur tiram yang lolos ayakan 60 mesh.

### Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan dua faktor yaitu jenis jamur (A) dan tipe blansing (B). Jenis jamur terdiri dari jamur merang (A1) dan jamur tiram (A2). Tipe blansing (B) yang terdiri dari tanpa blansing (B1), blansing rebus (B2), dan blansing uap (B3). Data dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila berbeda nyata, maka dilanjutkan menggunakan uji DNMRT (*Duncan New Multiple Range Test*) pada taraf uji 5%.

### Metode Analisis

Tepung jamur merang dan tepung jamur tiram yang telah jadi dilakukan uji fisik dan uji kimia (uji kadar proksimat). Uji fisik meliputi rendemen (Hustiany, 2005), warna dan derajat putih menggunakan *colour reader* (Saito *et al.*, 2004; Gaurav, 2003) dan densitas kamba (Singh *et al.*, 2005).

Uji kimia meliputi kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar protein total metode *Kjeldhal* (Sudarmadji *et al.*, 2007), kadar lemak metode *Soxhlet* (AOAC, 2005) dan kadar karbohidrat metode *by different* (Andarwulan *et al.*, 2011). Analisis protein terlarut metode *Lowry* (Sudarmadji *et al.*, 1997).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Fisik Tepung Jamur Merang dan Tepung Jamur Tiram

#### Rendemen

Rendemen tepung jamur merang dan tepung jamur tiram, menunjukkan bahwa jenis jamur (A) dan tipe blansing (B) berpengaruh nyata terhadap rendemen tepung jamur yang dihasilkan (**Tabel 1**). Variasi perlakuan blansing juga menghasilkan rendemen yang berbeda. Tepung jamur tanpa perlakuan blansing memiliki rendemen yang lebih tinggi, daripada tepung jamur dengan blansing rebus atau blansing uap. Hal ini disebabkan karena saat dilakukan blansing rebus, jaringan di dalam jamur akan mudah dimasuki oleh air, sehingga ketika dilakukan pengeringan akan semakin banyak air yang diuapkan dan menyebabkan rendemen menjadi rendah. Menurut Widya (2003), rendemen yang rendah disebabkan oleh penyusutan bobot bahan akibat adanya air yang hilang selama pengeringan, sehingga hal ini yang menyebabkan rendemen tepung jamur merang dan jamur tiram menjadi rendah.

#### Warna dan Derajat Putih

Warna menjadi salah satu parameter yang penting dalam suatu bahan pangan, sebagai indeks kualitas yang dapat diterima oleh masyarakat. **Tabel 1**

menunjukkan jenis jamur (A) dan tipe blansing (B) berpengaruh nyata terhadap warna dan derajat putih tepung jamur. Derajat warna  $L^*$ ,  $b^*$ , dan derajat putih tepung jamur tiram lebih tinggi daripada tepung jamur merang. Hal tersebut menunjukkan bahwa tepung jamur yang dihasilkan sama-sama memiliki warna putih kekuningan, namun pada tepung jamur tiram warnanya lebih cerah dan lebih putih daripada tepung jamur merang. Derajat warna  $a^*$  tepung jamur merang lebih tinggi daripada tepung jamur tiram. Hal ini disebabkan reaksi pencoklatan non enzimatis akibat pemanasan. Menurut Lopetcharat dan Park (2002) sebagian besar senyawa nitrogen adalah asam amino bebas dan peptida yang berkontribusi dalam memberikan warna merah (coklat) melalui reaksi pencoklatan non enzimatis.

Variasi perlakuan blansing juga berpengaruh terhadap derajat warna  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , dan derajat putih tepung jamur merang dan jamur tiram. Tepung jamur yang diberi perlakuan blansing rebus akan memiliki warna yang cenderung gelap, daripada tepung jamur tanpa perlakuan blansing dan blansing rebus. Hal ini disebabkan karena pada saat jamur dilakukan blansing rebus, air dapat masuk ke dalam jaringan bahan, sehingga ketika dilakukan pengeringan volume air yang menguap lebih besar yang dapat menyebabkan penurunan intensitas warna

**Tabel 1.** Karakteristik fisik tepung jamur merang dan tepung jamur tiram

Perlakuan	Rendemen (%)	Warna			Derajat putih	Densitas kamba (gr/ml)
		$L^*$	$a^*$	$b^*$		
A1B1	4,09 <sup>d</sup>	67,55 <sup>b</sup>	4,30 <sup>b</sup>	20,00 <sup>c</sup>	61,64 <sup>a</sup>	0,55
A1B2	2,98 <sup>b</sup>	64,85 <sup>a</sup>	2,88 <sup>a</sup>	16,10 <sup>a</sup>	61,23 <sup>a</sup>	0,48
A1B3	3,67 <sup>c</sup>	67,05 <sup>b</sup>	4,33 <sup>b</sup>	17,40 <sup>ab</sup>	62,48 <sup>a</sup>	0,62
A2B1	5,51 <sup>f</sup>	78,00 <sup>d</sup>	2,70 <sup>a</sup>	22,05 <sup>d</sup>	68,73 <sup>c</sup>	0,51
A2B2	2,29 <sup>a</sup>	72,70 <sup>c</sup>	5,70 <sup>c</sup>	18,05 <sup>b</sup>	66,78 <sup>b</sup>	0,47
A2B3	4,39 <sup>e</sup>	73,50 <sup>c</sup>	2,80 <sup>a</sup>	20,85 <sup>cd</sup>	66,16 <sup>b</sup>	0,54

menjadi lebih coklat, akibat pigmen yang hilang. Menurut Ardiansyah *et al.* (2014) menyatakan bahwa penguapan air yang besar pada saat proses pengeringan mengakibatkan penyusutan volume yang lebih besar yang mengakibatkan, sehingga menyebabkan peningkatan intensitas warna coklat.

#### Densitas Kamba

Densitas kamba merupakan massa partikel yang menempati suatu volume atau ruang tertentu. **Tabel 1** menunjukkan jenis jamur dan variasi perlakuan blansing tidak berpengaruh pada densitas kamba tepung jamur. Nilai densitas kamba tepung jamur merang dengan blansing rebus (A1B2) yaitu sebesar 0,48 g/mL, sedangkan nilai densitas kamba tepung jamur tiram dengan blansing rebus (A2B2) yaitu sebesar 0,47 g/mL. Hal ini disebabkan karena dengan perlakuan blansing rebus menyebabkan bahan menjadi berkerut ketika dikeringkan, karena adanya penguapan yang menyebabkan bahan menjadi berkerut, sehingga partikelnya menjadi lebih kecil apabila dihaluskan.

Winarno (2002) menyebutkan bahwa blansing rebus mengakibatkan bahan menjadi berkerut, karena adanya penguapan selama pengeringan. Suatu bahan disebut kamba apabila nilai densitas

kamba kecil, dimana untuk volume yang besar berat bahan ringan. Menurut Wirakartakusumah *et al.* (1992) menyebutkan bahwa densitas kamba dari berbagai produk bubuk atau tepung umumnya berkisar antara 0,30 - 0,80 g/mL.

#### Karakteristik Kimia Tepung Jamur Merang dan Tepung Jamur Tiram

##### Kadar Air

Jenis jamur dan variasi perlakuan blansing berpengaruh nyata pada kadar air tepung jamur yang dihasilkan. Kadar air tepung jamur tanpa perlakuan blansing yaitu 7,95% pada tepung jamur merang (A1B1) dan 9,09% pada tepung jamur tiram (A2B1) (**Tabel 2**). Hal ini disebabkan karena kandungan kadar air jamur tiram lebih daripada jamur merang. Selain itu, Hari *et al.* (2012) menyatakan bahwa kandungan air dalam jamur tiram segar sekitar 90,97%, sedangkan dalam jamur merang segar sekitar 87,70% (Aditya dan Desi, 2012).

Variasi perlakuan blansing berpengaruh pada kadar air tepung jamur. **Tabel 2** menunjukkan kadar air tepung jamur dengan perlakuan blansing rebus lebih tinggi daripada kadar air tepung jamur tanpa blansing dan blansing uap. Hal ini dikarenakan jamur akan lebih basah daripada sebelumnya, karena terjadi

**Tabel 2.** Karakteristik kimia tepung jamur merang dan tepung jamur tiram

Perlakuan	Kadar air (% bk)	Kadar abu (% bk)	Kadar protein (% bk)	Kadar lemak (% bk)	Kadar karbohidrat (% bk)	Protein terlarut (% bk)
A1B1	7,95 <sup>a</sup>	2,73 <sup>c</sup>	28,71 <sup>c</sup>	0,97 <sup>a</sup>	56,63 <sup>d</sup>	1,82a
A1B2	8,89 <sup>ab</sup>	1,64 <sup>a</sup>	20,91 <sup>a</sup>	0,82 <sup>a</sup>	67,74 <sup>f</sup>	18,67e
A1B3	8,00 <sup>a</sup>	2,63 <sup>c</sup>	25,46 <sup>b</sup>	0,96 <sup>a</sup>	62,96 <sup>e</sup>	16,84d
A2B1	9,09 <sup>ab</sup>	2,79 <sup>c</sup>	43,69 <sup>f</sup>	2,33 <sup>d</sup>	42,10 <sup>a</sup>	2,79a
A2B2	9,95 <sup>b</sup>	1,91 <sup>ab</sup>	37,93 <sup>d</sup>	1,70 <sup>b</sup>	48,52 <sup>c</sup>	19,34e
A2B3	9,79 <sup>b</sup>	2,44 <sup>bc</sup>	41,84 <sup>e</sup>	2,02 <sup>c</sup>	43,88 <sup>b</sup>	14,00c

pembengkakan pori-pori jamur sehingga mengakibatkan air terdifusi ke dalam jaringan jamur dan mengikat air. Menurut Fajar *et al.* (2015) dalam penelitiannya mengenai pengaruh suhu dan blansing terhadap karakteristik fisik dan kimia produk rebung bambu tabah kering menyebutkan bahwa suhu blansing yang panas menyebabkan pembengkakan pori di dalam jaringan, sehingga air akan terdifusi ke dalam jaringan.

#### *Kadar Abu*

Jenis jamur dan variasi perlakuan blansing berpengaruh nyata pada kadar abu tepung jamur yang dihasilkan. **Tabel 2** menunjukkan kadar abu tepung jamur tiram lebih tinggi daripada kadar abu tepung jamur merang. Hal ini mengindikasikan bahwa kandungan mineral jamur tiram lebih tinggi daripada jamur merang. Menurut Shifriyah *et al.* (2012) kandungan mineral jamur tiram sekitar 45,65 mg lebih tinggi dari jamur merang dengan kandungan mineral sekitar 30 mg. Selain itu variasi perlakuan blansing juga menyebabkan kadar abu berbeda. Kadar abu tepung jamur tanpa perlakuan blansing ini lebih tinggi daripada tepung jamur yang diberi perlakuan blansing rebus dan blansing uap. Hal ini dikarenakan pada proses blansing rebus bahan akan berkontak langsung dengan air, sehingga bahan-bahan yang mudah larut dalam air. Menurut Winarno (1992) air dapat melarutkan berbagai macam bahan, seperti garam, mineral, dan senyawa-senyawa cita rasa, sehingga pada saat dilakukan blansing rebus komponen dalam jamur yang tidak tahan panas dan mudah larut dalam air akan larut bersama air.

#### *Kadar Protein*

Jenis jamur dan variasi perlakuan blansing berpengaruh nyata pada kadar protein tepung jamur yang dihasilkan. Kadar protein tepung jamur tiram lebih tinggi daripada kadar protein tepung jamur

merang (**Tabel 2**). Hal ini disebabkan karena kandungan protein dalam jamur tiram lebih tinggi daripada kandungan protein jamur merang. Menurut Kusnandar (2010) kandungan protein jamur tiram yaitu 42% dan jamur merang sebesar 25,9%, dengan demikian kandungan protein tepung jamur tiram lebih tinggi daripada tepung jamur merang.

Selain itu perlakuan blansing juga mempengaruhi kandungan protein tepung jamur. Tepung jamur ketika diberi perlakuan blansing rebus memiliki kandungan protein lebih rendah daripada tepung jamur tanpa blansing dan tepung jamur dengan blansing uap. Hal ini disebabkan oleh adanya kontak langsung antara bahan dan air, sehingga bahan akan terendam dengan air dan menyebabkan lepasnya struktur protein ke dalam air. Zulfikar (2008) menyatakan bahwa pemanasan dapat menyebabkan putusya ikatan hidrogen yang menopang struktur sekunder dan tersier suatu protein, sehingga menyebabkan sisi hidrofobik dan gugus polipeptida terbuka, sehingga hal inilah yang menyebabkan kadar protein menurun dengan adanya suhu pemanasan.

#### *Kadar Lemak*

Jenis jamur dan variasi perlakuan blansing berpengaruh nyata pada kadar lemak tepung jamur yang dihasilkan. **Tabel 2** menunjukkan kadar lemak tepung jamur tiram lebih tinggi daripada kadar lemak tepung jamur merang. Hal ini dikarena antara jamur merang dan jamur tiram memiliki kandungan lemak yang berbeda ketika masih dalam bentuk segar, dan ketika sudah dikeringkan kandungan lemak akan bertambah karena menguapnya kadar air ketika proses pengeringan. Aditya dan Desi (2012) menyatakan kandungan lemak dalam jamur merang segar adalah 0,6%, sedangkan dalam jamur tiram segar adalah 2,4%.

Selain itu variasi perlakuan blansing menyebabkan kadar lemak tepung jamur

berbeda. Tepung jamur dengan perlakuan blansing rebus memiliki kadar lemak yang lebih rendah daripada jamur tanpa diblansing dan dilakukan blansing uap. Hal ini dikarenakan adanya panas pada saat proses blansing rebus, sehingga komponen-komponen lemak yang ada di dalam jamur akan keluar dengan adanya panas dalam bahan. Selain itu menurut Yuniarti *et al.* (2013) menyatakan bahwa ketika bahan pangan diberi perlakuan blansing rebus dan kemudian dikeringkan, maka air yang ada dalam bahan akan lebih banyak, sehingga ketika dikeringkan komponen yang tidak tahan panas akan menguap.

#### *Kadar Karbohidrat*

Jenis jamur dan variasi perlakuan blansing berpengaruh nyata pada kadar karbohidrat tepung jamur yang dihasilkan (**Tabel 2**). Kadar karbohidrat tepung jamur merang lebih tinggi daripada kadar karbohidrat tepung jamur tiram. Hal ini dikarenakan kandungan protein, lemak, dan mineral dalam jamur merang lebih sedikit daripada jamur tiram, sehingga kandungan karbohidratnya lebih banyak. Menurut Aditya dan Desi (2012) kandungan karbohidrat dalam jamur merang 64,6%. Karbohidrat yang terkandung dalam jamur bukan jenis pati, melainkan serat. Jenis serat yang dalam jamur merang, yaitu selulosa atau hemiselulosa (Ratnasari *et al.*, 2015), sedangkan dalam jamur tiram yaitu ligniselulosa yang termasuk dalam golongan karbohidrat, terdiri dari lignin dan selulosa yang tidak larut dalam air (Irawan dan Suyatno, 2017).

Variasi perlakuan blansing juga mempengaruhi kadar karbohidrat tepung jamur. **Tabel 2** menunjukkan tepung jamur yang diberi perlakuan blansing rebus memiliki kandungan karbohidrat lebih tinggi daripada tepung jamur tanpa perlakuan blansing dan blansing uap. Hal ini disebabkan ketika jamur dilakukan blansing rebus kandungan protein, lemak,

dan abu yang sedikit, karena komponen dalam bahan seperti protein, mineral, dan lemak akan larut dalam air akibat adanya panas, sehingga menyebabkan jumlah karbohidratnya meningkat. Yuniarti *et al.* (2013) menyebutkan bahwa blansing akan mempengaruhi komponen seperti protein, abu, dan lemak dalam suatu bahan pangan.

#### *Protein Terlarut*

Jenis jamur dan variasi perlakuan blansing berpengaruh nyata pada protein terlarut tepung jamur yang dihasilkan (**Tabel 2**). Protein terlarut tepung jamur tiram lebih tinggi daripada protein terlarut tepung jamur merang. Hal ini disebabkan karena kandungan protein pada jamur tiram yang lebih banyak daripada jamur merang. Menurut Kusnandar (2010) kandungan protein jamur tiram yaitu 42 % dan jamur merang sebesar 25,9%. Variasi perlakuan blansing pada jamur juga berpengaruh terhadap protein terlarut tepung jamur. Protein terlarut pada tepung jamur dengan perlakuan blansing rebus lebih tinggi daripada tepung jamur tanpa blansing dan dengan blansing uap. Hal ini dikarenakan pemanasan dapat meningkatkan konsentrasi padatan terlarut karena panas dapat memotong ikatan pada makromolekul sehingga menjadi molekul yang lebih kecil dan pendek. Hjalmarsson *et al.* (2006) menyatakan bahwa panas dapat memotong ikatan makromolekul menjadi molekul yang lebih sederhana, sehingga konsentrasi padatan terlarut akan semakin tinggi.

#### **KESIMPULAN**

Rendemen tepung jamur yang paling tinggi pada jamur yang tidak dilakukan blansing baik tepung jamur merang (5,51%) dan tepung jamur tiram (4,09%). Warna tepung jamur yang paling cerah dan putih, yaitu tepung jamur tiram tanpa perlakuan blansing, sedangkan densitas kamba dari tepung jamur merang dan jamur tiram tidak berbeda nyata yaitu antara 0,47% - 0,62%. Karakteristik kimia yang tinggi yaitu pada tepung jamur tiram

dengan kadar air 9,09%, kadar abu 2,79%, kadar protein 43,69%, kadar lemak 2,33%, kadar karbohidrat dan protein terlarut yang tinggi yaitu pada tepung jamur merang yang diberi perlakuan blansing rebus. Dengan demikian, jenis jamur dan variasi blansing terhadap karakteristik fisik dan kimia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. dan Desi. 2012. *10 Jurus Sukses Beragribisnis Jamur*. Cetakan 2. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Andarwulan, N., Kusnandar, F., dan Herawati, D. 2011. *Analisis Pangan*. Dian Rakyat, Jakarta.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of Official Analytical Chemists*. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Ardiansyah, Nurainy, F., dan Astuti, S. 2014. Pengaruh perlakuan awal terhadap karakteristik kimia dan organoleptik tepung jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 19 (2): 117-126.
- Fajar, M., Diah, K., dan Dede, A. 2015. Pengaruh suhu dan waktu blanching terhadap karakteristik fisik dan kimia produk rebung bambu tabah kering (*Gigantochla nigrociliata* (Buese) kurz). *Jurnal Pangan*, 1: 1-9.
- Gaurav, F. 2003. *Digital Color Imaging Handbook*. CRC Press. ISBN 084930900x.
- Hjalmarsson, G., Park, J.W., and Kristbergsson, K. 2006. Seasonal effects on the physicochemical characteristics of fish Sauce made from capelin (*Mallotus villosus*). *Food Chemistry*, 103: 49-504.
- Irawan, P. dan Suyatno. 2017. Substitusi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus* Jacq.) sebagai pengganti ikan pada pembuatan getas. *Edible Journal*, 1 (6): 27-35.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan: Komponen Makro*. PT. Dian Rakyat, Jakarta.
- Lopetcharat, K., and Park, J.W. 2002. Characterization of fish made from Pasific whiting and surimi by products during fermentaton stage. *Journal of Food Science*, 67 (2): 511-516.
- Rahmawati, N., Hasanuddin, dan Rosmayati. 2016. Budidaya dan pengolahan jamur merang (*Volvariella volvaceae*) dengan media limbah jerami. *Jurnal Pertanian*, 1 (1): 58-63.
- Saito, K., S. Mishima., H. Maruyama., T. Yamashita., and T. Ishida. 2004. Antioxidant and immuno-enhancing effects of *Echimacea purpurea*. *Journal Biol. Pharm. Bull.*, 27 (7).
- Shifriyah, A., Badami, K., dan Suryati, S. 2012. Pertumbuhan dan produksi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) pada penambahan dua sumber nutrisi. *Jurnal Agrovigor*, 5 (1): 8-13.
- Singh, Kaur, L., Sadhi, N.S., and Sekhon, K.S. 2005. Physicochemical, cooking and textural properties of miled rice from different Indian rice cultivars. *Journal Food Chemistry*, 89: 253-259.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Taufik, Y. 2015. *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014*. Direktorat Jenderal Holtikultura, Jakarta.
- Widya, D. 2003. "Proses Produksi dan Karakteristik Tepung Biji Mangga Jenis Arumanis (*Mangifera indica* L.)". Skripsi. IPB, Bogor.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Wirakartakusumah, M., Kamarudin, A., Syarif, A.M. 1992. *Sifat Fisik Pangan*. Depdikbud PAU Pangan dan Gizi. PT. Gramedia, Jakarta.

Zulfikar. 2008. *Kimia Kesehatan Jilid 3*.  
Departemen Pendidikan Nasional ISBN  
978-602-830-48-1, Jakarta.