

## KARAKTERISTIK MUTU FISIKOKIMIA JAMUR MERANG (*Volvarella volvacea*) SELAMA PENYIMPANAN DALAM BERBAGAI JENIS LARUTAN DAN KEMASAN

Resa Setia Adiandri, Sigit Nugraha dan Ridwan Rachmat

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian  
Jl. Tentara Pelajar No. 12 Bogor. Telp. (0251) 8321762  
email : setia\_resa17@yahoo.com

Jamur merang merupakan komoditas sayuran yang bernilai ekonomi tinggi dan prospektif. Tetapi dalam keadaan segar daya simpannya sangat terbatas karena kadar airnya cukup tinggi dan setelah panen masih mengalami respirasi menghasilkan senyawa kimia yang dapat mempercepat kerusakan jamur merang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mutu fisikokimia jamur merang selama penyimpanan dalam berbagai jenis larutan dan kemasan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah jenis larutan yang terdiri dari: A1 (asam askorbat 0,05%); A2 (asam sitrat 1% ), A3 (garam dapur 2%), A4 (asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam dapur 2%), A5 (natrium metabisulfit 0,1% + garam dapur 0,2% + asam askorbat 0,1% + asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1%), dan A6 (kontrol). Sedangkan faktor kedua adalah jenis kemasan yaitu B1 (*standing pouch*) dan B2 (gelas plastik). Suhu penyimpanan untuk semua perlakuan sekitar  $16 \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan cenderung mengalami perubahan mutu fisikokimia selama penyimpanan yang berpengaruh terhadap daya simpannya. Perlakuan dalam kemasan *standing pouch* dengan penambahan larutan asam askorbat 0.05% + asam sitrat 1% + garam 2% menunjukkan perlakuan dengan daya simpan terlama yaitu 9 hari (10 hari setelah panen) dengan karakteristik mutu fisikokimia sebagai berikut: indeks browning 157,89, tekstur 865,67 gram, konsentrasi  $\text{CO}_2$  10,49 %, nilai kejernihan larutan 25,60%, pH 4,24, dan hasil uji hedonik untuk warna 4,67, tekstur 4,41 dan aroma 4,45.

**Kata kunci :** Jamur merang, mutu fisikokimia, penyimpanan, kemasan, bahan aditif

**ABSTRACT.** Resa Setia Adiandri, Sigit Nugraha dan Ridwan Rachmat. 2012. **Characteristics of the physicochemical quality of straw mushroom (*Volvarella volvacea*) during storage in various solution and packaging.** Mushroom is an high economic value and prospective vegetable commodity. However, it has very limited shelf life at fresh condition because of high water level and respiration produce chemical compounds that can accelerate deterioration of mushroom. Objective of this study is to know characteristics of physicochemical quality of straw mushroom during storage in various solution and packaging. Experimental design used was completely randomized factorial design with two factors and three replications. The first factor was the type of solution consisting A1 (ascorbic acid 0.05%), A2 (citric acid 1%), A3 (salt 2%), A4 (ascorbic acid 0.05% + citric acid 1% + salt 2%), A5 (sodium metabisulfite 0.1% + salt 0.2% + ascorbic acid 0.1% + citric acid 0.1% + 0.1% potassium carbonate), and A6 (control). While the second factor was the type of packaging consisting B1 (*standing pouch*) and B2 (*plastic cups*). Storage temperature for all treatments were at  $16 \pm 5^{\circ}\text{C}$ . The results showed that all treatments tend to change the physicochemical quality during storage that affect the shelf life. Treatment which package in *standing pouch* with the addition of ascorbic acid 0.05% + citric acid 1% + 2% salt solution showed treatment with the longest shelf life (9 days/10 days after harvest) with the quality of the physicochemical characteristics as follows: 157.89 browning index, texture of 865,67 grams,  $\text{CO}_2$  concentration of 10,49%, solution clarity value of 25,60%, pH of 4,24, and the results of the hedonic test for colour 4,67, texture 4,41 and aroma 4,45.

**Keywords:** Straw mushroom, physicochemical, storage, packaging, additives

## PENDAHULUAN

Jamur merang merupakan komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi dan prospektif karena sebagai sumber protein. Kandungan protein pada jamur cukup bervariasi tergantung pada struktur genetik setiap spesies jamur dan perbedaan komposisi fisik dan kimia pada media pertumbuhan<sup>1</sup>. Menurut Jiskani<sup>2</sup>, kandungan protein pada jamur lebih besar dua kali lipat dari protein asparagus dan kentang, empat kali lipat protein tomat dan wortel dan enam kali lipat protein jeruk.

Pasaran jamur merang masih terbuka lebar untuk pasokan pasar lokal, nasional, dan internasional (diekspor). Di Indonesia, sentra produksi jamur merang terdapat di Provinsi Jawa Barat (Kabupaten Karawang, Subang, Purwakarta, dan Bekasi), Jawa Tengah (Kabupaten Brebes dan Magelang), Jawa Timur (Kabupaten Malang, Pasuruan, dan Mojokerto), dan Lampung. Di antara daerah-daerah tersebut, Kabupaten Karawang merupakan sentra produksi jamur merang yang terbesar karena 70% dari produsen jamur merang Indonesia terdapat di wilayah Karawang. Sampai dengan tahun 2010 di Kabupaten Karawang terdapat 2.501 unit kumbung dengan jumlah produksi sekitar 5.252 ton dan produktivitas 2,10 (kwintal/kumbung)<sup>3</sup>.

Pengembangan jamur merang dituntut untuk mempertimbangkan aspek keunggulan komparatif dan kompetitif, yaitu bahwa jamur merang yang dipasarkan harus dapat berkompetisi dari sisi kualitas, harga, dan kesinambungan pasokannya. Permasalahannya jamur merang merupakan produk yang sangat mudah rusak dan mulai menurun mutunya dalam satu hari setelah panen sehingga menyulitkan dalam proses distribusi dan pemasaran produk segar<sup>4,5,6,7</sup>.

Menurut Martine *et al.*<sup>8</sup>, jamur yang disimpan pada suhu kamar memiliki daya simpan 3 sampai 4 hari lebih rendah dibanding sayuran lainnya karena jamur tidak mempunyai kutikula untuk melindungi dirinya dari serangan fisik dan mikrobiologi serta penguapan (*water loss*). Singer<sup>9</sup> menyebutkan bahwa jamur merang hanya dilindungi oleh struktur epidermal yang tipis dan porous. Lapisan epidermal ini tidak mampu mencegah dehidrasi permukaan yang dapat menyebabkan penurunan mutu. Penurunan mutu atau kerusakan jamur juga disebabkan oleh tingginya aktivitas metabolik dari jamur itu sendiri, laju respirasi dan dehidrasi<sup>10,11,12,13</sup>.

Proses utama yang sangat berpengaruh terhadap kehilangan mutu sensori jamur adalah pencoklatan dan perubahan tekstur<sup>5,14,15,16,17</sup>. Pencoklatan terjadi sebagai akibat dari dua mekanisme oksidasi fenol, aktivasi *tyrosinase*, enzim yang ada pada kelompok *polyphenoloxidase*, dan oksidasi spontan<sup>18</sup>. Oksidasi *tyrosinase* beberapa monofenol menjadi 0-difenol dan

kemudian dioksidasi membentuk quinon secara spontan akan terpolimerasi membentuk pigment coklat, hitam atau merah<sup>18,19</sup>.

Untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang daya simpan jamur merang diperlukan teknologi penanganan pascapanen yang tepat. Beberapa penelitian teknologi penanganan pascapanen jamur merang telah dilakukan. P Tao *et al.*<sup>20</sup> telah melakukan penelitian untuk memperpanjang umur simpan jamur pada tiga kondisi penyimpanan yaitu ruangan dingin (suhu 4±1°C, RH 75%), ruangan *hypobaric* (tekanan 20-30 kPa, suhu 4±1°C, RH 75%) dan MAP. Dan hasil optimum ditunjukkan oleh jamur dengan penyimpanan sistem *Modified Atmosphere Packaging* (MAP). Penelitian lainnya yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan daya simpan dan mutu jamur adalah dengan menambahkan beberapa senyawa *food grade*. Senyawa yang umum digunakan adalah asam askorbat, asam asetat, asam oksalat, yang dikenal sebagai senyawa antibrowning identik alami dan termasuk GRAS (*Generally recognized as safe*)<sup>21,22,23</sup>. Asam sitrat dan natrium L-askorbat digunakan oleh Simon dan Fandos<sup>24</sup> dalam pencucian jamur *Agaricus bisporus* L. untuk mempertahankan warna dan mutu mikrobiologis jamur. Sedangkan Marecik dan Czapski<sup>25</sup> memanfaatkan asam askorbat (1%), 4-*hexylresorcinol* (0.005%), kalsium klorida (0.5%) dan sukrosa (20%) sebagai zat penghambat proses pencoklatan enzimatis pada produk irisan apel.

Pada penelitian ini peningkatan daya simpan jamur merang dilakukan dengan cara pananganan jamur merang dalam berbagai jenis larutan dan kemasan. Larutan yang digunakan mengandung senyawa *food grade* seperti asam askorbat, asam sitrat, natrium metabisulfit, dan kalium karbonat dengan konsentrasi sesuai rekomendasi Badan POM. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik mutu fisikokimia jamur merang selama penyimpanan dalam berbagai jenis larutan dan kemasan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Laboratorium Pascapanen Karawang, BB Litbang Pascapanen Pertanian pada tahun 2010. Bahan yang digunakan terdiri dari jamur merang stadia kancing yang diperoleh dari petani jamur merang di Kabupaten Karawang serta beberapa bahan aditif seperti asam askorbat, asam sitrat, garam, kalsium klorida 1%, natrium metabisulfit, dan kalium karbonat. Sedangkan alatnya adalah *continuous band sealer* dengan model vertikal, *thermohyrometer*, neraca analitik, timbangan digital, *Brookfield texturizer*,

*thermal conductivity detector*, pH meter, chromameter, kemasan (*standing pouch* 350 ml dan gelas plastik 230 ml), dan peralatan lainnya untuk persiapan bahan. Bahan dasar yang digunakan untuk kemasan *standing pouch* adalah nylon (*polyamide*) sedangkan gelas plastik adalah *polypropylene* (PP).

### Metode Penelitian

Pada penelitian ini penanganan pascapanen jamur merang untuk memperpanjang daya simpannya dilakukan dengan cara penyimpanan jamur merang dalam larutan berbahan aditif yang dikemas *standing pouch* dan gelas plastik (*cup*). Tahapan yang dilakukan meliputi sortasi, pencucian, perendaman dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  1% selama 1 menit, blansir dalam air panas (suhu 80-100°C) selama 1 menit, pengemasan dalam larutan berbahan aditif dan penyimpanan pada suhu  $16 \pm 5^\circ\text{C}$ . Proses pembersihan/pencucian awal jamur merang diperlukan untuk memisahkan kotoran yang ada serta mengurangi jumlah mikroba awal. Kotoran yang perlu dihilangkan dari bahan baku jamur merang terutama adalah jerami atau kompos sisa media budidaya jamur merang. Bahan aditif yang digunakan antara lain adalah :1) asam askorbat 0,05%; 2) asam sitrat 1 %; 3) garam dapur 2%; 4) kombinasi asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1 % + garam dapur 2%; 5) natrium metabisulfit 0,1% + garam 0,2% + asam askorbat 0,1%, asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1%. Sebagai kontrol digunakan larutan air tanpa bahan aditif. Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama yaitu jenis larutan (A) dan faktor kedua yaitu jenis kemasan (B) dengan uraian sebagai berikut:

Faktor A (jenis larutan)

- A1 = asam askorbat 0,05%
- A2 = asam sitrat 1 %
- A3 = garam dapur 2%
- A4 = kombinasi asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1 % + garam dapur 2%
- A5 = natrium metabisulfit 0,1% + garam 0,2% + asam askorbat 0,1%, asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1%
- A6 = Kontrol

Faktor B (Jenis kemasan)

- B1 = *standing pouch*
- B2 = gelas plastik

Untuk mengetahui karakteristik dan perubahan mutu fisikokimia jamur merang selama penyimpanan dilakukan pengamatan terhadap beberapa parameter antara lain, tekstur (kekerasan) dengan menggunakan

*Brookfield texturizer*, perubahan tingkat kejernihan dengan refraktometer, laju respirasi (konsentrasi  $\text{CO}_2$ ) dengan *Thermal Conductivity Detector*, nilai pH dengan pH meter, dan perubahan warna yang ditunjukkan dengan nilai indeks *browning* (metode Dadali *et al.*,<sup>26</sup>) dengan persamaan sebagai berikut:

$$IB = \frac{100(x - 0,31)}{0,71}$$

$$x = \frac{(a^* + 1,75L^*)}{(5,645L8 + a^* - 3,012b^*)}$$

Keterangan :

IB = Indeks *browning*/ *Browning index*

L = kecerahan (*lightness*)

a = hijau kemerahan (*greenness/redness*)

b = kuning kebiruan (*yellowness/blueness*)

Untuk mutu organoleptik ditentukan dengan uji hedonik terhadap perubahan warna, tekstur dan aroma jamur merang selama penyimpanan dengan mengadopsi metode Soekarto dan Hubeis dalam Anugrahwati<sup>27</sup>. Pengujian dilakukan oleh 20 orang panelis semi terlatih dengan skala hedonik yang digunakan adalah : 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = agak tidak suka; 4 = agak suka; 5 = suka; 6 = sangat suka.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

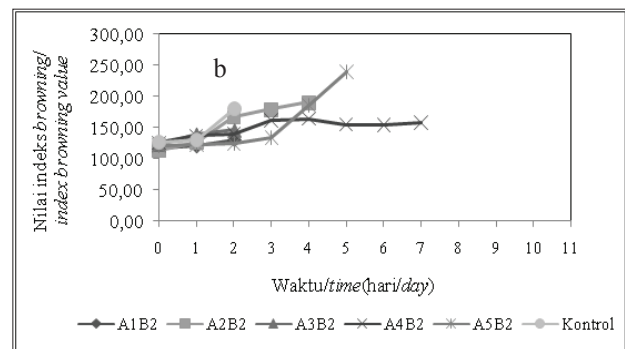
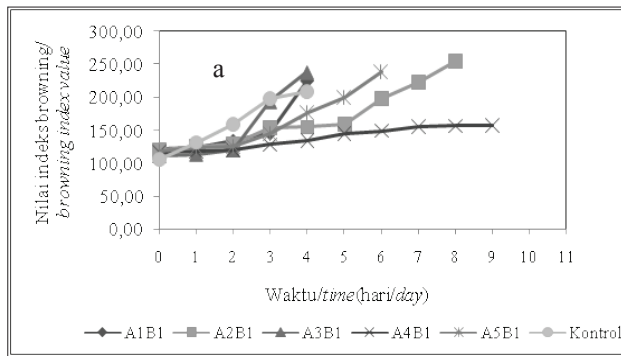
### Parameter Mutu Fisik

#### *Indeks Browning*

*Browning* (pencoklatan) merupakan salah satu atribut mutu jamur merang yang sangat mempengaruhi penerimaan konsumen. Proses pencoklatan menyebabkan terjadinya perubahan nutrisi dan organoleptik sehingga menyebabkan perubahan mutu yang tidak dikehendaki<sup>28,29</sup>. Banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya proses pencoklatan antara lain kondisi penyimpanan, waktu penyimpanan serta terjadinya oksidasi senyawa fenolik menjadi quinon yang dikatalisis oleh polyphenol oxidase (PPO)<sup>30</sup>.

Pada penelitian ini, perubahan warna jamur merang selama penyimpanan karena pengaruh berbagai jenis larutan serta kemasan yang digunakan dinyatakan dalam indeks *browning*. Hasil analisis terhadap nilai indeks *browning* jamur merang selama penyimpanan dengan perlakuan perbedaan jenis larutan pada kemasan *standing pouch* dan gelas plastik ditunjukkan pada Gambar 1 (a dan b).

Dari Gambar 1 terlihat bahwa nilai indeks *browning* jamur merang cenderung meningkat dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Perlakuan A4B1



Gambar 1. Nilai indeks *browning* jamur merang selama penyimpanan dalam beberapa larutan pada kemasan *standing pouch* (a) dan gelas plastik (b) : A1 (Asam askorbat 0,05%); A2 (Asam sitrat 1%); A3 (Garam 2%); A4 (Asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam 2%); A5 (Natrium metabisulfit 0,1% + garam 0,2% + asam askorbat 0,1% + asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1%); A6 (kontrol air));

Figure 1. Straw mushroom browning index value during storage in various solution in standing pouch (a) and plastic cups (b) A1 (ascorbic acid 0,05%); A2 (citric acid 1 %), A3 (2 % of salt ); A4 (0,05 % of ascorbic acid + 1 % of citric acid + 2 % of salt ); A5 (0,1% of sodium metabisulfite + 0,2% of salt + 0,1% of ascorbic acid + 0,1% of citric acid + 0,1% of potassium carbonate); A6 (Control (water)); B1 (standing pouch); B2 (plastic cups)

(perlakuan dalam *standing pouch* dengan kombinasi larutan asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam 2%) merupakan perlakuan dengan daya simpan terlama (9 hari) dengan nilai indeks *browning* sekitar 157,89 (Gambar 1a). Untuk jamur merang dengan perlakuan kombinasi larutan yang sama tetapi dikemas dalam gelas plastik (perlakuan A4B2) menunjukkan daya simpan yang lebih rendah yaitu 7 hari dengan nilai indeks *browning* sekitar 162,99 (Gambar 1b).

Berdasarkan hasil ini terlihat bahwa terdapat sinergi positif dengan adanya kombinasi asam sitrat (1 %), asam askorbat (0,05%) dan garam dapur (2%) terhadap penghambatan proses pencoklatan. Asam sitrat berperan sebagai *sequestrant* senyawa kimia pengikat logam dalam bentuk ikatan kompleks sehingga dapat menstabilkan warna, cita rasa dan tekstur. Asam askorbat menurut Rupasinghe *et al.*,<sup>31</sup> merupakan *antibrowning* komersial yang banyak digunakan. Nicolas *et al.*,<sup>32</sup> menyatakan bahwa asam askorbat diduga dapat mengontrol aktivitas PPO melalui kemampuannya untuk mereduksi quinon menjadi diphenol alami. Sedangkan garam berfungsi sebagai penghambat selektif mikroorganisme pencemar tertentu karena sifat osmotiknya yang tinggi sehingga dapat memecah membran sel mikroba. Selain itu garam juga berperan dalam membantu mempertahankan bentuk, warna, tekstur, dan citarasa.

Selain bahan aditif, jenis kemasan yang digunakan diduga berpengaruh terhadap nilai indeks *browning* dan daya simpannya dimana perlakuan dengan menggunakan kemasan *standing pouch* yang berbahan nylon memiliki daya simpan lebih lama dengan nilai indeks *browning* yang lebih rendah dibanding perlakuan menggunakan gelas plastik yang berbahan *polypropylene*.

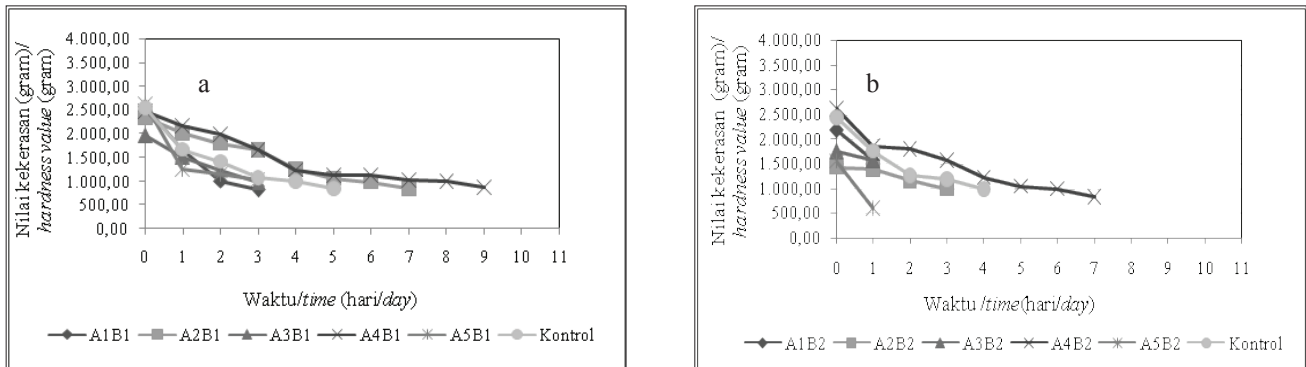
Menurut Marsh dan Bugusu<sup>33</sup>, *nylon* merupakan plastik yang memiliki daya tahan terhadap bahan kimia, keras dan permeabilitasnya terhadap gas cukup rendah yaitu permeabilitas  $O_2$  sekitar  $40 \text{ cm}^3/\text{m}^2\text{d atm}$ ,  $CO_2$   $150\text{-}190 \text{ cm}^3/\text{m}^2\text{d atm}$ , transmisi uap air  $84,3 - 100 \text{ g}/\text{m}^2\text{d}$ . Sedangkan untuk *polypropylene* permeabilitas  $O_2$  sekitar  $1300\text{-}6400 \text{ cm}^3/\text{m}^2\text{d atm}$ ,  $CO_2$   $7700\text{-}21000 \text{ cm}^3/\text{m}^2\text{d atm}$ , transmisi uap air  $4\text{-}11 \text{ g}/\text{m}^2\text{d}$ <sup>34</sup>.

### Tekstur (Kekerasan)

Tekstur jamur merang selama penyimpanan ditentukan berdasarkan nilai kekerasannya yang diukur menggunakan *Brookfield texturizer*. (Gambar 2 a dan b). Dari hasil pengukuran terhadap tekstur (kekerasan) diketahui bahwa secara umum semua perlakuan cenderung mengalami penurunan nilai tekstur. Penurunan nilai tekstur cukup bervariasi dengan nilai tekstur tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan A4B1 dengan nilai kekerasan 865,67 gram setelah penyimpanan hari ke-9 (10 hari setelah panen). Untuk perlakuan dengan penambahan bahan aditif yang sama tetapi dikemas dalam gelas plastik (A4B2) nilai kekerasannya adalah 823,64 gram setelah penyimpanan hari ke-7. Menurut Zivanovic *et al.*,<sup>35</sup> perubahan tekstur berhubungan dengan degradasi protein dan polisakarida, penyusutan hipa, gangguan vakuola sentral dan ekspansi ruang interseluler pada lapisan permukaan.

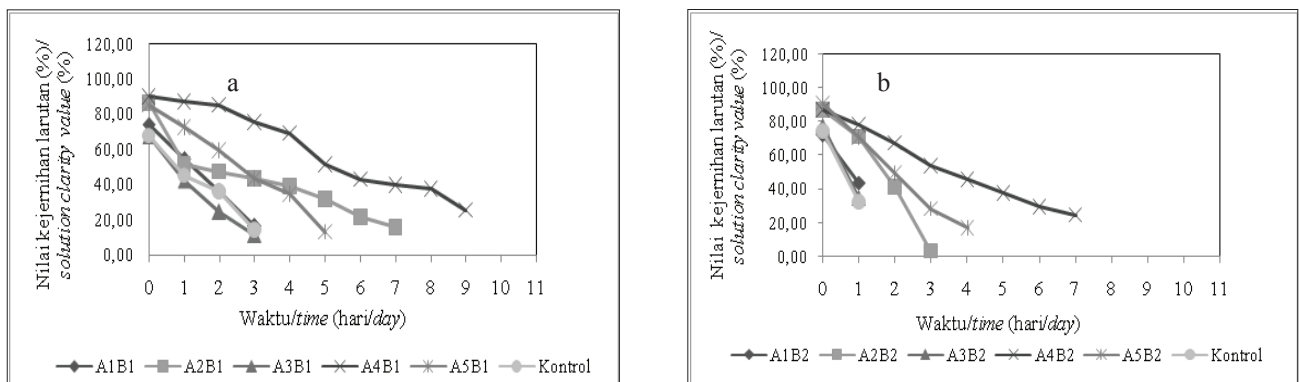
### Kejernihan Larutan (Perubahan Tingkat Kejernihan Larutan)

Penentuan nilai kekeruhan/kejernihan larutan dilakukan dengan membandingkan nilai kejernihan akuades



Gambar 2. Nilai kekerasan jamur merang selama penyimpanan dalam beberapa larutan pada kemaasan *standing pouch* (a) dan gelas plastik (b) : A1 (Asam askorbat 0,05%); A2 (Asam sitrat 1%); A3 (Garam 2%); A4 (Asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam 2%); A5 (Natrium metabisulfit 0,1% + garam 0,2% + asam askorbat 0,1% + asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1%); A6 (kontrol air)); B1 (*standing pouch*) ; B2 (gelas plastik)

Figure 2. Straw mushroom hardness value during storage in various solution in *standing pouch* (a) and plastic cups (b) A1 (0,05% of ascorbic acid); A2 (1 % of citric acid), A3 (2 % of salt ); A4 (0,05 % of ascorbic acid + 1 % of citric acid + 2 % of salt ); A5 (0,1% of sodium metabisulfit + 0,2% of salt + 0,1% of ascorbic acid + 0,1% of citric acid + 0,1% of potassium carbonate); A6 (Control (water)); B1 (*standing pouch*); B2 (plastic cups)



Gambar 3. Nilai kejernihan larutan selama penyimpanan dalam beberapa larutan pada kemaasan *standing pouch* (a) dan gelas plastik (b) : A1 (Asam askorbat 0,05%); A2 (Asam sitrat 1%); A3 (Garam 2%); A4 (Asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam 2%); A5 (Natrium metabisulfit 0,1% + garam 0,2% + asam askorbat 0,1% + asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1%); A6 (kontrol); B1 (*standing pouch*); B2 (gelas plastik)

Figure 3. Solution clarity value during storage in various solution in *standing pouch* (a) and plastic cups (b) A1 (0,05% of ascorbic acid); A2 (1 % of citric acid), A3 (2 % of salt ); A4 (0,05 % of ascorbic acid + 1 % of citric acid + 2 % of salt ); A5 (0,1% of sodium metabisulfit + 0,2% of salt + 0,1% of ascorbic acid + 0,1% of citric acid + 0,1% of potassium carbonate); A6 (Control (water)); B1 (*standing pouch*); B2 (plastic cups)

sebagai standar yang bernilai 100% atau kekeruhannya 0%. Data hasil pengukuran tingkat kejernihan larutan untuk perlakuan dalam *standing pouch* dan gelas plastik disajikan pada Gambar 3 (a dan b).

Dari Gambar 3 (a dan b) ketahui bahwa semua perlakuan cenderung mengalami penurunan nilai kejernihan atau peningkatan nilai kekeruhan. Rata-rata penurunan nilai kejernihan larutan pada semua perlakuan mencapai lebih dari 50%. Diantara semua perlakuan, perlakuan dengan kombinasi larutan asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam dapur 2% yang dikemas

dalam *standing pouch* (A4B1) memiliki nilai kejernihan tertinggi yaitu 25,60% pada penyimpanan hari ke-9. Untuk perlakuan dengan larutan yang sama (A4) tetapi dikemas dalam gelas plastik (B2) nilai kejernihannya sekitar 24,67% pada penyimpanan hari ke-7. Perubahan tingkat kejernihan pada larutan kemungkinan disebabkan terbentuknya senyawa tertentu karena reaksi kimia maupun mikrobiologi selama penyimpanan jamur merang terutama pada perlakuan tanpa penambahan garam yang berfungsi sebagai antimikroba.

Menurut Fandos *et al.*<sup>36</sup>, jenis plastik (film) yang digunakan dalam pengemasan jamur dan suhu penyimpanan berpengaruh secara signifikan terhadap pertumbuhan *mesophile* dan *Pseudomonas*. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa setelah 9 hari penyimpanan, jumlah *mesophile* dan *Pseudomonas* lebih rendah pada jamur yang dikemas dengan PVC (*polyvinyl chloride*) non perforasi dibanding dengan jamur yang dikemas dengan PVC perforasi baik pada suhu 9°C maupun 3°C. Sedangkan setelah 13 hari penyimpanan, jumlah *mesophile* dan *Pseudomonas* pada jamur 0,8 sampai 0,93 log<sub>10</sub> unit lebih tinggi pada suhu 9°C daripada 3°C baik yang dikemas dengan PVC perforasi maupun PVC non perforasi.

### Parameter Mutu Kimia

#### Laju Respirasi (Konsentrasi CO<sub>2</sub>)

Pada penelitian ini, penentuan penurunan mutu jamur merang didasarkan pada salah satu aktivitas metabolik jamur yaitu laju respirasi (konsentrasi CO<sub>2</sub>). Penentuan konsentrasi CO<sub>2</sub> jamur merang perlu dilakukan mengingat jamur merupakan komoditas dengan laju respirasi yang tinggi dibanding dengan sayuran dan buah-buahan lainnya<sup>35,37</sup>. Data hasil pengukuran konsentrasi CO<sub>2</sub> ditunjukkan pada Gambar 4 (a dan b).

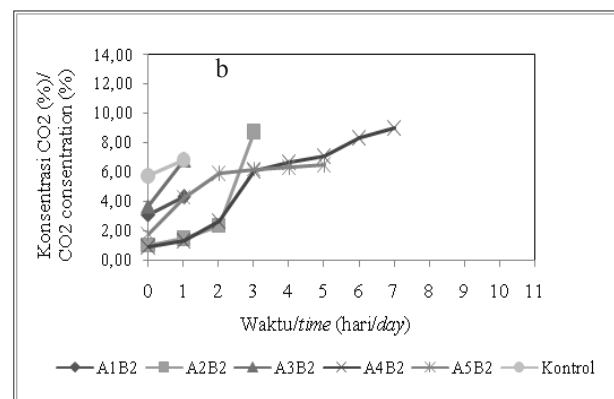
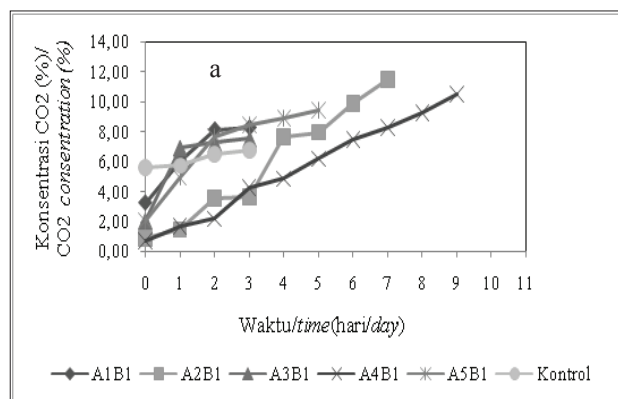
Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa konsentrasi CO<sub>2</sub> untuk semua perlakuan cenderung mengalami peningkatan selama penyimpanan. Untuk perlakuan penambahan larutan A4 (kombinasi larutan asam askorbat 0.05% + asam sitrat 1% + garam 2%) yang dikemas dalam *standing pouch* (B1) menunjukkan

daya simpan paling lama (9 hari penyimpanan) dengan konsentrasi CO<sub>2</sub> 10,49 % (Gambar 4a). Sedangkan dengan perlakuan yang sama tetapi dikemas dalam gelas plastik (A4B2) menunjukkan daya simpan 7 hari dengan konsentrasi CO<sub>2</sub> 9,01 % (Gambar 4b).

Dari hasil ini terlihat bahwa hampir semua perlakuan memiliki konsentrasi CO<sub>2</sub> dibawah 10% kecuali perlakuan A4B1 yang memiliki konsentrasi CO<sub>2</sub> sekitar 10,49%. Menurut Ares *et al.*<sup>16</sup> dan Parentelli *et al.*<sup>17</sup>, konsentrasi CO<sub>2</sub> dibawah 10% menyebabkan kerusakan fisiologis pada jamur, namun sebaliknya menurut Minamide *et al.*<sup>38</sup>, atmosfir dengan kandungan CO<sub>2</sub> 40% merupakan kondisi optimum untuk penyimpanan jamur shiitake dengan sistem CAS (*controlled atmosphere storage*). Perbedaan konsentrasi CO<sub>2</sub> ini menurut Ares *et al.*<sup>39</sup>, kemungkinan karena perbedaan tahap perkembangan (*stadia*) pada masing-masing jamur yang disimpan. Hal ini diperkuat oleh pendapat Fonsesca *et al.*<sup>37</sup> bahwa tahap perkembangan (*stadia*) jamur berpengaruh besar terhadap bagaimana jamur tersebut merespon tingginya konsentrasi CO<sub>2</sub>. Tokimoto<sup>40</sup> menyatakan bahwa jamur shiitake di Jepang pada umumnya dipanen pada tahap akhir dari perkembangan jamur tersebut. Sementara itu untuk jamur merang yang digunakan dalam penelitian ini adalah jamur *stadia* kancing yang berada di *stadia* tengah (*middle stage*).

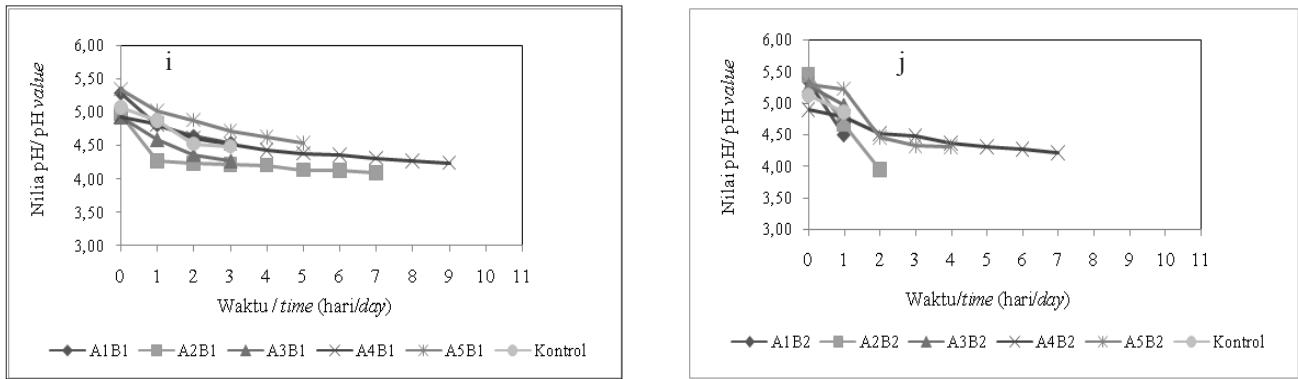
### PH

Pengukuran pH jamur merang dilakukan untuk mengetahui perubahan derajat keasaman karena penambahan bahan aditif selama penyimpanan. Dari



Gambar 4. Konsentrasi CO<sub>2</sub> jamur merang selama penyimpanan dalam beberapa larutan pada kemasan *standing pouch* (a) dan gelas plastik (b) : A1 (Asam askorbat 0,05%); A2 (Asam sitrat 1%); A3 (Garam 2%); A4 (Asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam 2%); A5 (Natrium metabisulfit 0,1% + garam 0,2% + asam askorbat 0,1% + asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1%); A6 (kontrol); B1 (*standing pouch*); B2 (gelas plastik)

Figure 4. CO<sub>2</sub> concentration of straw mushroom during storage in various solution in *standing pouch* (a) and plastic cups (b) A1 (0,05% of ascorbic acid); A2 (1 % of citric acid), A3 (2 % of salt ); A4 (0,05 % of ascorbic acid + 1 % of citric acid + 2 % of salt ); A5 (0,1% of sodium metabisulfit + 0,2% of salt + 0,1% of ascorbic acid + 0,1% of citric acid + 0,1% of potassium carbonate); A6 (Control (water)); B1 (*standing pouch*); B2 (plastic cups)



Gambar 5. Nilai pH jamur merang selama penyimpanan dalam beberapa larutan pada kemaasan *standing pouch* (a) dan gelas plastik (b) : A1 (Asam askorbat 0,05%); A2 (Asam sitrat 1%); A3 (Garam 2%); A4 (Asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam 2%); A5 (Natrium metabisulfit 0,1% + garam 0,2% + asam askorbat 0,1% + asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1%); A6 (kontrol); B1 (*standing pouch*); B2 (gelas plastik)

Figure 5. Straw mushroom pH value during storage in various solution in *standing pouch* (a) and plastic cups (b) A1 (0,05% of ascorbic acid); A2 (1 % of citric acid), A3 (2 % of salt ); A4 (0,05 % of ascorbic acid + 1 % of citric acid + 2 % of salt ); A5 (0,1% of sodium metabisulfit + 0,2% of salt + 0,1% of ascorbic acid + 0,1% of citric acid + 0,1% of potassium carbonate); A6 (Control (water)); B1 (*standing pouch*); B2 (plastic cups)

Tabel 1. Rata-rata skor tingkat kesukaan panelis terhadap warna jamur merang selama penyimpanan dalam beberapa larutan pada kemaasan *standing pouch* dan gelas plastik

Table 1. The average score of the panelist preference level to straw mushroom colour during storage in various solution in *standing pouch* and plastic cups

Jenis kemaasan/Type of packaging	Jenis larutan / Type of solution	Waktu Penyimpanan (hari)/ Storage time(day)										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Standing pouch</i>	A1	5,89 <sup>a</sup>	5,59 <sup>b</sup>	5,09 <sup>a</sup>	4,78 <sup>a</sup>	4,78 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-
	A2	5,85 <sup>a</sup>	5,49 <sup>ab</sup>	5,42 <sup>d</sup>	5,32 <sup>d</sup>	5,24 <sup>d</sup>	5,02 <sup>b</sup>	4,78 <sup>b</sup>	4,64 <sup>a</sup>	4,35 <sup>a</sup>	-	-
	A3	5,81 <sup>a</sup>	5,38 <sup>a</sup>	5,16 <sup>a</sup>	4,58 <sup>ab</sup>	4,23 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-
	A4	5,85 <sup>a</sup>	5,49 <sup>ab</sup>	5,34 <sup>c</sup>	5,22 <sup>c</sup>	5,15 <sup>c</sup>	5,10 <sup>c</sup>	5,04 <sup>c</sup>	4,98 <sup>b</sup>	4,78 <sup>b</sup>	4,67	-
	A5	5,81 <sup>a</sup>	5,75 <sup>c</sup>	5,49 <sup>d</sup>	5,36 <sup>d</sup>	5,29 <sup>d</sup>	4,85 <sup>a</sup>	4,34 <sup>a</sup>	-	-	-	-
	Kontrol/ control	5,84 <sup>a</sup>	5,65 <sup>bc</sup>	5,46 <sup>d</sup>	4,98 <sup>b</sup>	4,64 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-
Gelas plastik/ <i>plastic cups</i>	A1	5,98 <sup>b</sup>	5,55 <sup>c</sup>	4,15 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
	A2	5,90 <sup>b</sup>	5,66 <sup>c</sup>	5,56 <sup>d</sup>	5,39 <sup>b</sup>	4,77 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-
	A3	5,70 <sup>a</sup>	5,12 <sup>a</sup>	4,12 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
	A4	5,89 <sup>ab</sup>	5,76 <sup>d</sup>	5,69 <sup>e</sup>	5,49 <sup>c</sup>	4,96 <sup>c</sup>	4,58 <sup>b</sup>	4,62	4,42	-	-	-
	A5	5,75 <sup>a</sup>	5,36 <sup>b</sup>	5,29 <sup>c</sup>	5,14 <sup>a</sup>	4,02 <sup>a</sup>	3,88 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-
	Kontrol/ control	5,75 <sup>a</sup>	5,36 <sup>b</sup>	4,23 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan/Remark :

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Mean values in each column with the same letter are not significantly different (p=5%)

A1 : Asam askorbat 0,05% / 0,05% of ascorbic acid ; A2 : Asam sitrat 1% / 1 % of citric acid ; A3 : Garam 2% / 2 % of salt

A4 : Asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam 2% / 0,05 % of ascorbic acid + 1 % of citric acid + 2 % of salt

A5 : Natrium metabisulfit 0,1% + garam 0,2% + asam askorbat 0,1% + asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1% / 0,1% of sodium metabisulfit + 0,2% of salt + 0,1% of ascorbic acid + 0,1% of citric acid + 0,1% of potassium carbonate

A6 : Kontrol (air) / Control (water)

hasil pengukuran pH terlihat bahwa semua perlakuan cenderung mengalami penurunan nilai pH. Hal ini mengindikasikan terjadinya peningkatan derajat keasaman larutan selama penyimpanan. Data hasil pengukuran nilai pH untuk perlakuan dalam kemasan *standing pouch* dan gelas plastik disajikan pada Gambar 5.

Dari hasil pengukuran pH terlihat bahwa perlakuan A4 (kombinasi larutan asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam 2%) yang dikemas dalam *standing pouch* (B1) pada akhir penyimpanan (hari ke-9) memiliki nilai pH sekitar 4,24. Untuk perlakuan yang sama tetapi dengan kemasan gelas plastik (A4B2) nilai pH pada akhir penyimpanan (hari ke-7) sekitar 4,21. Menurut dan Martinez dan Whitaker<sup>30</sup>, pengkondisian pH larutan hingga mencapai pH 4 atau dibawahnya dapat mengontrol proses pencoklatan pada jus, irisan buah, dan alpukat selama rasa asam yang ditimbulkannya masih dapat ditoleransi. Pengkondisian pH dapat dilakukan dengan penambahan asam sitrat, malat dan fumarat.

### Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk memperkirakan penerimaan konsumen terhadap produk jamur merang dengan perlakuan penanganan segar dalam beberapa larutan dan kemasan. Pengujian dilakukan oleh panelis semi terlatih dengan parameter mutu yang diujikan meliputi warna, tekstur dan aroma.

### Tingkat Kesukaan Terhadap Warna

Berdasarkan hasil uji organoleptik tingkat kesukaan panelis terhadap warna jamur diketahui bahwa jamur yang dikemas dalam kemasan *standing pouch* (B1) berisi larutan A4 (kombinasi larutan asam askorbat 0,05%; asam sitrat 1% dan garam dapur 2%) menghasilkan warna dengan rata-rata skor tertinggi yaitu sekitar 4,67 pada penyimpanan hari ke-9. Secara deskriptif nilai ini berada pada kisaran agak suka sampai suka. Untuk perlakuan dalam kemasan gelas plastik, rata – rata skor tertinggi juga ditunjukkan oleh perlakuan dengan kombinasi larutan A4 dengan nilai skor sebesar 4,42 tetapi pada penyimpanan hari ke-7 karena pada hari ke-8 semua perlakuan dalam gelas plastik mengalami kerusakan.

Tabel 2. Rata-rata skor tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur jamur merang selama penyimpanan dalam beberapa larutan pada kemasan *standing pouch* dan gelas plastik

Table 2. The average score of the panelist preference level to straw mushroom texture during storage in various solution in *standing pouch* and plastic cups packaging

Jenis kemasan/ Type of packaging	Jenis larutan / Type of solution	Waktu Penyimpanan (hari)/Storage time(day)										
		0 <sup>b</sup>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Standing pouch</i>	A1	5,86 <sup>b</sup>	5,39 <sup>b</sup>	5,19 <sup>b</sup>	4,48 <sup>a</sup>	4,18 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-
	A2	5,89 <sup>b</sup>	5,49 <sup>c</sup>	5,32 <sup>d</sup>	5,22 <sup>d</sup>	5,04 <sup>c</sup>	4,96 <sup>b</sup>	4,68 <sup>b</sup>	4,54 <sup>a</sup>	4,25 <sup>a</sup>	-	-
	A3	5,75 <sup>a</sup>	5,28 <sup>a</sup>	5,06 <sup>a</sup>	4,48 <sup>a</sup>	4,23 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-
	A4	5,84 <sup>b</sup>	5,49 <sup>c</sup>	5,39 <sup>d</sup>	5,27 <sup>d</sup>	5,05 <sup>c</sup>	4,97 <sup>b</sup>	4,75 <sup>c</sup>	4,54 <sup>a</sup>	4,45 <sup>b</sup>	4,41	-
	A5	5,70 <sup>a</sup>	5,35 <sup>b</sup>	5,29 <sup>c</sup>	5,16 <sup>c</sup>	5,03 <sup>c</sup>	4,85 <sup>a</sup>	4,24 <sup>a</sup>	-	-	-	-
	Kontrol/ control	5,90 <sup>c</sup>	5,65 <sup>d</sup>	5,36 <sup>d</sup>	4,78 <sup>b</sup>	4,24 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-
Gelas plastik/ plastic cups	A1	5,80 <sup>c</sup>	5,45 <sup>a</sup>	5,15 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
	A2	5,89 <sup>c</sup>	5,56 <sup>b</sup>	5,46 <sup>c</sup>	5,39 <sup>c</sup>	4,87 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-
	A3	5,65 <sup>a</sup>	5,55 <sup>b</sup>	5,34 <sup>bc</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
	A4	5,76 <sup>b</sup>	5,56 <sup>b</sup>	5,29 <sup>b</sup>	5,12 <sup>a</sup>	4,87 <sup>b</sup>	4,63 <sup>a</sup>	4,52	4,38	-	-	-
	A5	5,89 <sup>c</sup>	5,66	5,39 <sup>bc</sup>	5,24 <sup>b</sup>	4,77 <sup>a</sup>	4,65 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-
	Kontrol/ control	5,86 <sup>c</sup>	5,49 <sup>a</sup>	5,22 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Mean values in each column with the same letter are not significantly different ( $p=5\%$ )

A1 : Asam askorbat 0,05% / 0,05% of ascorbic acid; A2 : Lar. Asam sitrat 1% / 1 % of citric acid; A3 : Lar. Garam 2% / 2 % of salt

A4 : Asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam 2%/ 0,05 % of ascorbic acid + 1 % of citric acid + 2 % of salt

A5 : Natrium metabisulfit 0,1% + garam 0,2% + asam askorbat 0,1% + asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1%/

0,1% of sodium metabisulfit + 0,2% of salt + 0,1% of ascorbic acid + 0,1% of citric acid + 0,1% of potassium carbonate

A6 : Kontrol (air) / Control (water)



Tabel 3. Rata-rata skor tingkat kesukaan panelis terhadap aroma jamur merang selama penyimpanan dalam beberapa larutan pada kemasan standing pouch dan gelas plastik

Table 3. The average score of the panelist preference level to straw mushroom flavor during storage in various solution in standing pouch and plastic cups packaging

Jenis kemasan/ Type of packaging	Jenis larutan /Type of solution	Waktu Penyimpanan (hari)/ Storage time(day)										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Standing pouch	A1	5,89 <sup>c</sup>	5,49 <sup>a</sup>	4,89 <sup>a</sup>	4,31 <sup>a</sup>	4,18 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-
	A2	5,65 <sup>a</sup>	5,59 <sup>b</sup>	5,41 <sup>d</sup>	5,32 <sup>d</sup>	5,14 <sup>d</sup>	4,87 <sup>b</sup>	4,48 <sup>b</sup>	4,34 <sup>a</sup>	4,15 <sup>a</sup>	-	-
	A3	5,81 <sup>bc</sup>	5,48 <sup>a</sup>	5,06 <sup>b</sup>	4,58 <sup>b</sup>	4,23 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-
	A4	5,85 <sup>c</sup>	5,59 <sup>b</sup>	5,36 <sup>cd</sup>	5,26 <sup>cd</sup>	5,05 <sup>c</sup>	4,89 <sup>b</sup>	4,76 <sup>c</sup>	4,72 <sup>b</sup>	4,63 <sup>b</sup>	4,45	-
	A5	5,78 <sup>b</sup>	5,55 <sup>b</sup>	5,39 <sup>d</sup>	5,16 <sup>c</sup>	5,03 <sup>c</sup>	4,35 <sup>a</sup>	4,24 <sup>a</sup>	-	-	-	-
	Kontrol/ control	5,84 <sup>bc</sup>	5,55 <sup>b</sup>	5,16 <sup>c</sup>	4,58 <sup>b</sup>	4,24 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-
Gelas plastik/ plastic cups	A1	5,98 <sup>c</sup>	5,55 <sup>c</sup>	4,15 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
	A2	5,90 <sup>b</sup>	5,66 <sup>d</sup>	5,56 <sup>d</sup>	5,39 <sup>c</sup>	4,77 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-
	A3	5,70 <sup>a</sup>	5,12 <sup>a</sup>	4,12 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
	A4	5,89 <sup>b</sup>	5,46 <sup>bc</sup>	5,29 <sup>c</sup>	4,87 <sup>a</sup>	4,88 <sup>c</sup>	4,53 <sup>b</sup>	4,5	4,46	-	-	-
	A5	5,75 <sup>a</sup>	5,36 <sup>b</sup>	5,29 <sup>c</sup>	5,14 <sup>b</sup>	4,02 <sup>a</sup>	3,88 <sup>a</sup>	-	-	-	-	-
	Kontrol/ control	5,75 <sup>a</sup>	5,36 <sup>b</sup>	4,23 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Mean values in each column with the same letter are not significantly different ( $p=5\%$ )

A1 : Asam askorbat 0,05% / 0,05% of ascorbic acid; A2 : Lar. Asam sitrat 1% / 1% of citric acid ; A3 : Lar. Garam 2% / 2% of salt

A4 : Asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam 2%/0,05% of ascorbic acid + 1% of citric acid + 2% of salt

A5 : Natrium metabisulfit 0,1% + garam 0,2% + asam askorbat 0,1% + asam sitrat 0,1% + kalium karbonat 0,1%/ 0,1% of sodium metabisulfit + 0,2% of salt + 0,1% of ascorbic acid + 0,1% of citric acid + 0,1% of potassium carbonate

A6 : Kontrol (air) / Control (water)

Bila dibandingkan dengan penentuan warna secara kuantitatif yang dalam penelitian ini ditentukan dengan nilai indeks *browning*, hasil uji organoleptik terhadap warna berbanding lurus dengan hasil pengukuran terhadap nilai indeks *browning* jamur merang dimana perlakuan terbaik juga ditunjukkan oleh perlakuan A4B1. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa faktor jenis larutan dan jenis kemasan berpengaruh nyata terhadap perubahan warna jamur merang selama penyimpanan. Rata-rata skor tingkat kesukaan panelis terhadap warna jamur merang selama penyimpanan dalam beberapa larutan pada kemasan *standing pouch* dan gelas plastik ditunjukkan pada Tabel 1.

### Tingkat Kesukaan Terhadap Tekstur

Hasil uji organoleptik terhadap tekstur jamur merang disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap tekstur diketahui bahwa jamur merang yang dikemas dalam kemasan *standing pouch* (B1) yang berisi larutan A4 (asam askorbat 0,05%; asam sitrat 1% dan garam dapur 2%) menghasilkan rata-rata skor

tertinggi dibanding perlakuan lainnya yaitu sekitar 4,41 pada penyimpanan hari ke-9. Secara deskriptif nilai ini berada pada kisaran agak suka sampai suka. Untuk jamur merang yang dikemas dalam gelas plastik (B2), rata-rata skor tertinggi juga ditunjukkan oleh perlakuan A4 (asam askorbat 0,05%; asam sitrat 1% dan garam dapur 2%) dengan nilai sebesar 4,38 pada penyimpanan hari ke-7 (secara deskriptif berada pada kisaran agak suka sampai suka). Berdasarkan uji lanjut Duncan diketahui bahwa jenis larutan yang digunakan untuk perlakuan penyimpanan jamur merang berpengaruh nyata terhadap perubahan tekstur jamur merang baik yang dikemas dalam *standing pouch* maupun gelas plastik.

Seperti halnya warna, hasil uji organoleptik terhadap tekstur jamur merang juga berbanding lurus dengan hasil pengukuran terhadap tekstur /tingkat kekerasan jamur merang yang ditentukan secara kuantitatif menggunakan *Brookfield texturizer*. Dimana perlakuan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan A4B1 yaitu perlakuan dengan kombinasi larutan asam askorbat 0,05% + asam sitrat 1% + garam dapur 2% yang dikemas dengan *standing pouch*.

### Tingkat Kesukaan Terhadap Aroma

Aroma dalam produk pangan seringkali menjadi penentu kesegaran dan atau kerusakan produk. Pada penelitian ini aroma diuji secara organoleptik untuk menentukan perlakuan-perlakuan yang mengalami *off flavor* selama penyimpanan. Pada jamur secara umum salah satu penyebab terjadinya *off flavor* adalah karena proses respirasi anaerob yang menghasilkan senyawa volatil seperti etanol dan *acetaldehyde*<sup>4,5</sup>. Menurut Farber *et al*<sup>34</sup>, kondisi anaerob berpotensi mendorong pertumbuhan mikroba patogen seperti *Clostridium botulinum*. Hasil uji organoleptik terhadap aroma jamur merang selama penyimpanan disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik diketahui bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma jamur merang untuk semua perlakuan cenderung menurun dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Hal ini kemungkinan karena terjadinya *off flavor* akibat terjadinya respirasi anaerob di dalam kemasan jamur merang. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa faktor jenis larutan dan jenis kemasan yang digunakan untuk perlakuan penyimpanan jamur merang memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan *flavor* jamur merang selama penyimpanan. Diantara semua perlakuan, perlakuan terbaik ditunjukkan oleh perlakuan A4B1 yaitu perlakuan dalam kemasan *standing pouch* (B1) yang berisi larutan A4 (asam askorbat 0,05%; asam sitrat 1% dan garam dapur 2%) karena menghasilkan rata-rata skor tertinggi yaitu sekitar 4,45 pada penyimpanan hari ke-9. Secara deskriptif nilai ini berada pada kisaran agak suka sampai suka.

### KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa semua perlakuan cenderung mengalami perubahan mutu fisikokimia selama penyimpanan yang berpengaruh terhadap daya simpannya. Perlakuan dalam kemasan *standing pouch* dengan penambahan larutan asam askorbat 0.05% + asam sitrat 1% + garam 2% menunjukkan perlakuan dengan daya simpan terlama yaitu 9 hari (11 hari setelah panen) dengan karakteristik mutu fisikokimia sebagai berikut: indeks *browning* 157,89, tekstur 865,67 gram, laju respirasi 10,49 %, nilai kejernihan larutan 25,60%, pH 4,24, dan hasil uji hedonik untuk warna 4,67, tekstur 4.41 dan aroma 4,45.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Agrahar-Murugkar D, Subbulakshmi G. Nutritional value of edible wild mushrooms collected from the Khasi hills of Meghalaya. *Food Chem.* 2005; 89: 599-603.

2. Jiskani MM. Energy potential of mushrooms. *The Dawn Economic and Business Review.* 2001; P IV: 15-21.
3. Data Pertanian di Kabupaten Karawang [Internet]. 2010 [Diunduh tanggal 4 November 2011]. Tersedia di: www.karawangkab.go.id
4. Burton KS, Frost CE, Nichols RA. Combination plastic permeable film system for controlling postharvest mushroom quality. *Biotechnology Letters.* 1987; 9:529-534.
5. L'opez-Briones G, Varoquaux P, Yves C, Bouquant J, Bureau G, Pascat B. Storage of common mushroom under controlled atmospheres. *International Journal of Food Science and Technology.* 1992; 27:493-505.
6. Roy S, Anantheswaran RC, Beelman RB. Modified atmosphere and modified humidity packaging of fresh mushrooms. *J. Food Sci.* 1996; 61(2): 391-397.
7. Tano K., Arul J, Doyon G, Castaigne F. Atmospheric composition and quality of fresh mushrooms in modified atmosphere packages as affected by storage temperature abuse. *J. Food Sci.* 1999; 64:1077-1079.
8. Martine B, Gaelle LP, Ronan G. Post-harvest treatment with citric acid or hydrogen peroxide to extend the shelf life of fresh sliced mushroom. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie.* 2000; 33: 285-289.
9. Singer R. *The Agaricales in Modern taxonomy* (4th<sup>Ed</sup>). Koeltz Scientific Book, Koenigstein. 1986; 981pp.
10. Burton KS, Noble R. The influence of flush number, bruising and storage temperature of mushroom quality. *Postharvest Biology and Technology.* 1993; 5 : 39-47.
11. Braaksma A, Schaap DJ, de Vrije T, Jongen WMF, Woltering EJ. Ageing of mushroom (*Agaricus bisporus*) under post-harvest conditions. *Postharvest Biology and Technology.* 1994; 4:99-110.
12. Burton KS, Sreenivasopasad S, Rama T, Evered C, Mc Garry AL. Mushroom quality and senescence. *Mushroom sciences.*1995;14: 687-693.
13. Jolivet S, Voiland A. Pellon G, Arpin N. Main factors involved in the browning of *Agaricus bisporus*. *Mushroom sciences.* 1995; 14: 675-702.
14. Varoquaux P, Wiley Rc. Cambios boilógicos y bioquímicos en frutas y hortalizas refrigeradas minimamente procesadas. In: Wiley RC (Ed) *Frutas y Hortalizas Minimamente Procesadas y Refrigeradas.* Editorial Acibria S.A., Zaragoza. 1999; 179-220.
15. Villaescusa R, Gil MI. Quality improvement of *Pleurotus* mushrooms by modified atmosphere packaging and moisture absorbers. *Postharvest Biology and Technology.* 2003; 28:169-179.
16. Ares G, Parentelli C, Gambaro A, Lareo C, Lema P. Sensory shelf life of shitake mushrooms stored under passive modified atmosphere. *Postharvest Biology and Technology.* 2006; 41:191-197.

17. Parentelli C, Ares G, Corona M, Lareo C, Gambaro A, Soubes M, Lema P. Sensory and microbiological quality of shitake mushrooms in modified atmosphere packages. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86. 2007.
18. Jolivet S, Arpin N, Wichers Hj, Pellon G. Agaricus biosporus browning : a review. *Mycology Research*. 1998; 102:1459-1483.
19. Nerya O, Ben-Arie R, Luzzatto R, Musaa R, Khativ S, Vaya J. Prevention of Agaricus biosporus postharvest browning with tyrosinase inhibitors. *Postharvest Biology and Technology*. 2006; 39:272-277.
20. Tao F, Zhang M, Jincai S. Preservation of mushroom in storage after cooling treatment. *Int. Agrophysics*. 2005; 19: 293-297.
21. SM Son, Moon KD, Lee CY. Inhibitory effects of various antibrowning agents on apple slices. *Food Chem*. 2001; 73 : 23-30.
22. JY Lee, Park HJ, Lee CY, Choi WY. Extending shelf-life of minimally processed apples with edible coatings and antibrowning agents. *Lebensm. Wiss. Technol*. 2003; 36: 323-9.
23. González-Aguilar GA, Ruiz-Cruz S, Cruz-Valenzuela R, Rodríguez-Félix A, Wang CY. Physiological and quality changes of fresh-cut pineapple treated with antibrowning agents. *Lebensm. Wiss. Technol*. 2004; 37: 369-76.
24. Simon A., Fandos EG. Effect of washing with citric acid and antioxidant on the colour and microbial quality of whole mushroom (*Agaricus bisporus* L.). *Int. Journal of Food Science and Technology*. 2009; 44: 2500-2504.
25. Marecik RB, Czapski J. The effect of selected compounds As inhibitors of enzymatic browning and softening of minimally processed apples *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment*. 2007; 6(3): 37-49.
26. Dadali G, Apar DK, Ozbek B. Colour change kinetics of okra undergoing microwave drying. *Drying Technology*. 2007; 25: 925-936.
27. Anugrahwati Y, Wiranatakusumah A, Kusnandar F dan Setyadjit. Perubahan karakterisasi mutu dan analisis kinetika puree mangga selama penyimpanan. *Prosiding Seminar Nasional : Teknologi Inovatif Pascapanen Untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian*. 2005 : 130 – 139.
28. Carbonaro M, Mattera M. Polyphenoloxidase activity dan polyphenol levels in organically and conventionally grown peach (*Prunus persica* L., cv. Regina bianca) and pear (*Pyrus communis* L., cv. Williams). *Food chemistry*. 2001; 72: 419-424.
29. Kim YM, Yun J, Lee CK, Lee WH, Min KR, Kim YS. Oxyresveratrol and hydroxystilbene compounds. *The Journal of Biology and Chemistry*. 2002; 18: 16340-16344.
30. Martinez MV, Whitaker JR. The biochemistry and control of enzymatic browning. *Trends Food Sci. Technol*. 1995; 6 : 195–200.
31. Rupasinghe HPV, Murr DP, DeEll JR, Odumeru J. Influence of 1-methylcyclopropene and NatureSeal on the quality of fresh-cut “Empire” and “Crispin” apples. *J. Food Qual*. 2005; 28 : 289–307.
32. Nicolas JJ, Richard-Forget FC, Goupy PM, Amiot MJ, Aubert SY. Enzymatic browning reactions in apple and apple products. *Critical Review Food Science and Nutrition*. 1994; 34: 109-157.
33. Marsh K, Bugusa B. Food Packaging-Roles, Material and Environmental Issues. *Journal Of Food Science*. 2007; 72 (3):40-55.
34. Farber JN, Harris LJ, Parish ME, Beuchat LR, Suslow TV, Gorney JR, Garrett EH, Busta FF. Microbiological safety of controlled and modified atmosphere packaging of fresh and fresh-cut produce. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2003; 2:142-160.
35. Zivanovic S, Buescher RW, Kim KS. Textural change in mushroom (*Agaricus bisporus*) associated with tissue ultrastructure and composition. *Journal of Food Science*. 2000; 65 : 1404-1408.
36. Fandos EG, Ana Simon J, Vanesa TB. Quality and shelf life of packaged fresh sliced mushroom stored at two different temperatures. *Agricultural and food Science*. 2006;15: 414-422.
37. Fonseca SC, Oliveira AR, Brecht JK. Modelling respiration rate of fresh fruit and vegetable for modified atmosphere package. A review. *Journal of Food Engineering*. 2002; 52: 99-119.
38. Minamide T, Nishikawa T, Ogata K. Influence of CO<sub>2</sub> and O<sub>2</sub> on the keeping freshness of shiitake (*Lentinus edodes*) after harvest. *Nippon Shokukin Kogyo Gakkaishi*. 1980; 27 : 505-510.
39. Ares G, Claudia L, Patricia L. Modified atmosphere packaging for postharvest storage of mushroom. A Review. *Fresh produce, Global Science Books*. 2007; 1(1): 32-40.
40. Tokimoto K. *Mushroom Growers Handbook*, Mushworld, Japan. 2005; 46-60.