

KAJIAN TEKNOLOGI EDIBLE COATING DARI PATI DAN APLIKASINYA UNTUK PENGEMAS PRIMER LEMPOK DURIAN

[Technological Assessment of Starch Edible Coating and Its Application on
Primary Packaging of Durian Sweets]

Budi Santoso¹⁾, Daniel Saputra²⁾, dan Rindit Pambayun²⁾

¹⁾Alumni PS Agribisnis PPS UNSRI dan Dosen Jurusan Tekper UNSRI

²⁾Dosen PS ABI PPS UNSRI dan Jurusan Tekper UNSRI

Diterima 9 November 2004 / Disetujui 23 Maret 2005

ABSTRACT

The study objective was to determine the shelf life of edible coating packaged of durian lempok. The experimental method used in this study was Factorial Randomized Block Design consisting of three factors. These factors were tapioca starch, stearate acid, and CMC. The edible coating solution was applied in to durian lempok by using dip method. The result showed that edible coating packaged of durian lempok could increase the durian lempok shelf life by 67 percent than durian lempok without edible coating. The edible coating was capable of decreasing the durian lempok weight loss by magnitude of 36.38% during storage, decreasing the peroxide number by magnitude of 33.33%, decreasing the water content by magnitude of 7.54%, and suppressing the microbial growth by the amount of 31.20%, respectively. Visual change of non-coating lempok had occurred on the day of 19th, which was indicated by greyish-white colour change due to certain type of mold on lempok surface, while the similar change happened at day of 31th ($T_2A_3C_3$ treatment).

Key words : Tapioca, CMC, stearate acid, and edible coating.

PENDAHULUAN

Edibel coating maupun *edible film* didefinisikan sebagai lapisan tipis yang melapisi bahan pangan dan aman untuk dikonsumsi. Bahan utama pembentuk film adalah biopolimer seperti protein, karbohidrat (pektin, gum, dan pati) lemak dan campurannya. Fungsinya untuk memberikan tahanan yang selektif terhadap transmisi gas dan transmisi uap air (Park et al., 2002). Salah satu sumber karbohidrat yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan *edible coating* adalah tapioka. Tapioka mudah didapat dan harga relatif lebih murah.

Edible coating dari tapioka memiliki kelebihan yaitu sifat kohesif sangat baik, laju transmisi gas dan uap air rendah, namun tapioka mempunyai kelemahan yaitu ketahanan uap air sangat rendah (Kroetha et al., 1994). Untuk mengatasi kelemahan ini dilakukan modifikasi terhadap *edible coating* yaitu dengan penambahan asam stearat. Asam stearat merupakan asam lemak jenuh yang bersifat hidrofobik. Pembuatan larutan *edible coating* komposit antara bahan bersifat hidrofilik dengan hidrofobik, harus ditambahkan emulsifier agar larutan akan lebih stabil. Menurut Rovedo dan Singh (2001), emulsifier yang dapat digunakan antara lain CMC.

Aplikasi kemasan *edible coating* didasarkan pada sifat-sifat proteksi dari pengemas dalam aspek meningkatkan umur simpan melalui pencegahan reaksi-reaksi deteorasi. Kemasan edible dapat mencegah hilangnya senyawa volatil, derajat brix, dan aroma pada

buah jeruk besar. Kemasan edible telah banyak digunakan pada bahan-bahan farmasi, manisan, beberapa produk daging, unggas dan seafood. Namun penelitian dan aplikasi kemasan ini pada umumnya dijumpai pada buah dan sayur segar terutama buah dan sayur siap hidang (*minimally processed*) (Choi et al., 2000).

Selain itu, ada beberapa keuntungan yang didapat apabila produk dikemas dengan *edible coating* yaitu 1) dapat menurunkan a_w permukaan bahan sehingga kerusakan oleh mikroorganisme dapat dihindari, 2) dapat memperbaiki struktur permukaan bahan sehingga permukaan menjadi mengkilat, 3) dapat mengurangi terjadinya dehidrasi sehingga susut bobot dapat dicegah, 4) dapat mengurangi kontak oksigen dengan bahan sehingga oksidasi dapat dihindari dengan demikian ketengikan dapat dihambat, 5) sifat asli produk seperti flavor tidak mengalami perubahan, dan 6) dapat memperbaiki penampilan produk.

Lempok durian memiliki sifat mudah rusak. Kerusakan lempok durian karena mudah ditumbuhi jamur dan bau tengik. Hal ini disebabkan lempok mengandung minyak atau lemak tinggi. Menurut Sabriansyah dan Butarbutar (1999), lempok durian mempunyai a_w sekitar 0.55 dan mengandung minyak sekitar 8%.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan lempok durian ukuran kecil (*bite size*) yang dikemas dengan *edible coating*.

METODOLOGI

Bahan dan alat

Bahan yang dipakai adalah tepung tapioka yang ada di pasaran, gliserol, asam stearat, CMC, lempok durian yang di beli di Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Lahat Sumatera Selatan dan bahan-bahan kimia untuk analisa kimia.

Alat yang dipakai adalah gelas ukur, labu ukur, gelas Beaker, neraca digital, termometer, hot plate, desikator, mixer, dan alat-alat untuk analisa.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan membuat larutan *edible coating* dari tapioka, asam stearat, dan CMC. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan tiga faktor perlakuan yaitu 1) Tapioka, $T_1 = 2\%$ dan $T_2 = 3\%$, 2) Asam stearat (A), $A_1 = 0.50\%$, $A_2 = 1.00\%$, dan $A_3 = 1.50\%$, dan 3) CMC, $C_1 = 0.25\%$, $C_2 = 0.50\%$, dan $C_3 = 1.00\%$.

Cara kerja

Pembuatan larutan *edible coating* berdasarkan metode Ketser dan Fennema (1986) yang dimodifikasi. Pembuatan suspensi pati tapioka 2% dan 3% (w/v) di dalam labu ukur lalu dipindahkan ke dalam gelas Beaker. Pengadukan selama 15 menit dengan mixer dan disaring. Pemanasan suhu 70°C , sambil ditambahkan gliserol 15% (v/btapioka), asam stearat dan CMC sesuai perlakuan, pengadukan terus dilakukan. Sambil degasing selama 20 menit. Larutan didinginkan sampai suhu kamar. Pencelupan lempok ke dalam larutan selama satu menit. Pengeringan pada suhu $22 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 24 jam (ruang AC). Lempok dikemas dengan kertas lilin (*wax paper*) dan disimpan pada suhu ruang.

Pengamatan dilakukan setiap 10 hari selama 30 hari penyimpanan. Parameter yang diamati adalah susut bobot, bilangan peroksida dan kadar air (Sudarmadji et al., 1984), total mikrobia (Hadioetomo, 1990), dan pengamatan visual yaitu warna, bau tengik, rasa, dan pertumbuhan mikrobia

HASIL DAN PEMBAHASAN

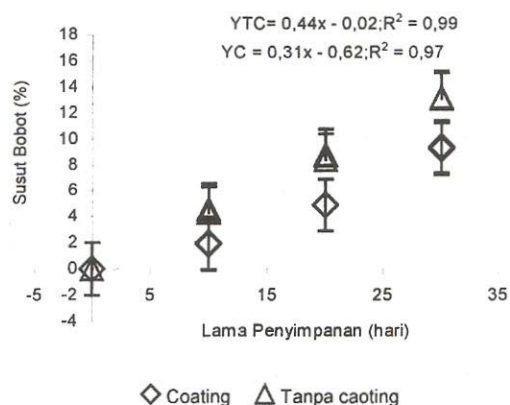
Susut bobot

Susut bobot lempok durian disebabkan oleh penguapan air yang terjadi selama penyimpanan. Semakin lama penyimpanan maka penguapan air akan semakin meningkat sehingga semakin tinggi kandungan air bahan yang menguap. Hal ini menyebabkan susut bobot bertambah. Selain itu, akibat penguapan air ini a_w permukaan lempok akan meningkat yang mengakibatkan jamur akan tumbuh.

Gambar 1 menunjukkan bahwa susut bobot lempok durian *coating* dapat ditekan sebesar 29.52% lebih kecil dibanding tanpa *coating*. Hal ini disebabkan lempok *coating* dapat menahan laju penguapan air, sehingga uap air lempok tertahan sementara untuk tidak keluar, dengan demikian susut bobot lempok durian dapat dikurangi.

Pada dasarnya penghalang uap air lempok oleh *coating* terjadi karena adanya ikatan antara komponen penyusun *coating* yang membentuk suatu matriks. Ikatan yang terjadi pada matriks adalah ikatan antara pati, gliserol, CMC, dan asam stearat.

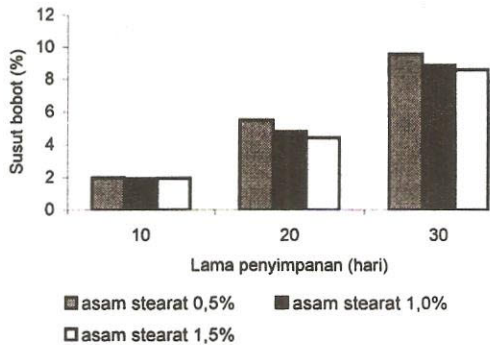
Berdasarkan hasil uji BNT perlakuan tapioka berpengaruh nyata terhadap susut bobot selama penyimpanan ($\alpha = 0.05$). Konsentrasi tapioka 3% mempunyai susut bobot lebih rendah dibanding tapioka 2%. Semakin tinggi tapioka maka semakin banyak amilosa maupun amilopektin yang terdapat pada matriks *coating*. Kemampuan pati tapioka mengikat molekul air meningkat, sehingga terjadi pembengkakan ukuran molekul dalam pembentukan gel. *Coating* yang terbentuk akan semakin kompak dan padat. Kemampuan *coating* sebagai barrier terhadap uap air lempok akan semakin meningkat karena uap air lempok semakin sulit untuk menembus *coating*. Hasil ini sejalan dengan Layuk et al., (2002), bahwa secara kuantitatif semakin banyak padatan untuk tiap satuan luas yang sama sehingga kekompakan *coating* akan bertambah.



Gambar 1. Perubahan susut bobot lempok durian *coating* dan tanpa *coating* selama penyimpanan

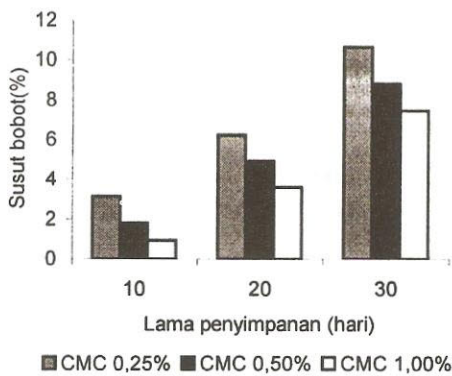
Berdasarkan hasil uji BNT (Gambar 2) asam stearat berpengaruh nyata terhadap susut bobot. Semakin tinggi konsentrasi asam stearat maka susut bobot lempok semakin rendah. Hal ini disebabkan semakin tinggi asam stearat maka *coating* yang terbentuk bersifat hidrofobik, dapat berfungsi sebagai barrier terhadap uap air. Hasil ini sesuai dengan pendapat Fennema (1985), bahwa asam stearat adalah asam lemak jenuh yang mempunyai sifat hidrofobik dan

dapat membentuk jaringan kristal dengan susunan molekul orthorombik.



Gambar 2. Pengaruh asam stearat terhadap susut bobot lempok coating selama penyimpanan

Berdasarkan hasil uji BNT (Gambar 3) bahwa pelakuan CMC berpengaruh nyata terhadap susut bobot. Semakin tinggi konsentrasi CMC susut bobot semakin kecil. Kemampuan CMC mengikat air meningkat sehingga terjadi pembengkakan ukuran molekul dalam pembentuk gel. Coating yang terbentuk menjadi lebih rapat dan kompak. Selain itu, CMC pada matriks coating berfungsi sebagai emulsifier sehingga semakin tinggi konsentrasi CMC maka coating akan semakin stabil dan kuat. CMC dalam edible coating dapat berfungsi menghambat penguapan air bahan (Ganz, 1969).

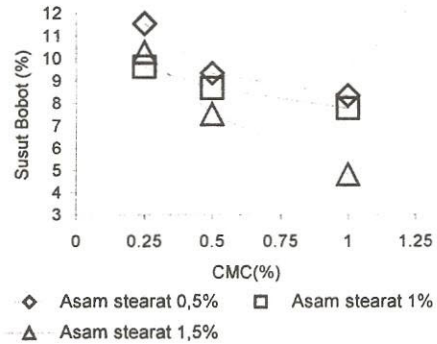


Gambar 3. Pengaruh CMC terhadap susut bobot lempok coating selama penyimpanan.

Selain itu, menurut Baldwin et al., (1995), bahwa CMC berfungsi sebagai emulsifier ikatan antara sukrosa dengan asam lemak dalam membentuk coating.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan interaksi pati, asam stearat, dan CMC berpengaruh nyata terhadap susut bobot. Pengamatan pada hari ke-30 menunjukkan bahwa seiring dengan meningkatnya penggunaan CMC pada setiap konsentrasi

asam stearat dan tapioka susut bobot semakin rendah (Gambar 4). Hal ini disebabkan ikatan yang terjadi antara pati-gliserol, CMC, dan asam stearat membentuk matriks coating yang stabil, kuat, kompak, dan bersifat hidrofobik yang menyebabkan uap air bahan sulit untuk menembus coating.

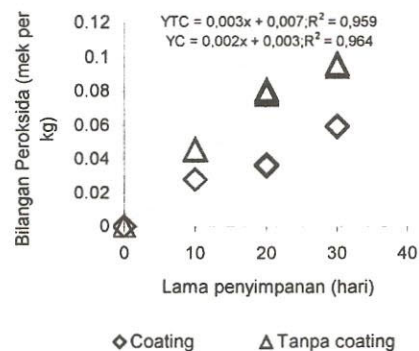


Gambar 4. Kurva respon interaksi perlakuan tapioka, asam stearat, dan CMC pada tapioka 3% hari ke-30.

Bilangan peroksida

Bilangan peroksida lempok durian mengalami peningkatan dengan semakin lama penyimpanan. Peningkatan bilangan peroksida disebabkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi.

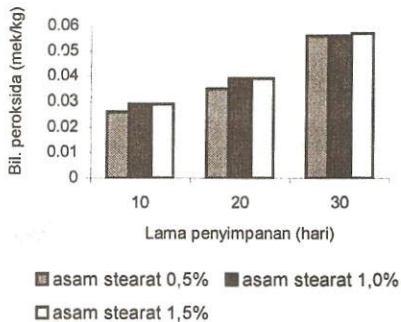
Bilangan peroksida lempok durian coating maupun tanpa coating mengalami peningkatan selama penyimpanan (Gambar 5). Aplikasi coating pada lempok dapat menekan laju peningkatan bilangan proksida sebesar 33.33%. Coating dapat memperlambat terjadinya hidrolisis dan proses sineresis. Selain itu, coating dapat menghambat penetrasi gas oksigen karena matriks coating mempunyai ikatan yang kuat, rapat, dan kompak yang menyebabkan permeabilitas gas rendah oleh karena itu terjadinya proses oksidasi kemungkinan lebih kecil.



Gambar 5. Perubahan bilangan peroksida lempok coating dan tanpa coating selama penyimpanan.

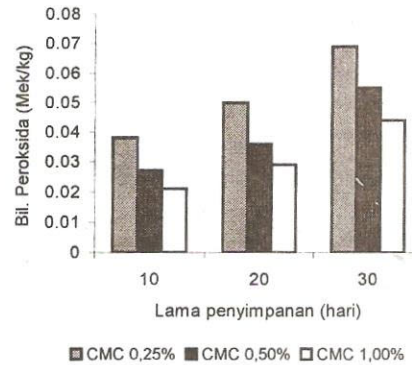
Berdasarkan hasil uji BNT perlakuan tapioka berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida lempok selama penyimpanan ($\alpha=0.05$). Konsentrasi tapioka 3% berbeda nyata dengan tapioka 2% terhadap bilangan peroksida. Tapioka 3% mempunyai bilangan peroksida lebih rendah dibanding tapioka 2%. Bila dihubungkan hasil pengukuran susut bobot, semakin rendah susut bobot yang dihasilkan maka bilangan peroksida semakin rendah. Susut bobot rendah berarti sedikit terjadi penguapan uap air keadaan ini tidak dapat memacu terjadinya hidrolisis. Selain itu, susut bobot rendah menunjukkan bahwa *coating* mempunyai permeabilitas yang rendah terhadap uap air dan gas, sehingga gas oksigen sulit untuk menembus *coating* maka reaksi oksidasi dapat dikurangi. Menurut Mathlouthi (1994), pati dapat menurunkan sifat permeabilitas terhadap uap air dan gas pada *edible coating* maupun *edible film*.

Berdasarkan hasil uji BNT perlakuan asam stearat berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida. Semakin tinggi asam stearat bilangan peroksida semakin meningkat. Namun peningkatan bilangan peroksida pada penambahan asam stearat 1% menjadi 1.5% berbeda tidak nyata (Gambar 6).



Gambar 6. Pengaruh asam stearat terhadap bilangan peroksida lempok *coating* selama penyimpanan

Semakin tinggi asam stearat maka sifat hidrofobik *coating* akan meningkat dengan demikian kemampuan *coating* sebagai barrier uap air dan sineresis akan meningkat. Selain itu, semakin banyak asam stearat maka *coating* yang terbentuk kurang rapat dan kompak susunan molekulnya sehingga gas oksigen dapat melakukan penetrasi ke dalam lempok akibatnya terjadi reaksi oksidasi. Asam stearat dapat meningkatkan difusifitas oksigen, sehingga oksigen mampu berdifusi melalui *coating*. Tetapi karena bentuk kristal asam stearat berbentuk orthorombik lebih baik dibandingkan susunan hexagonal sehingga masih cukup efektif sebagai barrier terhadap gas (Krochta, 1994).

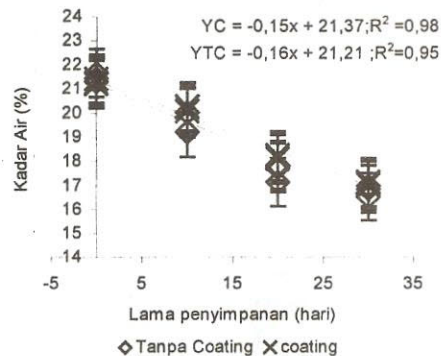


Gambar 7. Pengaruh CMC terhadap bilangan peroksida lempok *coating* selama penyimpanan

Berdasarkan hasil uji BNT (Gambar 7) bahwa perlakuan CMC berpengaruh nyata terhadap bilangan peroksida. Semakin tinggi konsentrasi CMC semakin rendah bilangan peroksida.

Kadar air

Kadar air berhubungan erat dengan susut bobot, semakin rendah kadar air lempok durian menunjukkan susut bobot semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil pengukuran susut bobot selama penyimpanan.



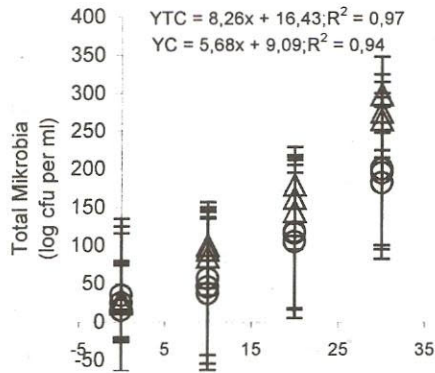
Gambar 8. Perubahan kadar air lempok durian *coating* dan tanpa *coating* selama penyimpanan.

Gambar 8 menunjukkan bahwa lempok *coating* dapat menekan penurunan kadar air sebesar 7.55%. Hal ini disebabkan uap air lempok terhambat karena adanya *coating* berfungsi sebagai barrier terhadap uap air.

Total mikrobia

Pertumbuhan mikrobia pada lempok durian disebabkan oleh adanya proses penguapan air dan sineresis yang dapat meningkatkan a_w permukaan lempok sehingga mikrobia dapat tumbuh dan berkembangbiak. Selain itu, adanya penetrasi gas oksigen akan memacu berkembangnya mikrobia aerobik untuk tumbuh.

Hasil pengamatan total mikrobia lempok *coating* maupun tanpa *coating* menunjukkan peningkatan selama penyimpanan (Gambar 9). Lempok *coating* dapat menekan pertumbuhan mikrobia sebesar 31.20%. Hal ini disebabkan *coating* dapat menghambat penguapan air, sineresis, dan penetrasi gas oksigen.



Gambar 9. Perubahan total mikrobia lempok durian *coating* dan tanpa *coating* selama penyimpanan

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa pengamatan pada hari ke-30 perlakuan tapioka, asam stearat, dan CMC berpengaruh nyata sedangkan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan mikrobia ($\alpha=0.05$).

Berdasarkan hasil uji BNT perlakuan tapioka 3% berbeda nyata dengan tapioka 2% terhadap total mikrobia. Semakin tinggi konsentrasi tapioka semakin rendah pertumbuhan mikrobia. Bila dikaitkan dengan hasil pengukuran susut bobot dan bilangan peroksida menunjukkan bahwa semakin tinggi susut bobot dan bilangan peroksida maka total mikrobia semakin tinggi. Susut bobot dan bilangan peroksida rendah menunjukkan bahwa proses penguapan air dan penetrasi gas oksigen dapat dihambat oleh *coating*, sehingga penguapan yang terjadi rendah. Akibatnya a_w permukaan turun. Pada kondisi ini mikrobia tidak dapat tumbuh optimal.

Tabel 1. Hasil Uji BNT pengaruh asam stearat terhadap total mikrobia

Perlakuan	Rerata
Asam stearat 0.5%	174.56b
Asam stearat 1%	201.94a
Asam stearat 1.5%	205.39a

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda tidak nyata ($\alpha=0.05$).

Berdasarkan hasil uji BNT (Tabel 1) perlakuan asam stearat 0.5% berbeda nyata dengan 1% dan 1.5%. Perlakuan asam stearat 1% dan 1.5% tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan mikrobia. Namun demikian

semakin tinggi konsentrasi asam stearat jumlah mikrobia semakin tinggi. Hal ini disebabkan semakin banyak asam stearat maka semakin banyak penetrasi gas oksigen ke dalam lempok karena asam stearat dapat meningkatkan difusifitas oksigen sehingga oksigen mampu berdifusi melalui *coating*.

Berdasarkan hasil uji BNT (Tabel 2) semakin tinggi CMC yang digunakan total mikrobia semakin rendah.

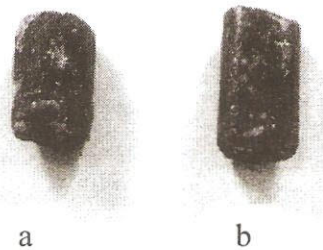
Tabel 2. Hasil Uji BNT pengaruh CMC terhadap total mikrobia

Perlakuan	Rerata
CMC 0.25%	223.16a
CMC 0.50%	201.44b
CMC 1.00%	156.83c

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda tidak nyata ($\alpha=0.05$).

Pengamatan visual

Pengamatan visual yang dilakukan adalah penampakan (warna dan pertumbuhan mikrobia), bau tengik, dan rasa lempok. Penurunan mutu organoleptik lempok durina yang paling dominan adalah pertumbuhan mikrobia. Hasil pengamatan memperlihatkan bahwa mikrobia tersebut tumbuh pada permukaan lempok sehingga timbul warna putih keabuan.



Gambar 10. Lempok durian lama penyimpanan 30 hari (a) tanpa *coating* dan (b) *coating*

Lempok durian tanpa *coating* pada hari ke-19 (Gambar 10a) mulai mengalami perubahan visual yaitu putih keabuan yang disebabkan tumbuhnya jamur pada permukaan lempok. Lempok *coating* hal yang serupa terjadi pada hari ke-31 (Gambar 10b).

KESIMPULAN

Lempok *coating* dapat meningkatkan umur simpan 67% lebih lama, menekan susut bobot 36.38%, menekan bilangan peroksida 33.33%, menekan penurunan kadar air 7.54% dan dapat menghambat pertumbuhan mikrobia 31.20% dibanding tanpa *coating*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous.** 2001. *Edible Coating*. (<http://www.ftns.nl/agridata/EdibCoat.htm>, diakses 12 Maret 2003)
- Baldwin, E.A., Nisperos, M.O., and Baker.** 1995. Use of Edible Coating to Preserve Quality of Lightly (and Slightly) Processed Product. *Journal Critical Review in Food Science and Nutrition* 35(6): 509-524.
- Choi, W.J., K.M. Kim, and H.J. Park.** 2000. Preparation of Edible Coating Emulsion for Fresh Products. (http://ift.confex.com/ift/2000/techprogram/paper_3452.htm, diakses 12 Maret 2003).
- Fennema, O.R.** 1985. *Food Chemistry*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Ganz, A.J.** 1969. CMC and hydroxypropylcellulose- versatile gums for food use, *Food Prod. Dev.* (3): 62-69.
- Hadioetomo, R.S.** 1990. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*. PT Gramedia, Jakarta.
- Haris, H.** 1999. Kajian Teknik Formulasi Terhadap Karakteristik Edible Film Dari Pati Ubi Kayu, Aren, dan Sagu Untuk Pengemas Produk Pangan Semi Basah. Disertasi Program Doktor Ilmu-ilmu Pertanian Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Krochta, J.M. Baldwin, E.A. dan M.O. Nisperos-Carriedo.** 1994. *Edible coatings and film to improve food Quality*. Technomic. Publi. Co. Inc. USA.
- Ketser, J.J. and Fennema.** 1986. Edible Film and Coating: A review. *J. Food Sci.* 40:47-59.
- Layuk, P., Marseno, D. W. dan Haryadi.** 2002. Karakteristik Komposit Film Edible Pektin Daging Buah Pala (*Myristica fragrans Houtt*) dan Tapioka. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 8(2):178-183.
- Marseno, D.W.** 2000. Pengaruh Sorbitol Terhadap Sifat Mekanik dan Transmisi Uap Air Film dari Pati Jagung. *Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan*. Surabaya 10-11 Oktober 2000.
- Mathlouthi.** 1994. *Food Packaging and Preservation*. Blackie Academic and Professional. London.
- Park, S.K., Kim, Y., Cho, J., Rhee, C.O., and Bae, Y.H.** 2002. Use of protein -based edible coating as a barrier of bacterial penetration into eggs. (http://ift.confex.com/ift/2002/techprogram/paper_13083.htm, diakses 12 Maret 2003).
- Rovedo and Singh.** 2001. An edible coating to improve the bowl life of ready-to-eat cereals. (<http://www.confex.com/ift/99annual/abstract/3838.htm>, diakses 12 Maret 2003)
- Sabriansyah dan Butarbutar, R.** 1999. Pengaruh penggunaan bahan pengawet dan jenis kemasan terhadap lempok durian Samarinda. *Buletin Bimada* 1(2):1-15.
- Sudarmadji, S., Haryono, B dan Suhardi.** 1984. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta
- Winarno, F.G.** 1988. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.