

Ekstraksi dan karakterisasi pektin pada cincau hijau (*Premna oblongifolia*) untuk pembuatan *edible film*

Extraction and characterization of pectin on green cincau (*Premna oblongifolia*) in edible film production

ARINDA KARINA RACHMAWATI, R. BASKORO KATRI ANANDITO, GODRAS JATI MANUHARA

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126, Jawa Tengah

Manuskrip diterima: 21 Oktober 2009. Revisi disetujui: 7 Januari 2010.

Abstract. Rachmawati AK, Anandito RBK, Manuhara GJ. 2010. Extraction and characterization of pectin on green cincau (*Premna oblongifolia*) in edible film production. *Biofarmasi* 8: 1-10. The use of green cincau pectin was presumed to influence the result of edible film characteristics, i.e. thickness, solvability, elongation, tensile strength, and water vapour transmission (WVTR). The aims in this research were: (i) to find out the chemical characteristics of green cincau pectin on the physical (thickness and solvability) and mechanical properties (elongation and tensile strength), (ii) to determine the edible film inhibition of green cincau pectin against the water vapour transmission rate, and (iii) to find out the edible film capability in inhibiting the weight loss on green grape by wrapping and coating method. The five major steps in this research were material preparation (making green cincau powder and pectin extraction), the characterization of extraction result pectin, making edible film, edible film characterization, and edible film application. This research used a completely randomized design with twice replications in edible film making for each treatment concentration and twice replication for edible film characteristic testing in each edible film making replication. Variance analysis was used to analyze data, if there was a significant difference, it will be continued with a Duncan Multiple Range Test at a significance level of 0.05. The yield of green cincau powder and pectin were 27.5% and 15.2%, respectively. The extraction result pectin consisted of 5.09% water, 11.06% protein, 0.35% fat, 28.5% ash, 55.00% carbohydrate (by different), and 12.15% crude fiber. The increasing of pectin concentration tends to increase the thickness and tensile strength, but reduced the water vapour transmission rate. The lowest water vapour transmission rate occurred at the edible film with 30% pectin concentration. Its water vapour transmission rate was 0.317 g.mm/m².hour. The green grape weight loss with a wrapping method was 0.0212 g/hour, and the green grape weight loss with a coating method was 0.0634 g/hour.

Keywords: *Edible film*, green cincau, pectin, *Premna oblongifolia*

PENDAHULUAN

Tanaman cincau termasuk tanaman asli Indonesia dengan nama lain diantaranya camcao, juju, kepleng (Jawa); camcauh, tahulu (Sunda). Tanaman ini tumbuh menyebar di daerah Jawa Barat (sekitar Gunung Salak, Batujajar, Ciampea, Ciomas), Jawa Tengah (Gunung Ungaran, Gunung Ijen), Sulawesi, Bali, Lombok, dan Sumbawa (Astawan 2002).

Menurut Pitojo dan Zumiyati (2005), terdapat empat jenis tanaman cincau, yaitu cincau hijau, terdiri dari jenis cincau hijau rambat (*Cyclea barbata*) dan cincau hijau pohon (*Premna oblongifolia*), cincau perdu (*Premna serratifolia*), cincau hitam (*Mesona palustris*), dan cincau minyak (*Stephania hermandifolia*). Dari keempat jenis tanaman cincau tersebut, jenis yang paling dikenal oleh sebagian besar masyarakat adalah cincau hijau dan cincau perdu. Namun, cincau yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat adalah cincau hijau, cincau perdu, dan cincau hitam. Karakter morfologi ketiga jenis tanaman cincau tersebut berbeda satu sama lain. Namun, masyarakat Indonesia sangat menggemari jenis cincau hijau, sebab daunnya tipis dan lemas, sehingga lebih mudah diremas untuk dijadikan gel atau agar-agar. Cincau hijau pohon

(*Premna oblongifolia* Merr.) merupakan bahan makanan tradisional yang telah lama dikenal masyarakat dan digunakan sebagai bahan minuman segar. Jenis cincau tersebut disenangi masyarakat karena rasanya khas, segar, dingin, dan harganya relatif murah.

Di Kabupaten Wonogiri, tepatnya di Kecamatan Bulukerto, banyak dibudidayakan tanaman janggolan dan cincau hijau dengan jumlah produksi sekitar 6.000 ton per tahun di atas lahan seluas 1.000 hektar. Permintaan cincau cukup besar, bahkan mencapai Provinsi Jawa Timur, Jawa Barat, dan Daerah Istimewa Yogyakarta.

Kurnia (2007) menjelaskan bahwa cincau hijau kaya akan karbohidrat, polifenol, saponin, lemak, kalsium, fosfor, serta vitamin A dan B. Selain itu, menurut Nurdin dan Suharyono (2007), komponen utama ekstrak cincau hijau yang membentuk gel adalah polisakarida pektin yang bermetoksi rendah. Pektin tersebut merupakan kelompok hidrokoloid pembentuk gel yang apabila diserut tipis-tipis bersifat amat rekat terhadap cetakan dan tembus pandang, sehingga berpotensi untuk dibuat sebagai *edible film*, dimana komponen utama penyusun *edible film* dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu hidrokoloid, lemak, dan komposit. Penggunaan pektin dari ekstrak cincau hijau dapat dikombinasikan dengan tepung tapioka,

sehingga menghasilkan *film* yang bersifat transparan dan kaku. Menurut Krochta dan de Mulder-Johnston dalam Murdianto et al. (2005), *edible film* dari tapioka memiliki sifat mekanik yang hampir sama dengan plastik dan bersifat transparan.

Edible film adalah lapisan tipis yang terbuat dari bahan-bahan yang dapat dikonsumsi. *Edible film* dapat digunakan sebagai pelapis komponen makanan (*coating*), atau diletakkan di antara komponen makanan (*film*) yang berfungsi sebagai *barrier* terhadap transfer massa, seperti kelembapan, oksigen, lipid, cahaya, dan zat larut. Selain itu, *edible film* juga dapat digunakan sebagai *carrier* bahan makanan atau bahan tambahan, serta untuk mempermudah penanganan makanan (Krochta dan de Mulder-Johnston 1997). Oleh karena cincau hijau mengandung warna hijau alami yang disebut klorofil, diduga *edible film* yang dihasilkan dari pektin cincau hijau akan menghasilkan warna hijau yang lebih seragam, sehingga sesuai untuk digunakan sebagai pengemas buah atau sayuran yang berwarna hijau, seperti anggur hijau.

Dengan mempertimbangkan bahwa potensi sumber daya alam Indonesia yang cukup besar untuk menghasilkan daun cincau hijau dan ubi kayu sebagai penghasil pektin dan tapioka untuk pembuatan *edible film*, serta manfaat yang diperoleh dari penggunaan *edible film*, maka penelitian tentang pengembangan *edible film* dari pektin cincau hijau dan tapioka perlu diupayakan.

Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Mengetahui karakteristik kimia serbuk dan pektin cincau hijau melalui analisis proximat; 2) Mengetahui pengaruh penggunaan pektin cincau hijau terhadap sifat fisik (ketebalan dan kelarutan), mekanik (pemanjangan dan kuat regang putus), serta penghambatan *edible film* dari pektin cincau hijau komposit tepung tapioka terhadap laju transmisi uap air (WVTR); 3) Mengetahui pengaruh *coating* dan *wrapping* dengan *edible film* pada buah anggur hijau.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Pangan dan Gizi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta, serta Laboratorium Rekayasa Teknologi II Fakultas Teknologi Pangan Universitas Gadjah Mada, pada bulan Februari sampai Juni 2009.

Alat dan bahan

Bahan utama dalam penelitian ini berupa daun cincau hijau jenis *Premna oblongifolia* Merr. varietas cincau pohon. Pada tahap aplikasi dengan kemasan *edible film* digunakan buah anggur hijau. Pada tahap ekstraksi pektin cincau hijau digunakan etanol 96% dan akuades. Bahan yang digunakan untuk analisis proksimat pada pektin cincau hijau hasil ekstraksi yaitu petroleum eter, H₂SO₄ pekat, HCl 0,02 N, asam borat 4%, dan akuades. Bahan yang digunakan untuk pembuatan *edible film* antara lain pektin cincau hijau hasil ekstraksi, tapioka, CaSO₄,

akuades, dan gliserol. Bahan yang digunakan dalam karakterisasi *edible film* adalah akuades, larutan garam 40%, anggur hijau segar, dan silika gel.

Alat yang digunakan dalam pembuatan serbuk cincau hijau adalah blender, oven, ayakan 80 mesh, dan gelas Beaker. Alat yang digunakan dalam ekstraksi pektin cincau hijau adalah blender, gelas Beaker, *magnetic stirrer*, termometer, pengaduk, kain saring, dan ayakan 100 mesh. Analisis pektin cincau hijau hasil ekstraksi antara lain oven, eksikator, *muffle*, dan kompor listrik. Pada pembuatan *edible film*, alat yang digunakan meliputi timbangan analitik, gelas ukur, gelas Beaker, plat plastik, *hot plate*, *magnetic stirrer*, pengaduk, dan oven. Alat yang digunakan untuk karakterisasi *edible film* adalah mikrometer Mitutoyo (ketelitian 0,001), *Lloyd's Universal Testing Instrument* 50 Hz model 1000 s, stoples plastik, dan cawan WVTR. Alat yang digunakan dalam analisis permeabilitas uap air film dan nilai susut berat meliputi cawan WVTR, stoples, *hair dryer*, dan timbangan analitik.

Cara kerja

Terdapat lima tahapan utama dalam penelitian ini, yaitu (i) penyiapan bahan, meliputi pembuatan serbuk cincau hijau dan ekstraksi pektin daun cincau hijau, (ii) karakterisasi pektin hasil ekstraksi, (iii) pembuatan *edible film*, (iv) karakterisasi *edible film*, serta (v) aplikasi *edible film*.

Pembuatan serbuk cincau hijau

Pembuatan serbuk cincau hijau mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Koswara (2008). Pembuatan serbuk cincau hijau diawali dengan mencuci daun cincau segar dengan air pada suhu kamar, kemudian daun dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C selama 18 jam atau dijemur dari pukul 08.00 sampai 15.00 selama tiga hari (total 21 jam). Kemudian daun yang sudah kering tersebut digiling dan diayak dengan ayakan berdiameter 0,5 milimeter.

Tahap ekstraksi pektin

Metode ekstraksi pektin yang digunakan adalah berdasarkan pembuatan *edible film* ekstrak daun janggolan oleh Murdianto et al. (2005) yang telah dimodifikasi, yaitu tanpa perlakuan pemanasan. Bubuk cincau hijau sebanyak 25 gram ditambah dengan 500 ml akuades dalam gelas Beaker 1000 ml pada suhu 25°C dan diaduk-aduk sampai homogen dengan menggunakan *magnetic stirrer* untuk membantu dalam proses ekstraksi. Kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan kain saring, sehingga diperoleh filtrat berupa cairan dan ampas. Filtrat selanjutnya ditambah dengan etanol 96% dengan perbandingan 1:1, sehingga diperoleh dua fraksi, yaitu fraksi gel yang terdapat di antara cairan supernatan. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan dua fraksi tersebut. Gel yang telah bebas dari air dan *impurities* lainnya tersebut, selanjutnya dikeringkan dengan *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 5 jam sehingga diperoleh bentuk lembaran-lembaran kering ekstrak daun cincau hijau (pektin). Lembaran-lembaran pektin tersebut kemudian diblender sampai halus dan diayak dengan ayakan 100 mesh.

Karakterisasi serbuk cincau hijau dan pektin cincau hijau

Pektin cincau hijau hasil ekstraksi selanjutnya dilakukan analisis proksimat yang meliputi analisis kadar air, kadar lemak, kadar protein dengan penentuan kadar N total dengan cara Mikro Kjeldahl yang dimodifikasi dengan Kjeltac, kadar abu berdasarkan metode yang dikembangkan dalam Sudarmadji et al. (1989), dan kadar karbohidrat *by different* berdasarkan metode Winarno (1992).

Pembuatan edible film pektin cincau hijau

Pembuatan *edible film* ini mengacu pada metode yang dikembangkan oleh Murdianto et al. (2005) yang telah dimodifikasi dengan variasi konsentrasi pektin cincau hijau (0%, 10%, 20%, 30%, b/b berat tapioka). Diagram alir pembuatan *edible film* komposit pektin cincau hijau dapat dilihat pada Gambar 1.

Dua jenis larutan dipersiapkan terlebih dahulu. Larutan pertama adalah larutan pektin cincau hijau dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, dan 30% (b/b tapioka), serta CaSO_4 0,05% (b/b pektin cincau). Pektin cincau hijau dan CaSO_4 0,05% (b/b pektin cincau) dilarutkan dalam 150 ml akuades.

Larutan kedua berisi 4 gram tapioka yang dilarutkan dalam 150 ml akuades, dipanaskan di atas *hotplate* selama 30 detik hingga warnanya berubah menjadi bening, dan dilanjutkan dengan pengadukan dengan menggunakan *magnetic stirrer* selama 30 detik. Kemudian larutan tapioka dituang ke dalam gelas Beaker yang telah berisi larutan pektin cincau hijau dan CaSO_4 0,05%. Selanjutnya, gliserol 0,87% (b/v) atau sebanyak 2,6 gram ditambahkan ke dalam larutan yang mengandung larutan pektin cincau hijau, CaSO_4 0,05%, dan tapioka, kemudian diaduk dan dipanaskan hingga suhu 75°C (dipertahankan selama 5 menit), selanjutnya dipanaskan sambil diaduk hingga suhu larutan antara 80-85°C (dipertahankan selama 10 menit). Larutan dicetak dan dikeringkan pada suhu 60°C selama 12 jam.

Karakterisasi edible film

Pengujian karakter fisik *edible film* meliputi ketebalan film (McHugh et al. 1993), pemanjangan film, kuat regang putus film, kelarutan film, dan permeabilitas uap air (WVTR) (Gontard et al. 1993). *Edible film* dengan WVTR terendah dipilih untuk digunakan dalam tahap aplikasi.

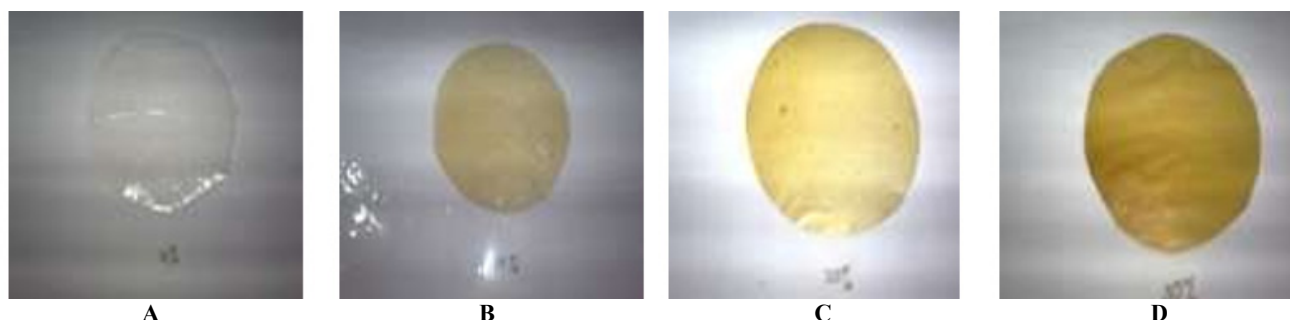
Aplikasi edible film

Aplikasi *edible film* dilakukan dengan cara *coating* dan *wrapping* pada buah anggur hijau.

Coating (pelapisan) buah anggur hijau. Aplikasi film pada buah anggur hijau dengan cara *coating* (pelapisan) ini mengacu pada metode yang digunakan oleh MgHugh dan Sanesi (2000), yang telah dimodifikasi dalam Siswanti (2008). Lima buah anggur mula-mula dicelupkan ke dalam larutan natrium benzoat 0,05% sesuai dengan tahapan yang dijelaskan oleh Pradnyamitha (2008), hal ini dimaksudkan untuk mencegah timbulnya jamur selama penyimpanan, kemudian anggur dicelupkan ke dalam larutan *edible film* selama 5 menit. Buah anggur yang telah dicelupkan ke dalam larutan *edible film* selanjutnya dipindahkan dan dikeringkan pada suhu 40°C selama 35 menit dengan *hair dryer*. Pencelupan dilakukan sebanyak 3 kali agar semua bagian pada buah anggur terlapisi secara merata. Buah anggur yang telah di-*coating*, selanjutnya dimasukkan ke dalam cawan petri dan dimasukkan ke dalam stoples plastik yang telah diberi silica gel, kemudian disimpan pada suhu 25-27°C selama 3 hari.

Wrapping (pengemasan) buah anggur hijau. Aplikasi film pada buah anggur hijau dengan cara *wrapping* (pengemasan) ini mengacu pada metode yang digunakan oleh MgHugh dan Sanesi (2000), yang telah dimodifikasi dalam Siswanti (2008). *Edible film* dari pektin cincau hijau yang memiliki nilai permeabilitas uap air terendah, diuji dengan cara dibandingkan dengan plastik saran, *edible film* dari agar-agar (nutrijell), dan perlakuan tanpa *wrapping* sebagai kontrol.

Masing-masing cawan pengujian berisi lima buah anggur hijau dengan berat total kelima buah anggur hijau yang relatif sama untuk setiap cawan. Sampel tersebut selanjutnya disimpan pada suhu kamar selama 24 jam. Pengamatan dilakukan terhadap susut berat buah anggur dalam cawan-cawan tersebut dari hari ke-0 hingga ke-8 setiap harinya. Nilai susut berat yang terbentuk dari titik-titik merupakan hasil *plotting* nilai susu berat (sumbu y), dan hari pengamatan (sumbu x). Selain itu, diamati juga kandungan vitamin C pada buah anggur dari perlakuan tersebut.



Gambar 1 *Edible film* pektin cincau hijau. A. 0%, B. 10%, C. 20%, E. 30%

Analisis data

Pada penelitian ini digunakan Rancangan Acak Lengkap dan dilakukan dua kali ulangan dalam pembuatan *edible film* untuk setiap perlakuan konsentrasi pektin cincau hijau, dan dua kali ulangan dalam pengujian karakteristik *edible film* dalam setiap ulangan pembuatan *edible film*. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis varian, jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata dengan menggunakan analisis *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikansi $\alpha=0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan karakterisasi pektin cincau hijau

Karakteristik kimia dan rendemen serbuk cincau hijau

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun cincau hijau *P. oblongifolia* yang terlebih dahulu dikeringkan menjadi serbuk sebelum diekstraksi pektinnya. Serbuk cincau hijau yang diperoleh selanjutnya diuji melalui analisis proksimat dan dihitung rendemennya. Analisis proksimat ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kimia dari serbuk cincau hijau yang dihasilkan sebelum dilakukan ekstraksi pektin.

Kandungan air dalam cincau hijau segar tergolong tinggi yaitu lebih dari 66% (Pitojo dan Zumiyati 2005). Namun, setelah melalui proses pengeringan, sebagian air dari daun cincau hijau ikut menguap, sehingga kandungan air dari serbuk cincau hijau dalam penelitian ini menjadi 6,71%. Menurut Haryadi (1991), kandungan air pada cincau hijau yang dikeringkan berubah, dari 71,1% menjadi 8,3%. Apabila dibandingkan dengan kandungan air cincau hitam yang memiliki kandungan air sebesar 98% (Astawan dan Andreas 2008), kandungan air cincau hijau jauh lebih rendah.

Menurut Haryadi (1991), pengeringan daun cincau hijau dan pembuatan serbuk cincau dapat lebih memudahkan pengujian sifat fungsionalnya, namun dengan adanya pengeringan juga dapat mengakibatkan penurunan kemampuan daun cincau untuk membentuk gel. Pada penelitian ini dihasilkan kandungan protein dari serbuk cincau hijau sebesar 16,81%, sedangkan kandungan lemaknya sebesar 1,22%. Menurut Pitojo dan Zumiyati (2005), kandungan protein dan lemak dari cincau hijau berturut-turut adalah 6% dan 1%. Kandungan protein cincau hijau dalam penelitian ini tergolong lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kandungan protein dalam penelitian Pitojo dan Zumiyati (2005).

Serat kasar yang terkandung dalam cincau bubuk sebesar 18,88%, sedangkan kandungan karbohidrat dalam serbuk cincau sebesar 67,72%. Apabila dibandingkan dengan kandungan karbohidrat dari cincau hitam, yaitu sebesar 26% (Astawan dan Andreas 2008), maka kandungan karbohidrat dari cincau hitam jauh lebih tinggi. Kandungan serat kasar dan karbohidrat dalam serbuk cincau lebih tinggi daripada kandungan gizi yang lain, hal ini disebabkan komponen utama yang terkandung dalam cincau hijau adalah polisakarida. Menurut Nurdin dan

Suharyono (2007), komponen utama ekstrak cincau hijau yang membentuk gel adalah polisakarida pektin, oleh karena kandungan utamanya adalah pektin maka cincau hijau dianggap sebagai sumber serat yang baik.

Karakterisasi kimia dan rendemen pektin cincau hijau

Setelah diperoleh serbuk cincau hijau, dilakukan ekstraksi pektin cincau hijau. Pektin yang diperoleh dianalisis karakteristik kimianya melalui analisis proksimat dan dilakukan penghitungan rendemen. Hasil analisis proksimat dan rendemen pektin cincau hijau disajikan pada Tabel 1.

Kandungan protein dan lemak dari pektin pada hasil penelitian ini, berturut-turut adalah 11,06% dan 0,35%, sedangkan kandungan abu, serat kasar, dan karbohidrat berturut-turut sebesar 28,5%; 12,5%; dan 55,00%. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa kandungan abu dari pektin cincau hijau lebih banyak dibandingkan serbuk cincau hijau. Menurut Haryadi (1991), cincau dalam bentuk serbuk yang bebas klorofil dari hasil ekstraksi, tersusun atas sebagian besar polisakarida dengan sedikit bahan lain.

Warna hijau pada cincau hijau disebabkan oleh adanya klorofil. Menurut Haryadi (1991), klorofil dapat larut dalam sebagian besar pelarut organik, sehingga penggunaan etanol sebagai pelarut organik dapat memucatkan warna dari ekstrak cincau kering. Selain itu, menurut Haryadi (1991), hal tersebut juga dapat menurunkan kualitas dan kenampakan warna dari cincau hijau. Berkurangnya kandungan klorofil tersebut dapat mengakibatkan warna serbuk pektin yang dihasilkan menjadi berwarna kekuningan.

Hasil penelitian Nurdin dan Suharyono (2007) menunjukkan rendemen hidrokoloid yang dihasilkan melalui proses ekstraksi dengan asam sitrat tanpa proses pemurnian dengan etanol berkisar antara 16,93-23,91%. Apabila dibandingkan dengan rendemen pektin yang dihasilkan pada penelitian ini maka rendemen pektin cincau hijau hasil pemurnian dengan etanol lebih rendah. Menurut Nurdin dan Suharyono (2007), proses pemurnian dapat menyebabkan penurunan rendemen. Asam dapat menyebabkan hidrolisis terhadap struktur komponen pembentuk gel cincau pohon, sehingga diduga terdapat sebagian komponen pembentuk gel cincau pohon hasil hidrolisis yang larut dalam air maupun etanol pengestrak yang lolos dari kain saring selama proses penyaringan.

Tabel 1. Karakteristik serbuk dan pektin cincau hijau

Parameter	Serbuk		Pektin	
	Kadar <i>Wet Basis</i> (%)	Kadar <i>Dry Basis</i> (%)	Kadar <i>Wet Basis</i> (%)	Kadar <i>Dry Basis</i> (%)
Air	6,71	7,24	5,09	5,37
Protein (N total x 6,25)	16,81	17,25	11,06	11,25
Lemak	1,22	1,23	0,35	0,351
Abu	7,54	8,16	28,5	39,86
Karbohidrat (by different)	67,72	66,12	55,00	43,17
Serat kasar	18,88	23,27	12,15	13,10
Rendemen	27,5	-	15,2	-

Karakterisasi *edible film* cincau hijau

Pengaruh konsentrasi pektin pada ketebalan edible film

Ketebalan film merupakan parameter penting yang berpengaruh terhadap penggunaan film dalam pembentukan produk yang akan dikemas. Ketebalan film akan mempengaruhi permeabilitas gas. Semakin tebal *edible film* maka permeabilitas gas akan semakin kecil dan dapat melindungi produk yang dikemas dengan lebih baik. Ketebalan film juga dapat mempengaruhi sifat mekanik film yang lain, seperti *tensile strength* dan elongasi. Namun dalam penggunaannya, ketebalan *edible film* harus disesuaikan dengan produk yang dikemas (Kusumasmarawati 2007). Hasil pengukuran ketebalan *edible film* pada berbagai variasi konsentrasi pektin cincau hijau disajikan pada Gambar 2.

Hasil penelitian ketebalan *edible film* cincau hijau menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pektin cincau hijau menyebabkan kenaikan total padatan terlarut dalam larutan film, sehingga menyebabkan ketebalan film semakin meningkat. Pektin pada konsentrasi 30% memberikan nilai ketebalan tertinggi, sedangkan pada konsentrasi pektin 10% memberikan nilai ketebalan terendah namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi pektin 0% dan 20%.

Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa *edible film* pektin cincau hijau mempunyai ketebalan antara 0,127-0,145 mm (Gambar 3). Hasil analisis statistik menunjukkan tidak berbeda nyata antar perlakuan konsentrasi.

Apabila dibandingkan dengan ketebalan film pada *edible film* komposit maizena glukomanan yang mempunyai ketebalan 0,1613-0,1828 mm pada penelitian yang dilakukan oleh Siswanti (2008) maka *edible film* pektin cincau hijau yang dihasilkan pada penelitian ini jauh lebih tipis. Namun, apabila dibandingkan dengan *edible film* yang dibuat dari komposit pektin albedo semangka dan tapioka dari penelitian yang dilakukan oleh Anugrahati (2001) yang memiliki ketebalan antara 0,105-0,120 mm; hasil penelitian *edible film* yang dibuat dari komposit protein biji kecipir dan tapioka oleh Poeloengasih (2002) yang memiliki ketebalan 0,096-0,104 mm; serta hasil penelitian Murdianto et al. (2005) berupa *edible film* dari ekstrak janggolan dengan ketebalan 0,073-0,085 mm maka *edible film* pektin cincau hijau jauh lebih tebal. Murdianto et al. (2005) menyebutkan bahwa perbedaan ketebalan antara berbagai jenis film tersebut disebabkan oleh adanya komposisi formula film yang berbeda.

Pengaruh konsentrasi pektin terhadap kelarutan edible film

Kelarutan film merupakan faktor yang penting dalam menentukan biodegradabilitas film ketika digunakan sebagai pengemas. Ada film yang dikehendaki memiliki tingkat kelarutan yang tinggi atau sebaliknya, tergantung jenis produk yang dikemas (Nurjannah 2004). Hasil pengujian terhadap tingkat kelarutan *edible film* cincau hijau ditunjukkan pada Gambar 3.

Pada kenyataannya, semakin tinggi konsentrasi pektin yang ditambahkan maka semakin meningkatkan tingkat kelarutan *edible film*. Murdianto et al. (2005) menyebutkan bahwa penambahan komponen yang bersifat hidrofob mengakibatkan film memiliki kelarutan yang rendah.

Sementara itu, Siswanti (2008) menyebutkan bahwa peningkatan jumlah komponen yang bersifat hidrofilik diduga menyebabkan peningkatan persentase kelarutan film.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa tingkat kelarutan dari *edible film* cincau hijau berkisar antara 64,9-77,4%. Namun dari hasil penelitian yang diperoleh, tidak terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan konsentrasi. *Edible film* cincau hijau bersifat hidrofilik, sehingga lebih mudah menyerap air. Apabila dibandingkan dengan tingkat kelarutan pada *edible film* cincau hitam pada penelitian yang dilakukan oleh Murdianto et al. (2005) dengan tingkat kelarutan 44,9-72,9%, serta *edible film* komposit glukomanan-maizena pada penelitian yang dilakukan oleh Siswanti (2008) dengan tingkat kelarutan berkisar antara 40,6-50,6% maka *edible film* pektin cincau hijau ini memiliki tingkat kelarutan yang lebih besar.

Pengaruh konsentrasi pektin pada tensile strength edible film

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pektin cincau hijau, meningkatkan *tensile strength* (kekuatan regang putus) *edible film* yang dihasilkan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kisaran nilai kuat regang putus antara 0,70-2,53 Mpa, dan berdasarkan hasil uji statistik, terdapat perbedaan kekuatan regang putus yang signifikan antar keempat jenis *edible film*. Hasil pengujian kekuatan regang putus *edible film* cincau hijau ditunjukkan pada Gambar 4.

Gambar 4 menunjukkan bahwa variasi konsentrasi pektin cincau hijau yang ditambahkan (10%, 20%, 30%) berpengaruh nyata terhadap kekuatan regang putus *edible film* cincau hijau yang dihasilkan. Hal ini disebabkan semakin meningkatnya konsentrasi pektin cincau hijau yang ditambahkan maka gaya interaksi antar matriks molekul yang terdapat dalam *edible film* semakin kuat, sehingga meningkatkan kekuatan dari *edible film* yang dihasilkan.

Apabila dibandingkan dengan *edible film* ekstrak daun janggolan dari hasil penelitian Murdianto et al. (2005) dengan nilai kuat regang putus 3,10-5,70 Mpa maka *edible film* cincau hijau memiliki kuat regang putus yang lebih kecil. Hal ini disebabkan karena perbedaan komposisi dan konsentrasi mempengaruhi kuat regang putus yang dihasilkan. Siswanti (2008) menyebutkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka kekuatan regang putus film juga semakin meningkat akibat adanya interaksi antar polimer glukomanan yang semakin kuat. Interaksi yang terbentuk tersebut selanjutnya memperkuat jaringan tiga dimensi dalam *edible film* yang dihasilkan.

Manuhara (2003) menyebutkan bahwa sifat mekanik film tergantung pada kekuatan bahan yang digunakan dalam pembuatan film, untuk membentuk ikatan molekuler dalam jumlah yang banyak dan/atau kuat. Gontard et al. (1993), dalam penelitiannya juga menyebutkan bahwa *tensile strength* akan menurun, disebabkan oleh adanya reduksi interaksi intermolekuler rantai protein, sehingga matriks film yang terbentuk akan semakin sedikit. Reduksi interaksi intermolekuler rantai protein terjadi akibat adanya penambahan gliserol dan molekul *plasticizer* yang dapat

mengganggu kekompakan pati, menurunkan interaksi intermolekul, dan meningkatkan mobilitas polimer, selanjutnya menyebabkan peningkatan *elongasi* dan penurunan *tensile strength* seiring dengan peningkatan konsentrasi gliserol. Penurunan interaksi intermolekul dan peningkatan mobilitas molekul akan memfasilitasi migrasi molekul uap air (Rodrigues et al. 2006). Gliserol yang digunakan dalam penelitian *edible film* cincau hijau ini lebih besar jumlahnya apabila dibandingkan pada *edible film* ekstrak daun janggolan. Semakin tinggi konsentrasi gliserol yang ditambahkan maka reduksi interaksi intermolekuler rantai protein juga akan semakin meningkat, sehingga *tensile strenght* akan semakin menurun.

Menurut Suryaningrum et al. (2005), *edible film* dengan kekuatan tarik yang tinggi mampu melindungi produk yang dikemas dari gangguan mekanis dengan baik, sedangkan kekuatan tarik film dipengaruhi oleh formulasi bahan yang digunakan.

Pengaruh konsentrasi pektin terhadap elongasi edible film

Anugrahati (2001) menyebutkan bahwa elongasi merupakan persentase perubahan panjang film saat ditarik. Perubahan panjang dapat dilihat pada film yang robek, semakin tinggi konsentrasi pektin yang digunakan maka semakin menurunkan tingkat elongasi yang dihasilkan.

Elongasi *edible film* yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi pektin cincau hijau ditunjukkan pada Gambar 5. Dari hasil penelitian diperoleh kisaran elongasi dari *edible film* yang dihasilkan, yaitu antara 13,7-19,5%, namun dari hasil penghitungan secara statistik tidak diperoleh perbedaan yang signifikan. Peningkatan konsentrasi pektin cincau hijau cenderung menurunkan elongasi (pemanjangan) *edible film* yang dihasilkan. Namun, berdasarkan hasil uji statistik, penggunaan konsentrasi pektin cincau hijau sebesar 20% menghasilkan nilai elongasi yang cenderung lebih tinggi dibanding ketiga *edible film* yang lain, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi pektin 0% dan 10%. Hal ini disebabkan gliserol (*plasticizer*) yang digunakan dalam pembuatan film pada konsentrasi 20%, berikatan dengan pektin secara seimbang, sehingga tidak terdapat kelebihan ataupun kekurangan gliserol.

Menurut Barus (2002), peningkatan konsentrasi bahan akan menyebabkan peningkatan matrik yang terbentuk, sehingga film akan menjadi kuat. Namun, peningkatan konsentrasi bahan juga menyebabkan penurunan rasio gliserol sebagai *plasticizer*, sehingga mengakibatkan penurunan elongasi film apabila terkena gaya yang kemudian menyebabkan film mudah patah.

Nilai elongasi pada *edible film* cincau hijau yang dihasilkan berkisar antara 13,7-19,5%. Apabila dibandingkan dengan *edible film* komposit protein biji kecipir dan tapioka pada penelitian yang dilakukan oleh Poeloengasih (2002) dengan nilai elongasi berkisar antara 1,68-3,48%, serta *edible film* dari ekstrak daun janggolan pada penelitian yang dilakukan oleh Murdianto et al. (2005) dengan elongasi antara 0,14-0,27%, *edible film* pektin cincau hijau memiliki nilai elongasi yang jauh lebih besar.

Anugrahati (2001) menyebutkan bahwa film yang terbentuk dari pektin saja menghasilkan matriks yang lebih elastis. Selain itu, penggunaan gliserol sebagai *plasticiser* dalam penelitian *edible film* pektin cincau hijau ini lebih besar daripada *edible film* dari ekstrak daun janggolan serta protein biji kecipir dan tapioka. Reduksi interaksi intermolekuler rantai protein terjadi disebabkan oleh adanya penambahan gliserol. Molekul *plasticizer* akan mengganggu kekompakan pati, menurunkan interaksi intermolekul, dan meningkatkan mobilitas polimer, selanjutnya menyebabkan peningkatan elongasi dan penurunan *tensile strength* seiring dengan peningkatan konsentrasi gliserol (Rodrigues et al. 2006).

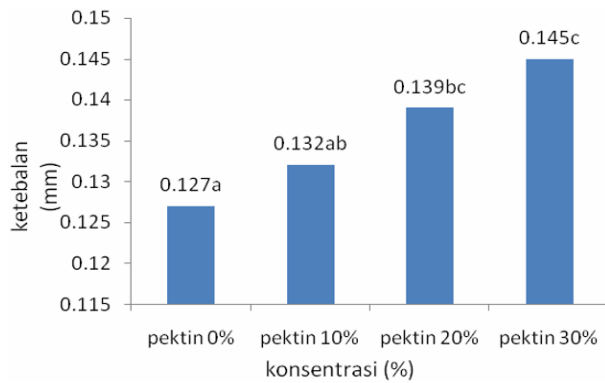
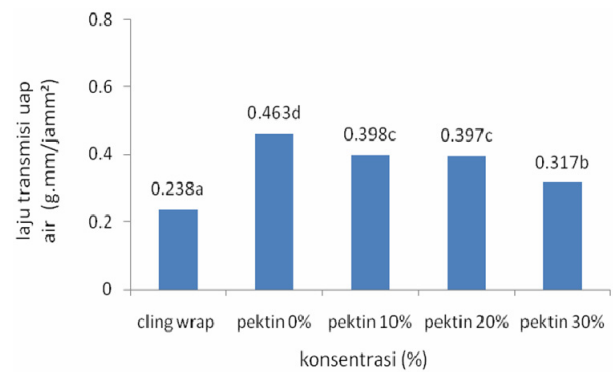
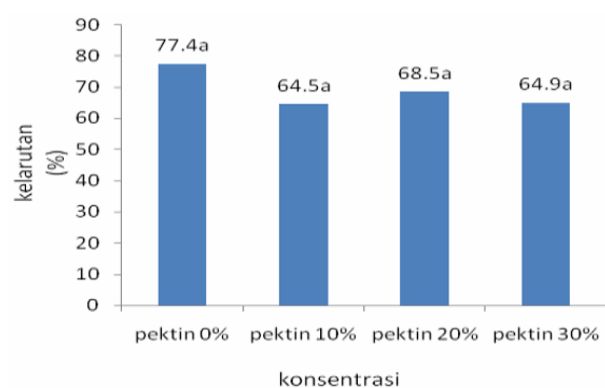
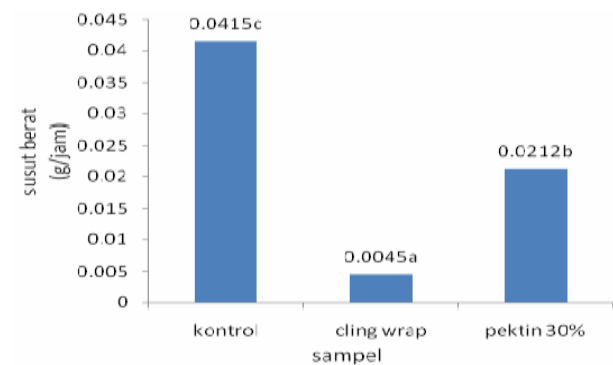
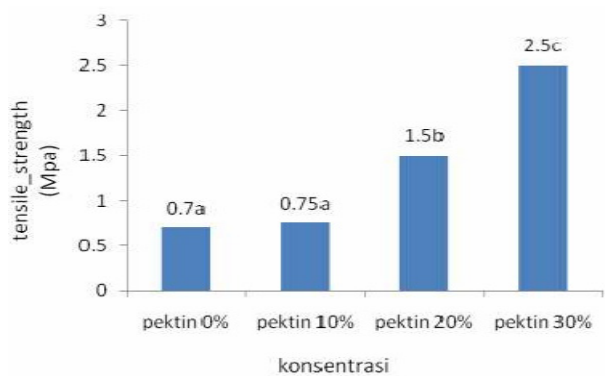
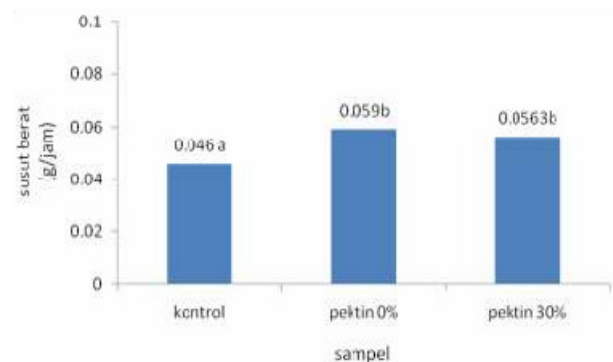
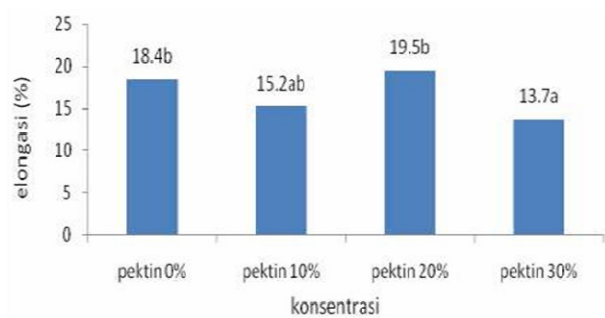
Hasil penelitian menunjukan bahwa *edible film* cincau hijau mempunyai tingkat elongasi yang cukup baik. Krochta dan de Mulder-Johnston (1997) dalam Suryaningrum et al. (2005) menyebutkan bahwa persentase elongasi *edible film* dikatakan baik jika nilainya lebih dari 50% dan dikatakan jelek jika nilainya kurang dari 10%.

Pengaruh konsentrasi pektin pada laju transmisi uap air edible film

Krochta et al. (1994) menyebutkan bahwa nilai laju transmisi uap air dapat digunakan untuk menentukan umur simpan produk. Hal ini dikarenakan jika laju transmisi uap air dapat ditahan maka umur simpan produk dapat diperpanjang. Hilangnya air pada buah-buahan dan sayuran merupakan penyebab utama kerusakan bahan selama penyimpanan. Kehilangan air dapat menyebabkan buah dan sayuran mengalami susut berat dan tampak layu, sehingga kurang disenangi oleh konsumen. Menurut Gontard (1993), salah satu fungsi *edible film* adalah untuk menahan migrasi uap air. Barus (2002) menyebutkan bahwa migrasi uap air umumnya terjadi pada bagian film yang bersifat hidrofilik. Dengan demikian, rasio antara bagian yang bersifat hidrofilik dan hidrofobik dari komponen film akan mempengaruhi nilai laju transmisi uap air film tersebut. Semakin besar tingkat hidrofobisitas film maka nilai laju transmisi uap air film tersebut akan semakin menurun.

Pada penelitian ini, laju transmisi uap air dapat ditahan oleh *edible film* cincau hijau yang dihasilkan berkisar antara 0,463-0,317 g mm/m².jam. Hasil pengujian laju transmisi uap air pada *edible film* cincau hijau ditunjukkan pada Gambar 6.

Semakin kecil migrasi uap air yang terjadi pada produk yang dikemas oleh *edible film* maka semakin baik kemampuan *edible film* dalam menjaga umur simpan produk yang dikemas. Peningkatan konsentrasi pektin cenderung menurunkan laju transmisi uap air *edible film* yang dihasilkan. Siswanti (2008) menyebutkan dalam penelitiannya bahwa semakin meningkatnya konsentrasi glukomanan maka dapat menurunkan laju transmisi uap air. Hal ini disebabkan peningkatan molekul larutan menyebabkan matriks film semakin banyak, sehingga struktur film yang kuat dengan struktur jaringan film yang semakin kompak dan kokoh dapat meningkatkan kekuatan film dalam menahan laju transmisi uap air.

Gambar 2 Ketebalan *edible film* pektin cincau hijauGambar 6. Laju transmisi uap air *edible film* cincau hijau.Gambar 3 Kelarutan *edible film* cincau hijauGambar 7. Susut berat buah anggur hijau dengan metode *wrapping*Gambar 4. Kekuatan regang putus *edible film* cincau hijauGambar 8. Susut berat buah anggur hijau dengan metode *coating*Gambar 5. Elongasi *edible film* cincau hijau

Apabila dibandingkan dengan *edible film* dari ekstrak janggolan dengan laju transmisi uap air berkisar antara 0,818-1,751 g mm/jam.m² maka *edible film* dari pektin cincau hijau memiliki kemampuan dalam menahan laju transmisi uap air yang lebih besar. Cincau hijau memiliki sifat alamiah yang bersifat hidrofilik, namun menurut Haryadi (1991), dijelaskan bahwa cincau hijau yang dikeringkan dapat menurunkan daya pembentukan gel, sehingga lebih sulit untuk menyerap air daripada cincau hijau segar. Selain itu, dalam pembuatan *edible film* pektin cincau hijau juga digunakan CaSO₄. Menurut Koswara et al. (2002), CaSO₄ berfungsi sebagai pengukuh gel cincau hijau, sehingga dalam pembuatan *edible film* dapat

digunakan untuk memperkuat matriks-matriks yang terdapat di dalam jaringan *edible film*. Kandungan pektin pada tanaman sebagian besar terdapat pada lamela tengah dinding sel (Nurdin dan Suharyono 2007). Pada dinding sel tanaman, pektin berikatan dengan ion kalsium dan berfungsi untuk memperkuat struktur dinding sel. Semakin banyak ion kalsium yang diikat oleh pektin maka akan memperkecil laju transmisi uap air.

Nilai laju transmisi uap air terendah pada penelitian ini dimiliki oleh *edible film* dengan konsentrasi pektin 30%. Dengan demikian, dapat ditentukan konsentrasi penambahan pektin yang digunakan untuk membuat *edible film* untuk tahap aplikasi. Kriteria yang digunakan untuk menentukan konsentrasi pektin tersebut adalah konsentrasi pektin dalam *edible film* yang dapat memberikan laju transmisi uap air paling rendah, yaitu pada penambahan konsentrasi pektin sebesar 30%.

Aplikasi *edible film* cincau hijau pada buah anggur hijau

Aplikasi pengukuran susut berat buah anggur hijau dengan metode wrapping

Semua produk hasil pertanian mudah rusak, apalagi setelah jangka waktu penyimpanan tertentu, sehingga diperlukan pengemas untuk membatasi antara bahan pangan dan kondisi sekitar untuk menunda proses kerusakan dalam jangka waktu yang diinginkan. Buckle et al. (1985) menjelaskan bahwa pengemasan merupakan suatu cara dalam memberikan kondisi sekitar yang tepat bagi bahan pangan, dengan demikian membutuhkan pemikiran dan perhatian yang lebih besar dari yang biasanya diketahui. Konsep dasar dalam memperpanjang umur simpan produk hasil pertanian pada umumnya dilakukan dengan menekan laju respirasi, transpirasi, dan laju produksi etilen (C_2H_2) serta metabolisme lain pasca pemetikan. Penghambatan laju respirasi dan produksi etilen dapat dilakukan dengan cara penyimpanan pada suhu dingin, modifikasi atmosfer, dan aplikasi bahan pelapis yang bersifat *edible* (Krochta et al. 1994).

Pada penelitian ini, *edible film* yang terpilih adalah *edible film* dengan laju transmisi uap air terendah yang diaplikasikan pada buah anggur hijau dengan cara *wrapping*, dimana sebelumnya buah anggur hijau telah dicelupkan dalam larutan NaOH 0,05% untuk mencegah timbulnya jamur selama penyimpanan. Hasil pengamatan terhadap susut berat buah anggur hijau secara *wrapping* ditunjukkan pada Gambar 7.

Pada penelitian ini, metode *wrapping* yang digunakan dalam aplikasi *edible film* dilakukan selama 8 jam dengan penimbangan cawan setiap jamnya, serta parameter yang diamati berupa susut berat buah anggur hijau. Dalam penelitian ini juga digunakan pembandingan atau perlakuan kontrol berupa anggur hijau dalam cawan tanpa dikemas, serta perlakuan pengemasan anggur hijau dalam cawan menggunakan plastik saran (*Cling Wrap*). Gambar 7 menunjukkan bahwa *edible film* pektin cincau hijau mampu menurunkan susut berat buah anggur hijau selama penyimpanan hingga mendekati setengahnya dari susut berat kontrol dengan nilai susut berat sebesar 0,0212 g/jam. Namun demikian, kemampuan *edible film* tersebut dalam menurunkan susut berat buah anggur hijau masih jauh lebih

rendah dan berbeda secara signifikan apabila dibandingkan dengan plastik saran komersial (*Cling Wrap*).

Dalam penelitian ini, dapat diketahui bahwa susut berat buah anggur hijau yang dikemas dengan *edible film* pektin cincau hijau lebih baik daripada susut berat buah yang dikemas dengan *edible film* komposit glukomanan-maizena (Siswanti 2008), yaitu sebesar 0,0885 g/jam. Hal ini disebabkan buah yang digunakan dalam aplikasi pada penelitian ini adalah buah anggur hijau yang memiliki kulit buah yang masih segar, sedangkan pada penelitian *edible film* komposit glukomanan-maizena dalam penelitian yang dilakukan oleh Siswanti (2008), digunakan potongan buah apel tanpa kulit, sehingga perpindahan air bahan dari dalam potongan buah lebih besar daripada perpindahan air bahan dari buah anggur hijau segar yang masih memiliki kulit. Tranggono dan Sutardi (1990) menyebutkan bahwa tipe permukaan buah-buahan dan jaringan di bawahnya mempunyai pengaruh yang besar terhadap kecepatan kehilangan air. Banyak macam bahan segar yang permukaan kulitnya berlilin (kutikula) sehingga resistan terhadap aliran air atau uap air. Lapisan lilin pada kulit buah yang tersusun dari platelet tumpang tindih kompleks dengan struktur yang teratur, memberikan retensi yang besar terhadap kehilangan air dari jaringan buah. Dengan demikian, buah yang belum dikupas kulitnya mempunyai penghambatan kehilangan air lebih besar daripada buah yang sudah dikupas. Faktor inilah yang diduga menyebabkan nilai susut berat buah anggur hijau yang dikemas dengan *edible film* pektin cincau hijau lebih kecil daripada buah yang dikemas dengan *edible film* glikomanan-maizena.

Penghambatan susut berat buah banyak dipengaruhi oleh kemampuan penghambatan laju transmisi uap air (WVTR) film, sedangkan WVTR *edible film* dipengaruhi oleh sifat alami dari bahan pembuatan *edible film* itu sendiri. Tranggono dan Sutardi (1990) juga menyebutkan bahwa derajat penurunan kecepatan kehilangan air juga tergantung pada permeabilitas kemasan terhadap transfer uap air pada kerapatan isi kemasan. Semua bahan yang biasa digunakan sebagai pengemas bersifat permeabel terhadap uap air sampai batas-batas tertentu. Cincau hijau memiliki sifat alami yang suka terhadap air (hidrofil), namun menurut Pitojo dan Zumiyati (2005), pengeringan menyebabkan penurunan kemampuan penjendalan, sehingga diperlukan waktu yang lama untuk melakukan rehidrasi. Haryadi (1991) juga menyebut bahwa kemungkinan penyebabnya adalah akibat aktivitas enzim yang secara alami berada dalam jaringan daun. Hal inilah yang diduga menyebabkan permeabilitas dari *edible film* cincau hijau lebih rendah apabila dibandingkan dengan *edible film* dari cincau hitam dan *edible film* dari glukomanan-maizena.

Dalam penelitian ini, *edible film* yang dihasilkan dan digunakan sebagai pengemas anggur hijau dalam cawan memiliki warna hijau keruh kekuningan, hal ini disebabkan etanol yang digunakan dalam ekstraksi pektin cincau hijau dapat melarutkan klorofil tetapi tidak seluruhnya. Jika digunakan untuk pengemas maka produk yang dikemas tidak akan terlihat sehingga tidak menarik konsumen.

Haryadi (1991) menyebutkan bahwa ekstraksi klorofil disarankan dilakukan dengan aseton, sehingga diperoleh serbuk cincau yang berwarna putih pucat yang tahan lama dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Aseton merupakan bahan pelarut organik yang baik, apabila meninggalkan sisa pada bahan, sedikit aseton tidak akan mengganggu kesehatan manusia yang mengonsumsinya.

Aplikasi pengukuran susut berat buah anggur hijau dengan metode coating

Salah satu metode yang digunakan untuk memperpanjang umur simpan produk pasca panen adalah *edible coating*. *Coating* yang dibuat dari bahan-bahan *edible* yang digunakan pada produk segar, bertujuan untuk mengurangi *barrier* semipermeabel gas dan uap air. Khrochta et al. (1994) menyebutkan bahwa keuntungan dari *coating* polisakarida adalah meskipun permeabel terhadap CO₂ dan O₂, namun menghasilkan penghambatan kematangan terhadap berbagai buah klimakterik, disamping itu juga meningkatkan umur simpan tanpa menghasilkan kondisi anaerobik yang tinggi. Hasil pengamatan terhadap susut berat buah anggur hijau disajikan pada Gambar 8.

Pada pengukuran susut berat buah anggur hijau, sebelumnya dicelupkan dalam larutan NaOH 0,05%, hal ini bertujuan untuk mencegah timbulnya jamur selama proses penyimpanan. Jenis perlakuan yang dibandingkan dalam pengukuran susut berat menggunakan metode *coating* ini adalah perlakuan kontrol, yaitu buah anggur hijau tanpa di-*coating*, buah anggur hijau yang di-*coating* dengan *edible film* pektin cincau hijau pada konsentrasi 0%, dan *edible film* terpilih pektin cincau hijau pada konsentrasi 30%. Dari hasil penelitian, diperoleh bahwa *edible film coating* dengan konsentrasi pektin cincau hijau 30% mampu menghambat susut berat hingga 0,0563 g/jam. Angka tersebut masih lebih besar apabila dibandingkan dengan penghambatan susut berat pada perlakuan kontrol, namun tidak berbeda secara signifikan apabila dibandingkan dengan buah anggur yang di-*coating* dengan cairan *edible film* pektin cincau hijau pada konsentrasi 0%.

Hal ini disebabkan pada perlakuan *coating* 30% mengalami pemanasan suhu 40°C, yang berasal dari *hair dryer*, sehingga pori-pori pada permukaan buah anggur hijau membuka yang mengakibatkan susut berat lebih besar daripada kontrol yang tidak mengalami proses pemanasan, dimana pori-pori yang terdapat pada buah anggur hijau belum terbuka. Menurut Siswanti (2008), bertambahnya susut berat buah disebabkan oleh terjadinya transpirasi pada buah, yaitu kehilangan air dari dalam buah melalui pori-pori.

Apabila dibandingkan dengan *edible film* glukomanan-maizena pada penelitian Siswanti (2008), yang mampu menghambat susut berat potongan buah apel pada kisaran 0,0671-0,0597 g/jam maka *edible film* cincau hijau memiliki penghambatan susut berat yang jauh lebih baik. Hal ini disebabkan buah yang digunakan dalam aplikasi *edible film* komposit glukomanan-maizena adalah potongan buah apel tanpa kulit dengan pori-pori yang jauh lebih besar dibandingkan buah anggur hijau yang masih memiliki kulit seperti yang digunakan dalam penelitian ini. Selain itu, metode yang digunakan dalam aplikasi *edible*

film secara *coating* tersebut menggunakan pemanasan dari *hair dryer*, sehingga semakin besar pori-pori yang dimiliki oleh tubuh buah maka dengan adanya pemanasan, pertukaran air dari dalam tubuh buah ke lingkungan juga semakin besar.

Apabila dibandingkan dengan perlakuan aplikasi secara *wrapping* maka aplikasi *edible film* secara *coating* dalam menghambat susut berat jauh lebih rendah. Apabila dibandingkan dengan perlakuan kontrol, perlakuan *coating* dengan konsentrasi pektin 30% menghasilkan warna yang seragam dan lebih mengilap pada kenampakan warna dari buah anggur hijau sehingga lebih menarik perhatian konsumen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut. Rendemen serbuk dan pektin dari cincau hijau (*Premna oblongifolia* Merr.) masing-masing sebesar 27,5% dan 15,2%. Pektin hasil ekstraksi mengandung kadar air 5,09%, protein 11,06%, lemak 0,35%, abu 28,5%, serat kasar 12,15%, dan karbohidrat (*by different*) 55,00%. Peningkatan konsentrasi pektin cincau hijau cenderung meningkatkan ketebalan serta kekuatan regang putus *edible film* yang dihasilkan. Peningkatan konsentrasi pektin cincau hijau cenderung menurunkan elongasi dan persentase kelarutan *edible film* yang dihasilkan. *Edible film* dengan konsentrasi pektin terpilih untuk tahap aplikasi adalah *edible film* dengan konsentrasi pektin 30% yang memiliki nilai ketebalan, kelarutan, *tensile strength*, dan elongasi berturut-turut sebesar 0,145 mm, 64,9%, 2,5 Mpa, dan 13,7%. Peningkatan konsentrasi pektin cincau hijau cenderung menurunkan laju transmisi uap air (WVTR) *edible film* yang dihasilkan. Laju transmisi uap air terendah dihasilkan pada *edible film* pektin cincau hijau dengan konsentrasi pektin sebesar 30%, yaitu sebesar 0,317 g.mm/m².jam. *Edible film* pektin cincau hijau pada konsentrasi 30%, dengan teknik *wrapping* secara nyata mampu menurunkan susut berat buah anggur hijau selama penyimpanan menjadi setengah dari susut berat kontrol, namun demikian, kemampuan *edible film* tersebut masih jauh lebih rendah apabila dibandingkan dengan plastik saran komersial. Susut berat buah anggur hijau yang di-*coating* dengan *edible film* tersebut masih jauh lebih tinggi apabila dibandingkan dengan kontrol tanpa dikemas dan berbeda secara nyata, namun tidak berbeda secara nyata dengan konsentrasi 0%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrahati NA. 2001. Karakterisasi *Edible Film* Komposit Pektin Albido Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) dan Tapioka. [Tesis]. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Astawan M, Andreas LK. 2008. Khasiat warna-warni makanan. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Astawan M. 2002. Cincau hitam pelepas dahaga. Majalah Sedap Sekejap, Jakarta.
- Barus SP. 2002. Karakteristik Film Pati Biji Nangka (*Artocarpus integra* Meur) dengan Penambahan CMC. [Skripsi]. Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.

- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH et al. 1985. Ilmu pangan. UI Press, Jakarta.
- Gontard N, Guilbert S, Cuq JL. 1993. Water and glyserol as plasticizer affect mechanical and water barrier properties at an edible wheat gluten film. *J Food Sci* 58 (1): 206-211.
- Haryadi. 1991. Pengujian pektin hidrokoloid camcao. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Koswara S, Purwiyatno H, Eko HP. 2002. Edible film. *Jurnal Teknologi Pangan dan Agroindustri* 1 (12): 183-196.
- Koswara S. 2008. Pembuatan cincau bubuk. www.ebookpangan.com. [15 Desember 2008].
- Krochta JM, de Mulder-Johnston C. 1997. Edible and biodegradable polymers film: Changes and opportunities. *Food Technol* 51 (2): 61-74.
- Krochta JM, Baldwin EA, Nisperos-Carriedo MO. 1994. Edible coatings and films to improve food quality. Technomic Publishing Co, Inc., Lancaster, Bosel.
- Kurnia K. 2007. Cincau, segar dan menyehatkan. www.kotasantri.com. [21 Januari 2009].
- Kusumasmarawati AD. 2007. Pembuatan Pati Garut Butirat dan Aplikasinya dalam Pembuatan *Edible film*. [Tesis]. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Manuhara GJ. 2003. Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma* sp. untuk Pembuatan *Edible film*. [Skripsi]. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- McHugh TH, Sanesi E. 2000. Apple wraps, A novel method to improve the quality and extend the shelf life of fresh-cut apples. *J Food Sci* 56 (3): 480-485.
- McHugh TH. 1993. Hydrophilic edible films: Modified procedure for water vapor permeability and explanation of thickness effects. *J Food Sci* 58 (4): 899-903.
- Murdianto W, Marseno DW, Haryadi. 2005. Sifat fisik dan mekanik *edible film* dari ekstrak daun janggolan. *Agrosains* 18 (3).
- Nurdin SU, Suharyono AS. 2007. Karakteristik fungsional polisakarida pembentuk gel daun cincau hijau (*Premna oblongifolia* Merr.) upppolinela.files.wordpress.com. [15 Desember 2008].
- Nurjannah W. 2004. Isolasi dan Karakterisasi Alginat dari Rumput Laut *Sargassum* sp. untuk Pembuatan *Biodegradable Film* Komposit Alginat Tapioka. [Skripsi]. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Pitojo S, Zumiayati. 2005. Cicau: Cara pembuatan dan variasi olahannya. PT Agromedia Pustaka, Tangerang.
- Poeloengasih CD. 2002. Karakterisasi *Edible film* Komposit Protein Biji Kecapir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) D.C.) dan Tapioka. [Tesis]. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Pradnyamitha. 2008. Jenis bahan pengawet pada makanan. bayivegetarian.com. [15 Desember 2008].
- Rodrigues M, Ose's J, Ziani K et al. 2006. Combined effect of plasticizer and surfactants on the physical properties of starch based edible films. *Food Res Int* 39: 840-846. Doi: 10.1016/j.foodres.2006.04.002.
- Siswanti. 2008. Karakterisasi *Edible film* dari Tepung Komposit Glukomanan Umbi Iles-iles (*Amorphophallus Muelleri* Blume) dan Tepung Maizena. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi E. 1989. Analisis bahan makanan dan pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Suryaningrum DTH, Basmal J, Nurochmawati. 2005. Studi pembuatan *edible film* dari karaginan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 11 (4): 1-13.
- Tranggono, Sutardi. 1990. Biokimia dan teknologi pasca panen. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Winarno FG. 1992. Kimia pangan dan gizi. PT Gramedia utama, Jakarta.