

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INDUSTRI KAKAO DAN HASIL PERKEBUNAN LAINNYA

Tema : "Peranan Riset Industri Kakao dan Hasil Perkebunan Lainnya
Untuk Mendukung Hilirisasi Industri"

Makassar, 27 Nopember 2013



BALAI BESAR INDUSTRI HASIL PERKEBUNAN

Jl. Prof. Dr. H. Abdurahman Basalamah No. 28 Makassar 90231 Kotak Pos 1148

Telp: (0411) 441207, Fax: (0411) 441135

Website : www.bbihp.kemenperin.go.id ; email : bbihp@bbihp.kemenperin.go.id

PENGEMBANGAN POTENSI LIMBAH KULIT BUAH MARKISA SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN EDIBLE FILM

Surlana Laga¹, Andi Tenri Fitriyah¹, Andi Abrlana¹,
Djagal W. Marseno², Haryad²

¹Fakultas Pertanian Universitas "45"
Jl. Urip Sumoharjo Km. 4 Makassar

²Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada
Jl. Flora No. 1 Bulaksumur Yogyakarta

ABSTRAK: Buah markisa adalah buah yang digunakan sebagai bahan baku industri sari buah markisa. Di dalam industri sari buah markisa, hanya sari markisa yang dimanfaatkan selebihnya berupa kulit dan biji dibuang sebagai limbah industri. Pemanfaatan limbah kulit buah markisa yang diproses dengan sistem teknologi sehingga menghasilkan pektin sebagai bahan dasar pembuatan edible film. Target khusus yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain adalah paket teknologi formulasi edible film berbasis pektin kulit buah Markisa dan tepung kedelai

Edible film adalah lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan dengan bahan dasar polimer dari tanaman seperti pektin, protein, dan lipid. Edible film dari pektin mempunyai kemampuan yang baik untuk menghambat perpindahan uap gas serta memiliki sifat-sifat mekanis yang mampu meningkatkan integritas struktural pada produk. Tetapi film pektin memiliki kelemahan, yaitu mudah sobek dan mudah mengalami hidrasi sehingga kurang baik digunakan sebagai penghambat perpindahan uap air. Olehnya itu, dilakukan modifikasi dengan penambahan tepung kedelai. Film kedelai mempunyai sifat fisik, ketahanan kimia, dan mekanik yang sama dengan plastik. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tepung kedelai terhadap sifat fisik dan mekanik edible film

Perlakuan penelitian terdiri dari variasi konsentrasi tepung kedelai (0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%) (b/v). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali ulangan dan uji lanjutan yang digunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Analisa yang digunakan adalah ketebalan, laju transmisi uap air (WVTR), persentase pemanjangan (Elongasi), kekuatan renggang putus (Tensile strength), dan kelarutan edible film. Hasil analisa film dengan variasi konsentrasi tepung kedelai adalah : ketebalan berkisar 0,074 – 0,129 mm, laju transmisi uap air berkisar 0,271 – 0,149 gr.mm/m².jam, persentase pemanjangan berkisar antara 13,84 – 5,55 %, kekuatan renggang putus berkisar 8,19 – 11,46 Mpa, Peningkatan konsentrasi tepung kedelai meningkatkan nilai ketebalan dan kekuatan renggang putus edible film, tetapi menurunkan nilai laju transmisi uap air, persentase dan pemanjangan film.

Kata kunci : Limbah Kulit Buah Markisa, Tepung Kedelai, Pektin dan Edible film

PENDAHULUAN

Jenis kemasan yang banyak digunakan adalah plastik, karena memiliki beberapa keunggulan yaitu ringan, kuat dan ekonomis. Namun plastik juga memiliki kelemahan yaitu sifatnya yang sukar dirombak secara biologi dalam waktu yang pendek (*non-biodegradable*). Untuk itu perlu dicari alternatif bahan kemasan

lain yang memiliki sifat unggulan seperti plastik dan bersifat *biodegradable* bahkan dapat dikonsumsi manusia (*edible*) agar beban cemaran terhadap lingkungan dapat dikurangi.

Edible film merupakan alternatif untuk menggantikan plastik karena sifatnya *biodegradable* (Krochta dkk, 1994). Sekaligus bertindak sebagai *barrier* (penghalang) dalam

mengendalikan transfer uap air, oksigen, komponen *volatile* dan lipid dari dan kedalam bahan pangan. Menurut (Sosthorvit dan Krohta, 2000) beberapa keuntungan edible film antara lain dapat didaur ulang, dapat memperbaiki sifat-sifat organoleptik produk yang dikemas, dapat berfungsi sebagai suplemen gizi dan agensia antimikroba serta antioksidan.

Edible film merupakan lapisan tipis yang dapat dimakan, dibentuk diatas komponen makanan (*coating*) / diletakkan diatas atau diantara komponen makanan (film) yang berfungsi sebagai penghambat transfer massa misalnya kelembaban, oksigen, karbondioksida, aroma, lipida dan terlarut lainnya (Krochta dkk, 1994).

Buah markisa adalah buah yang digunakan sebagai bahan baku industri sari buah markisa. Di dalam industri sari buah markisa, hanya sari markisa yang dimanfaatkan selebihnya berupa kulit dan biji dibuang sebagai limbah industri. Laga dkk (2001) melaporkan bahwa kulit buah markisa mengandung pektin 14,06 %.

Pektin merupakan polisakarida yang banyak dikembangkan sebagai bahan pembentuk *edible film*. Salah satu sumber pektin yang dapat digunakan adalah pektin kulit buah markisa. *Edible film* dari pektin diketahui sangat baik digunakan sebagai penghambat perpindahan uap gas serta memiliki sifat-sifat mekanis yang mampu meningkatkan integritas struktural pada produk. Namun, film dari pektin memiliki kelemahan, antara lain mudah mengalami hidrasi, mengembang dengan cepat, dan mudah sobek sehingga kurang baik digunakan sebagai penghambat perpindahan uap air (Krochta, 1994). Untuk mengatasi kelemahan ini dilakukan modifikasi dengan penambahan protein kedelai.

Penggabungan dua jenis atau lebih bahan pembentuk *film* dapat diformulasikan untuk meningkatkan keefektifan *edible film*

sebagai penghambat transfer massa dengan mengkombinasikan kelebihan dan mengurangi kelemahan masing-masing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi tepung kedelai terhadap ketebalan, persentase pemanjangan (*Elongasi*), kekuatan renggang putus (*Tensile strength*) dan laju transmisi uap air (WVTR) *Edible Film*.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Universitas Gadjah Mada dan laboratorium Teknologi Pertanian Universitas "45" Makassar.

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah Limbah kulit Buah Markisa, tepung kedelai, pektin merupakan hasil ekstraksi dari limbah kulit buah markisa ungu. Bahan lain yang digunakan adalah gliserol, CaCl₂, silika gel, solatip, larutan garam, aquades, Natrium azida (NaN₃), HCl, NaOH 1N kertas saring, dan aluminium foil.

Alat yang digunakan adalah timbangan elektrik, pengaduk, spatula, plat plastik, termometer, mikrometer digital dengan ketelitian 0,0001 mm, mangkuk akrilik, *stoples*, cawan *petridisk*, oven suhu 105°C, Dumbbel, *Universal Testing Machine Lloyd instrument Zwick Z 0,5*, *sieve shaker* 500 rpm, ayakan 100 mesh, pH meter, hot plate magnetic stirrer, alat-alat gelas, dan waterpass.

Penelitian dilaksanakan dengan beberapa tahap membuat tepung kedelai, ekstraksi pektin dari limbah buah markisa dan pembuatan *edible film*.

Pembuatan Tepung Kedelai

Tahap pertama untuk membuat tepung kedelai adalah sortasi yang bertujuan untuk memisahkan biji kedelai dari kotoran dan biji yang rusak. Selanjutnya, biji kedelai dicuci dan direndam dalam air bersih selama 6 jam (Laga dkk., 1997), kemudian dihomogenisasi

selama 4 menit sehingga diperoleh bubur homogenat. Bubur homogenat disaring dan filtrat yang diperoleh ditampung dalam wadah. Ampas yang diperoleh dihomogenisasi kembali sehingga diperoleh homogenat. Homogenat disaring kembali seperti pada langkah sebelumnya. Filtrat yang diperoleh digabung dengan filtrat sebelumnya, kemudian didiamkan selama 12 jam. Endapan yang diperoleh dikeringkan dengan oven pada suhu 60 °C selama 24 jam, kemudian dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan 100 mesh sehingga diperoleh tepung kedelai. Tepung kedelai disimpan dalam wadah yang kedap udara untuk digunakan lebih lanjut.

Ekstraksi Pektin dari Limbah Kulit Buah Markisa

Ekstraksi pektin dari limbah kulit buah markisa dimulai dengan menambahkan larutan HCl 0,25 N pada bubuk kulit buah markisa dengan perbandingan 1 : 20, pH larutan 2,5. Larutan dipanaskan pada suhu 90 °C selama 90 menit. Selanjutnya, dilakukan penyaringan sehingga diperoleh filtrat yang kemudian dicuci dengan alkohol 96% dengan perbandingan 1 : 1. Setelah didiamkan kurang lebih 10 menit kembali dilakukan penyaringan sehingga diperoleh pektin basah. Pektin basah dikeringkan dalam oven dengan suhu 50 °C selama 24 jam sehingga diperoleh pektin kering. Pektin kering dihaluskan dan diayak. Bubuk pektin lalu disimpan dalam wadah yang kedap udara.

Pembuatan Edible Film

Pembuatan Edible film dimulai dengan

mensuspensikan pektin kulit buah Markisa dengan konsentrasi 1,5% (b/v) dalam aquades pada suhu 60 °C, selanjutnya ditambahkan CaCl₂ 2% (b/b) dari berat pektin dan dilarutkan kembali. Tepung kedelai dilarutkan dalam aquades tanpa pemanasan dengan 5 variasi konsentrasi yaitu 0%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5% (b/v). Kemudian setelah larut, ditambahkan gliserol sebanyak 2% (b/v). Penambahan gliserol sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Kemudian dilakukan pengaturan pH menggunakan NaOH 1 N untuk mendapatkan pH 3. Selanjutnya, larutan film dipanaskan dengan menggunakan *hot plate* pada suhu 80°C selama 30 menit sambil dilakukan pengadukan, kemudian dicetak. Pencetakan dilakukan dengan cara menuang 100 ml larutan film ke dalam plat plastik dengan ukuran 28 cm x 19 cm. Selanjutnya dilakukan pengeluaran gelembung udara dari larutan film dengan menggunakan pipet. Larutan film dikeringkan dengan menggunakan oven suhu 50°C selama 18 jam. Setelah didinginkan *film* yang dihasilkan dilepas dari plat kemudian disimpan dalam box yang berisi silika gel dan dilapisi aluminium foil selama dua hari sebelum dilakukan analisa sifat-sifat fisik dan mekaniknya. Diagram alir penelitian pembuatan *edible film* dengan variasi konsentrasi tepung kedelai dapat dilihat pada Gambar 1.

Parameter yang diamati meliputi Ketebalan Film (Gontard dkk., 1993), Laju Transmisi Uap Air (WVTR), Kekuatan Renggang Putus (*Tensile Strength*) dan Persentase Pemanjangan (% *Elongasi*) (ASTM, 1995). Rancangan percobaan yang digunakan yaitu rancangan Acak Lengkap.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Tepung Kedelai Terhadap Laju Transmisi Uap Air Edible Film (WVTR)

| Konsentrasi Tepung Kedelai | WVTR | NP BNT |
|----------------------------|---------------------|--------|
| 0 % | 0,271 ^{ab} | 0,17 |
| 0,5 % | 0,542 ^c | |
| 1,0 % | 0,420 ^{bc} | |
| 1,5 % | 0,465 ^{bc} | |
| 2,0 % | 0,342 ^b | |
| 2,5 % | 0,149 ^a | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf 5 %

Kekuatan Renggang Putus Edible Film

Kekuatan renggang putus merupakan sifat mekanik yang berhubungan dengan struktur kimia *film* (Krochta, 1994). Kekuatan renggang putus didefinisikan sebagai kemampuan bahan dalam menahan tekanan yang diberikan saat bahan tersebut berada dalam renggangan maksimum. Menurut Gontard dan Guilbert (1993), sifat mekanik *film* tergantung pada jenis bahan pembentuk *film*, terutama sifat kohesi struktural. Sifat ini merupakan hasil kemampuan polimer untuk membentuk ikatan molekul yang kuat.

Kekuatan renggang putus *film* berkisar antara 3,30 – 11,46 Mpa. Peningkatan konsentrasi tepung kedelai menyebabkan peningkatan nilai kekuatan renggang putus *edible film*. Konsentrasi tepung kedelai yang meningkat menyebabkan kadar protein dalam *film* semakin besar. Kadar protein dalam bahan berkaitan dengan penyediaan asam amino sulfur dan asam amino hidrofobik. Semakin banyak jumlah asam-asam amino tersebut, dengan adanya pemanasan dan pengaturan pH, maka interaksi protein-protein maupun protein-pektin juga semakin meningkat sehingga diperoleh *film* yang kokoh dan meningkatkan kemampuan *film* untuk menahan gaya tarik yang lebih besar.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa kekuatan renggang putus *edible film* tepung

kedelai 1,5% berbeda nyata dengan *film* tepung kedelai 0,5% dan tepung kedelai 2,5%, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lain.

Pemanjangan (elongation) Edible Film

Pemanjangan (*elongation*) dapat didefinisikan sebagai perubahan panjang maksimum yang dialami *film* pada saat pengujian kekuatan renggang putus saat *film* sobek (Hay, 1968). Park dkk., (1993) menyatakan bahwa pemanjangan merupakan ukuran kemampuan *film* untuk merenggang atau memanjang.

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa persentase pemanjangan *edible film* dengan konsentrasi tepung kedelai 1,0% berbeda nyata dengan tepung kedelai 2,5%, 0,5% dan *film* tanpa penambahan tepung kedelai, tetapi tidak berbeda nyata dengan tepung kedelai 1,5% dan 2,0%.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa peningkatan konsentrasi tepung kedelai menurunkan pemanjangan *edible film*. Semakin banyak bahan yang ditambahkan, maka makin banyak matrik yang terbentuk sehingga diperoleh *film* yang makin kuat. Hal ini menyebabkan penurunan kemampuan memanjang *film* jika dikenai gaya, *film* menjadi getas dan mudah putus. Nilai pemanjangan *film* yang dihasilkan berkisar antara 14,85% - 5,55%.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Tepung Kedelai Terhadap Persentase Pemanjangan Edible Film

| Konsentrasi Tepung Kedelai | Elongasi | NP BNT |
|----------------------------|--------------------|--------|
| 0 % | 13,84 ^c | 3,50 |
| 0,5 % | 14,85 ^c | |
| 1,0 % | 9,40 ^b | |
| 1,5 % | 7,70 ^{ab} | |
| 2,0 % | 7,40 ^{ab} | |
| 2,5 % | 5,55 ^a | |

Keterangan : Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf 5%

SIMPULAN

Peningkatan konsentrasi tepung kedelai meningkatkan nilai ketebalan film (0,074 - 0,129 mm) dan kekuatan renggang putus (8,19-11,46 Mpa), tetapi menurunkan nilai laju transmisi uap air (WVTR) (0,271-0,149 gr.mm/m².jam), persentase pemanjangan (13,84-5,55%), dan kelarutan (56,53-39,72%). Konsentrasi tepung kedelai yang menghasilkan film dengan karakteristik terbaik adalah 1,5% (b/v).

DAFTAR PUSTAKA

- ASTM, 1995. *Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials*. Annual Book of ASTM Standards. Vol. 04.06., no. E96-95. American Society for Testing and Materials : West Conshohoken.
- Didalam Marseno, D.W., Pranata, F.S., dan Wardhono, A.R., 2001. *Karakteristik Biodegradable Film dari Tepung Biji Kecapir dan Penerapannya Untuk Mencegah Penurunan Berat Buah Anggur*. Agritech, UGM. Yogyakarta.
- Gnanasambandam, R., 1997. *Mechanical and Barrier Properties of Rice Bran Films*. J. Food Sci. 62(2): 395-398.
- Gontard, N., Guilbert, S. dan Cuq, J.L., 1993. *Water and Glycerol as Plasticizer Effect Mechanical and Water Vapor Barrier Properties of an Edible Wheat Gluten Film*. Journal of Food Science Vol. 58 No. 1.
- Gustone, F., 1997. *Fatty Acid and Lipid Chemistry*. Blackie Academic. London.
- Kester, J.J. dan Fennema, O., 1986. *Edible Films and Coatings a Review*. Food Technol. 40(12) : 47-59.
- Krochta, J.M., E.A. Baldwin dan M.O. Nisperos-Carriedo, 1994. *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality*. Technomic publ. Co. Inc, Lancaster, Basel. USA.
- Laga, S., Djagal. W. M dan Haryadi, 2001. *Ekstraksi dan Isolasi Serta Karakterisasi Pektin dari Kulit Buah Markisa (Passiflora edulis)*. Agrosains, Berkala Penelitian Pascasarjana Ilmu-Ilmu Pertanian, UGM. Yogyakarta.
- McHugh. T.H. dan Krochta, J.M., 1994. *Sorbitol vs Glycerol Plasticizer Whey Protein Edible Film : Integrated Oxygen Permeability and Tensile Property Evaluation*. J. Agrifood Chem. 42(4) :841-845.
- Poeloengasih, C.D. dan D.W. Marseno, 2003. *Karakterisasi Edible Film Komposit Protein Biji Kecapir dan Tapioka*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vol. XIV No. 3.
- Were, L., Hettiarachchy, N.S. dan Coleman, M., 1999. *Properties of Cysteine Added Soy Protein-Wheat Gluten Films*. Didalam Hastuti, S., 1999. "Sifat-Sifat Fisik dan Kimia Edible Film Dari Tepung Biji Kecapir Rendah Lemak". Tesis Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.