

KARAKTERISTIK FISIK *EDIBLE FILM* BEBERAPA PATI UMBI-UMBIAN DENGAN PENAMBAHAN *PLASTICIZER*

Rahmi Yulifianti dan Erliana Ginting

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian
PO Box 66 Malang 65101

ABSTRAK

Penelitian pembuatan *edible film* dari beberapa pati umbi-umbian dengan penambahan *plasticizer* dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Teknologi Pangan Balitkabi, Malang. Bahan dasar yang digunakan berupa pati dari ubikayu, ganyong, ubijalar, garut, dan *plasticizer* berupa gliserol dan sorbitol. Pengamatan meliputi sifat kimia keempat jenis pati dan fisik *edible film*. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi jenis pati dengan jenis *plasticizer* pada warna, elongasi, dan *tensile strength*, tetapi tidak berpengaruh terhadap ketebalan *edible film*. Penambahan *plasticizer* sorbitol pada pati garut memberikan hasil yang lebih tinggi dengan tingkat kecerahan warna 81,7% ketebalan 0,03 mm, *tensile strength* 1,73 N dan elongasi 2,6%, tetapi tidak berbeda nyata dengan penambahan *plasticizer* gliserol dengan tingkat kecerahan warna 80,9%, *tensile strength* 1,45 N, dan elongasi 2,5%. Pada pati ubikayu, penambahan gliserol menampakkan hasil tertinggi dibandingkan dengan penambahan sorbitol, dengan tingkat kecerahan warna 81,5%, *tensile strength* 0,88 N dan elongasi 2,0%.

Kata kunci: umbi, pati, *edible film*, *plasticizer*

ABSTRACT

Physical characteristics of edible film derived from selected root starches with the addition of plasticizer. Study on producing edible film using starch sources and the addition of plasticizer was conducted in Chemical Laboratory and Food Technology Indonesian Legumes and Tuber Crops Research Institute (ILETRI), Malang. The sources of starches were cassava, cana edulis, sweetpotato, arrowroot, and plasticizer were glycerol and sorbitol. The observation consists of chemical properties of 4 starches and physical characteristics of edible film. Study showed that there is interaction among the extract types with the plasticizer on color, elongation, and tensile strength. Yet, they don't give any significant influences on the thickness of edible film. The addition of sorbitol on arrowroot seem to give higher brightness on color for about 81.7%, 0.33 mm thickness, tensile strength for about 1.73 N, and elongation for about 2.6%, however no significant on the addition of glycerol the brightness color for about 80.9%, tensile strength 1.45 N, and elongation 2.5%. Whereas cassava starch, adding glycerol has shown higher result compared to the adding of sorbitol, with the brightness level for about 81.5%, tensile strength 0.88N, and elongation 2.0%.

Keywords: roots, starch, edible film, plasticizer.

PENDAHULUAN

Bahan makanan, baik dalam bentuk segar maupun yang sudah diolah, bersifat mudah rusak. Untuk itu perlu diterapkan teknologi pengemasan untuk mempertahankan daya simpan, nilai gizi dan ekonomisnya (Susanto & Saneto

1994). Menurut Syarief *et al.* (1988), ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan dalam memilih jenis kemasan, yaitu penampilan, perlindungan, fungsi, harga, biaya, dan penanganan limbah kemasan. Jenis kemasan yang telah banyak digunakan adalah plastik. Namun, plastik mempunyai kelemahan karena sukar dirombak secara biologis (*non-biodegradable*) dalam waktu singkat, sehingga dapat mencemari lingkungan. Alternatif untuk mengurangi penggunaan bahan pengemas plastik dapat menggunakan *edible film*, yang juga bermanfaat untuk memperbaiki kualitas makanan, memperpanjang masa simpan, menghambat perpindahan uap air, gas (oksigen, karbondioksida), sebagai pembawa komposisi makanan misalnya antioksidan, antimikroba, pengawet, dan *flavour* (Robertson 1992). Salah satu bahan utama pembentuk *edible film* adalah polisakarida. Kelebihan *edible film* dengan bahan ini selektif terhadap oksigen dan karbondioksida, penampilan tidak berminyak, dan kandungan kalori rendah. Di antara jenis polisakarida, pati merupakan bahan baku yang cukup potensial untuk pembuatan *edible film*.

Pati tersusun dari dua macam karbohidrat, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa memberikan sifat keras, sedangkan amilopektin menyebabkan sifat lengket. *Edible film* yang lentur dan kuat dapat dibuat dari pati yang mengandung amilosa. Struktur amilosa memungkinkan pembentukan ikatan hidrogen dengan molekul tetangganya dan selama pemanasan mampu membentuk jaringan tiga dimensi yang dapat menangkap air untuk menghasilkan gel yang kuat. Amilopektin dalam granula pati tidak memiliki kemampuan membentuk jaringan tiga dimensi karena cabangnya menyulitkan dalam pembentukan jaringan. Oleh karena itu, pemilihan pati yang digunakan untuk membuat *edible film* ditentukan oleh kadar amilosa (Meyer 1973 dalam Purwitasari 2001).

Menurut Damat (1998), karakteristik *edible film* dipengaruhi oleh bahan, jenis, dan konsentrasi *plasticizer*. *Plasticizer* merupakan komponen dengan sifat volatil rendah yang dapat ditambahkan ke dalam suatu bahan untuk memberikan fleksibilitas pada sebuah polimer film, sehingga film akan lentur ketika dibengkokkan (McHugh & Krochta 1994). *Plasticizer* dari golongan polihidrik alkohol atau poliol di antaranya adalah gliserol dan sorbitol.

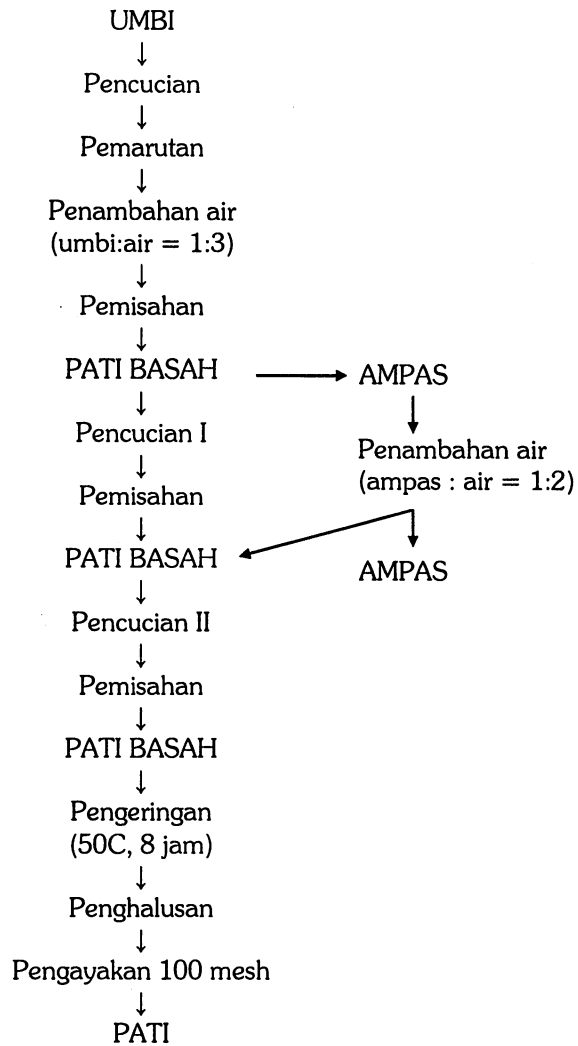
Sifat-sifat fisik *edible film* antara lain adalah ketebalan, perpanjangan (elongasi), dan kekuatan peregangan (*tensile strength*). Ketebalan mempengaruhi laju uap air, gas, dan senyawa volatil lainnya. Perpanjangan (elongasi) merupakan kemampuan perpanjangan bahan saat diberikan gaya tarik, dimana nilai elongasi ini menunjukkan kemampuan rentang dari *edible film* yang dihasilkan. Kekuatan peregangan (*tensile strength*) merupakan kemampuan bahan dalam menahan tekanan yang diberikan pada saat bahan tersebut dalam regangan maksimum. Kekuatan peregangan menggambarkan tekanan maksimum yang dapat diterima oleh bahan atau sampel. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisik dari *edible film* yang dibuat dari pati umbi-umbian, terutama umbi-umbian yang potensial.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia dan Teknologi Pangan Balitkabi, Malang, pada bulan Maret – Juli 2009. Bahan percobaan berupa ubikayu (varietas Adira-4) yang diperoleh dari KP Kendalpayak, ubijalar (varietas Jago) dari Pakis, Malang, yang diolah menjadi pati (Gambar 1) ganyong dan garut dari Bantur, Malang.

Percobaan disusun dengan rancangan acak lengkap faktorial, dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah jenis pati (ubikayu, ganyong, ubijalar, dan garut) dan faktor kedua adalah jenis *plasticizer* (gliserol dan sorbitol). Pengamatan sifat kimia dan fisik pati meliputi kadar air (metode oven AOAC 1990), kadar amilosa (Juliano 1971), dan derajat putih pati dengan menggunakan alat *Kett Whitniss Tester* dengan pembanding MgO sebagai standar 85,6%.

Edible film dibuat dengan cara melarutkan pati dengan *plasticizer* dalam aquades. Konsentrasi pati yang digunakan 8% b/v total, dicampurkan dengan *plasticizer* (gliserol dan sorbitol) 2% v/b pati, ditambahkan aquades sampai volume total 100 ml. Setelah semua bahan tercampur, kemudian dipanaskan dalam *waterbath* sambil diaduk sampai terjadi gelatinisasi. Larutan yang telah menjadi gel diangkat dan dicetak menggunakan plat kaca ukuran 20 cm x 10 cm x 0,2 cm. Selanjutnya, plat kaca dikeringkan dalam oven dengan suhu 50 °C selama 4 jam. *Edible film* yang dihasilkan diuji sifat fisiknya, yaitu ketebalan dengan alat mikrometer digital, elongasi dan *tensile strength* diukur dengan alat Universal Testing Machine (metode Cuq *et al.* 1996), dan analisis tingkat kecerahan warna dengan alat *colour reader*.



Gambar 1. Proses pengolahan umbi menjadi pati
 Sumber: Utomo dan Antarlina (1997).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia dan Fisik Pati

Sifat kimia dan fisik pati sebagai bahan baku *edible film* disajikan pada Tabel 1. Kadar air pati empat jenis umbi-umbian berbeda nyata, dengan nilai tertinggi pada pati ganyong (8,6%) dan terendah pada pati ubikayu dan garut (7,4% dan 7,8%). Secara umum kadar air keempat jenis pati telah memenuhi standar, maksimum 15% (SNI 1994).

Kadar amilosa berbeda nyata antarjenis pati, dengan nilai tertinggi pada pati ganyong (42,9% bk), dan nilai terendah pada pati ubikayu (32,3% bk). Kadar amilosa pada pati ganyong ini nilainya lebih rendah (44,05% bk) dengan hasil penelitian Utomo dan Antarlina (1997), tetapi lebih tinggi untuk pati ubijalar (31,76% bk) dan pati garut (32,15% bk). Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan jenis/varietas, umur panen, dan lingkungan tumbuhnya.

Derajat putih pati berbeda nyata antarjenis pati dengan nilai tertinggi pada pati ubikayu (89,4%) dan terendah pada pati ganyong (63,2%). Utomo dan Antarlina (1997) juga melaporkan bahwa pati ganyong berwarna lebih gelap. Hal ini diduga disebabkan oleh terikutnya warna kulit saat pembuatan pati, umbi segar ganyong mudah sekali mengalami reaksi oksidasi oleh enzim fenolase, dan pada saat pembuatan pati tidak ada perlakuan untuk menghindari reaksi ini.

Tabel 1. Rerata sifat kimia dan fisik pati

Jenis Pati	Kadar Air (%)	Kadar Amilosa (% bk)	Derajat putih (%)
Pati ubikayu	7,78 bc	32,31 d	89,35 a
Pati ganyong	8,60 a	42,91 a	63,15 d
Pati ubijalar	8,26 ab	35,21 c	84,45 c
Pati garut	7,35 c	36,14 b	85,50 b
KK (%)	2,33	0,44	0,38
BNT 5%	0,49	0,42	0,80

bk = basis kering

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 BNT

Karakteristik Fisik *Edible Film*

Karakteristik *edible film* dipengaruhi oleh bahan, jenis, dan konsentrasi *plasticizer* (Damat 2008). Karakteristik fisik *edible film* dari keempat jenis pati dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai warna *edible film* dari semua perlakuan berkisar antara 80,3–81,7%, dengan kategori cerah. Hal ini dipengaruhi oleh derajat putih pada pati yang digunakan.

Ketebalan *edible film* pada semua perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan oleh pembuatan *edible film* menggunakan alat dan cetakan yang sama serta suhu dan waktu pengeringan yang sama. Interaksi jenis pati dengan *plasticizer* nyata pada nilai *tensile strength* (kekuatan renggang putus) *edible film* (Tabel 2), meski perbedaan antarperlakuan relatif kecil. Pati garut menghasilkan

nilai *tensile strength* yang relatif tinggi, baik dengan penambahan sorbitol maupun gliserol, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, kecuali ubikayu dengan gliserol (0,88 N). Menurut Suyitno (1998), semakin tinggi nilai *tensile strength* edible film semakin baik kekuatannya dalam menahan tekanan/tarikan dan tidak mudah patah atau rusak. Nilai *tensile strength* cenderung semakin besar seiring dengan bertambahnya nilai elongasi edible film untuk keempat jenis pati. Menurut Guilbert dan Biquet (1990), meningkatnya kekuatan peregangan akan meningkatkan daya patah/putus *edible film*. Damat (2008) juga melaporkan fenomena yang sama pada penelitian *edible film* dengan menggunakan bahan baku pati garut butirat dengan penambahan gliserol.

Jenis *plasticizer* tidak menyebabkan perbedaan yang nyata untuk nilai *tensile strength* pada keempat jenis pati yang digunakan. Penelitian Damat (2008) mendapatkan bahwa sorbitol dengan gliserol tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap *tensile strength edible film* pada konsentrasi 0,5%, tetapi nyata pada konsentrasi *plasticizer* 1-1,5%.

Nilai elongasi *edible film* menunjukkan kemampuan rentang pada saat diberikan gaya tarik. Semakin besar nilai elongasi semakin baik, karena *edible film* lebih elastis dan tidak mudah sobek. Nilai elongasi tertinggi diperoleh pada perlakuan pati garut dengan penambahan sorbitol maupun gliserol. Selanjutnya diikuti oleh pati ubijalar (dengan gliserol dan sorbitol), pati ubikayu dengan gliserol, dan terendah pada pati ganyong dengan gliserol, dan sorbitol. Menurut Meyer (1973) dalam Purwitasari (2001), *edible film* yang lentur dan kuat dapat dibuat dari pati yang mengandung amilosa. Pati garut mempunyai kadar amilosa yang cukup tinggi yaitu 36,1% bk (Tabel 1). Pati ganyong, yang memiliki kadar amilosa lebih tinggi dari pati garut (Tabel 1) menunjukkan nilai elongasi yang rendah. Hal ini berkaitan dengan viskositas dingin (suhu 50 °C) yang tinggi (660 Cp) dibandingkan dengan pati garut (170 Cp) dan pati ubikayu (40 Cp) (Perez *et al.* 1998). Dengan viskositas yang tinggi tersebut, *edible film* cenderung keras dan kurang fleksibel/elastis pada saat ditarik/dipanjangkan, sehingga nilai elongasi *edible film* kecil.

Tabel 2. Sifat fisik *edible film*

Jenis pati	Jenis <i>plasticizer</i>	Warna (L*)	Ketebalan (mm)	Tensile strength (N)	Elongasi (%)
Ubikayu	Gliserol	81,5 ab	0,02 a	0,88 ab	2,0 b
Ganyong		80,4 c	0,03 a	0,47 b	1,5 c
Ubijalar		81,0 abc	0,03 a	1,32 ab	2,0 b
Garut		80,9 abc	0,03 a	1,45 a	2,5 a
Ubikayu	Sorbitol	81,3 ab	0,02 a	0,86 ab	1,4 c
Ganyong		80,3 c	0,03 a	1,18 ab	1,7 c
Ubijalar		80,7 bc	0,03 a	1,58 a	2,1 b
Garut		81,7 a	0,03 a	1,73 a	2,6 a
KK (%)		0,6	0	14,66	8,6
BNT 5%		0,8	-	0,96	0,3

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 BNT.

Pengaruh *plasticizer* terhadap elongasi *edible film* pada semua perlakuan tidak berbeda nyata, kecuali pada perlakuan dengan pati ubikayu yang nilainya lebih besar dengan penambahan gliserol (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena sorbitol merupakan derivatif dari gliserol dan sifat keduanya hampir sama. Dengan demikian sorbitol maupun gliserol mampu menghasilkan *edible film* dengan tingkat elongasi yang tinggi (Damat 2008). Perbedaan nilai elongasi bisa disebabkan oleh karakteristik pati yang berbeda.

KESIMPULAN

1. Pati yang dihasilkan dari umbi-umbian sangat potensial digunakan sebagai bahan baku pembuatan *edible film*. Dengan penambahan *plasticizer*, sifat fisik *edible film* dari pati umbi-umbian lebih kuat dan fleksibel.
2. Terdapat interaksi antara pati ubikayu, ganyong, ubijalar, dan garut dengan *plasticizer* yang digunakan (gliserol dan sorbitol), dan berpengaruh nyata terhadap sifat fisik *edible film*, yaitu elongasi dan *tensile strength*, meski perbedaan antarperlakuan relatif kecil.
3. Penambahan *plasticizer* sorbitol pada pati garut memberikan hasil yang relatif lebih tinggi dengan tingkat kecerahan warna 81,7%, ketebalan 0,03 mm, *tensile strength* 1,73 N, dan elongasi 2,6%, tetapi tidak berbeda nyata dengan penambahan *plasticizer* gliserol dengan tingkat kecerahan warna 80,9%, *tensile strength* 1,45 N, dan elongasi 2,5%. Pada ubikayu, perlakuan dengan penambahan gliserol yang menampakkan hasil tertinggi dengan tingkat kecerahan warna 81,5%, *tensile strength* 0,88 N, dan elongasi 2,0%.

SARAN

Diperlukan penelitian lanjutan untuk aplikasi *edible film* sebagai pengemas makanan dengan pengujian daya simpan dan sensoris *edible film* maupun bahan makanannya.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. AOAC Int. Washington D.C.
- Cuq, B., Gontard, N., & Guilbert, S. 1996. Functional Properties of Myofibrillar Protein-based Biopacking as Affected by Film Thickness. *Journal of Food Science*. Vol. 3. P. 580-583.
- Damat. 2008. Efek Jenis dan Konsentrasi Plasticizer Terhadap Karakteristik Edible Film dari Pati Garut Butirat. *Jurnal: Agritek*, Vol. 16 No. 3 Maret 2008. P. 333-339.
- Guilbert, S dan B. Biquet. 1990. Edible Films and Coatings, dalam Bureau, G dan J.L. Multon. 1995. Food Packaging Volume I. VCH Publishers Inc. New York.
- Juliano, B.O. 1971. A Simplified Assumy For Milled Rice Amylose. *Cereal Sci. Today* 16:334-340.
- Meyer, L.H. 1973. Food Chemistry. New Delhi: Affiliated East West Press PVT.

- Perez, E.E., W.M. Breene, Y.A. Bahnassey. 1998. Variation in the gelatinization profiles of cassava, sagu and arrowroot native starches as measured with different thermal and mechanical methods. *Starch/Starke*, 50, 70-72.
- Robertson, L.G. 1992. *Food Packaging Principles and Practice*. New York: Marcel Dekker, Inc.
- SNI. 1994. *Standar Nasional Indonesia Untuk Tapioka*. SNI 01-3451-1994. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta. 22p.
- Susanto, T. dan Saneto. 1994. *Teknologi Pengemasan Bahan Makanan*. Blitar. CV. Family.
- Suyitno. 1998. *Pengujian Sifat Fisik Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Syarief, R., Santausa, S., dan B.S. Isyana. 1988 *Buku dan Monograf Teknologi Pengemasan Pangan*. Lab. Rekayasa Proses Pangan, PAU Pangan dan Gizi, IPB, Bogor.
- Utomo, J.S. dan S.S. Antarlina. 1997. *Kajian Sifat Fisiko-Kimia Pati Umbi-umbian Selain Ubikayu*. Dalam S. Budijanto, F. Zakaria, R. Dewanti-Hariyadi, dan B. Satiawiharja (Eds). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*. Denpasar 16-17 Juli 1997. PATPI-Mempangan RI. P.241-248.

DISKUSI

Penanya : Dr. A.A. Rahmianna, Balitkabi

Pertanyaan :

1. Sebagai pengemas/pembungkus. Edibel = bisa dimakan. Apa tidak perlu dibungkus lagi? Apabila mau disebarluaskan, pengemas apa untuk menggantikan plastik?
2. Ada 2 kesimpulan, kira-kira yang lebih prospektif dikembangkan yang mana?

Jawaban : Pada percobaan ini, ketebalan edible film 0,02 mm. jadi perlu pembungkus lain. Contohnya: pembungkus permen susu. Ketebalan edible film yang tipis perlu pembungkus lain. Untuk ganti plastik, perlu buat plastik dari pati yang ketebalannya lebih tebal dan dari kertas, yang ramah lingkungan. Yang lebih prospektif pati garut (dari hasil penelitian). Kalau dilihat dari aspek kemudahan bahan baku dapat menggunakan pati ubi jalar atau pati ubikayu.