

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI *EDIBLE FILM* DARI PATI BONGGOL PISANG KEPOK (*Musa balbisiana Colla*)

Noni Rahayu Putri ¹⁾, Dedi Nofianti ²⁾, Khusnul Khotimah ³⁾

Fakultas Farmasi, Universitas Perintis Indonesia, Padang

E-mail : rahayu.noni87@gmail.com

Detail Artikel

Diterima : 21 Oktober 2021
Direvisi : 23 Oktober 2021
Diterbitkan : 8 November 2021

Kata Kunci

Edible film
bonggol pisang
Musa balbisiana Colla
Plasticizer
Sorbitol

Penulis Korespondensi

Name : Noni Rahayu Putri
Affiliation : Fakultas Farmasi
Universitas Perintis Indonesia
Email :
rahayu.noni87@gmail.com

ABSTRAK

Edible film merupakan pengemas yang berupa lapisan tipis yang terbuat dari biopolymer dan bahan tambahan pangan yang aman untuk dikonsumsi dan aman untuk lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat karakterisasi edible film berbahan dasar pati bonggol pisang kapok dan pengaruh plasticizer terhadap film yang dihasilkan. Karakterisasi edible film meliputi organoleptis, ketebalan, uji pH, pemeriksaan kadar ai, uji daya tarik, laju transmisi uap air, dan modulus young serta uji swelling. Nilai pH yang didapatkan F1, F2, dan F3 berturut-turut 6,64, 6,67, dan 6,60. Nilai dari laju transmisi uap air yang didapatkan F1, F2 dan F3 0,04485 mg/cm²jam, 0,6199 mg/cm²jam, dan 0,9936 mg/cm²jam, dan nilai dari uji modulus young yang didapatkan yaitu F1 0,2586 Mpa, F2 0,1925 Mpa, dan F3 0,1648 Mpa, serta nilai persen swelling yaitu F1, F2, dan F3 yaitu 68,3388%, 61,9248%, 53,8031%. Hasil analisa statistik karakterisasi edible film menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Penelitian ini menunjukkan bahwa pati bonggol pisang kepok dengan sorbitol sebagai plasticizer memenuhi karakteristik edible film sebagai pengemas makanan dan media system penghantaran obat.

ABSTRACT

Edible film is a packaging in the form of a thin layer made of biopolymers and food additives that are safe for consumption and safe for the environment. The purpose of this study was to see the characterization of edible films made from kepok banana weevil starch and the effect of plasticizers on the resulting film. Characterization of edible film includes organoleptic, thickness, pH test, examination of ai content, tensile test, water vapor transmission rate, and Young's modulus as well as swelling test. The pH values obtained by F1, F2, and F3 were 6.64, 6.67, and 6.60, respectively. The value of the water vapor transmission rate obtained by F1, F2 and F3 was 0.04485 mg/cm²hour, 0.6199 mg/cm²hour, and 0.9936 mg/cm²hour, and the value of the Young's modulus test obtained was F1 0.2586 Mpa, F2 0.1925 Mpa, and F3 0.1648 Mpa, and the percent swelling values are F1, F2, and F3 which are 68.3388%, 61.9248%, 53.8031%. The results of statistical analysis of edible film characterization showed a significant difference ($p < 0.05$). This research shows that kepok banana

weevil starch with sorbitol as a plasticizer fulfills the characteristics of edible film as a food packaging and drug delivery media system.

PENDAHULUAN

Bonggol pisang sampai saat ini hanya memberikan dampak negatif pada lingkungan karena hanya menjadi limbah (Prasetya *et al.*, 2017). Padahal bonggol pisang kaya akan karbohidrat terutama patinya yang cukup tinggi. Telah dilakukan penelitian oleh (Nofiandi *et al.*, 2019) yaitu penentuan kadar pati pada bonggol pisang mas (*Musa paradisiaca L*) dan bonggol pisang batu (*Musa balbisiana Colla*). Hasil yang didapat adalah kadar pati bonggol pisang mas yaitu 66,78% dan bonggol pisang batu 69,13%. Sehingga bonggol pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku *edible film*.

Pati merupakan jenis polimer dari polisakarida yang sering digunakan dalam proses pembuatan *edible film* yang memberikan sifat mekanik yang baik (McHugh and Krochta, 1994). *Edible film* digunakan sebagai pengemas alternatif yang tidak menimbulkan masalah lingkungan. Pengemasan *edible*, sifatnya alami dan tidak beracun serta dapat dimakan bersama produknya tanpa harus mengupasnya (Dwi *et al.*, 2014). Disamping itu, *edible film* juga digunakan sebagai media system penghantaran obat. Menurut (Wahyuningtyas, 2016) semua obat yang telah masuk ke dalam *film* dapat terlepas sempurna ke dalam cairan.

Edible film berupa lapisan tipis kurang dari 0,25 mm berperan sebagai barrier terhadap transfer massa, misalnya kelembaban, dan oksigen (Warkoyo *et al.*, 2021) *Edible film* yang terbuat dari pati biasanya bersifat rapuh sehingga diperlukan penambahan *plasticizer* untuk mengubah sifat fisik dari *film*. Penambahan *plasticizer* ini dapat menurunkan atau mengurangi ikatan hidrogen intermolekular antar polimer (Krochta, JM, and Johnson, 1997).

Menurut (Perdana, 2016) penggunaan sorbitol sebagai *platicizer* dapat menghasilkan *edible film* dengan memiliki nilai daya tarik (0,76 MPa) dan *elongasi* (41,57%) yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan gliserol.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian (Setiani *et al.*, 2013) tentang pembuatan *edible film* dari *poliblend* pati sukun-kitosan dengan *plasticizer* sorbitol memberikan hasil terbaik pada formula pati sukun kitosan 6:4 dengan nilai *water uptake* sebesar 212,98 %, nilai daya tarik sebesar 16,34 Mpa, nilai *elongasi* sebesar 6,00 %, *modulus young* sebesar 2,72 Mpa, terdapatnya pori dan retakan pada *edible film* yang dihasilkan, dengan bertambahnya kitosan maka kuat tarik dan ketahanan air cenderung meningkat.

Berdasarkan hal di atas maka peneliti tertarik untuk mengembangkan pembuatan *edible film* dari pati bonggol pisang kepok (*Musa balbisiana Colla*) dengan sorbitol sebagai *plasticizer*, sehingga nantinya hasil yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai sediaan farmasi dalam bentuk patch atau membran pembalut luka, atau sebagai media sistem penghantaran obat ataupun bahan pengemas makanan.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan adalah aluminium foil, batang pengaduk (Pyrex[®]), beker gelas (Iwaki[®]), botolsemprot, cawan penguap, cawan petri, cetakan *edible film*, desikator (Duran[®]), erlenmeyer (Pyrex[®]), buret (Pyrex[®]), gelas ukur, oven (Memert[®]), *hot plate* dan *Magnetic*

stirrer (Heidolph[®]), tangkrus, kaca arloji, kertas perkamen, kertas saring, krus porselin, mikrometer sekrup (Tricle brand[®]), penggaris, pH meter (Eutech[®]), pipet tetes, plastik klip, spatel, modifikasi *Tensile Strength*, termometer, timbangan digital, parutan, blender, kain penyaring, mikroskop (Olympus[®]), botol timbang, furnes (Wisd[®]), dan ayakan mesh 40.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah pati bonggol pisang kepok (*Musa balbisiana Colla*), aqua destilata, natrium metabisulfit 0,3%, NaCl fisiologis, nipagin, nipasol, sorbitol, NaOH 0,1 N, indikator fenolftalein 0,1%, Etanol 96%, Etanol 70% (Novalindo), Iodium 0,005 M, kalium iodida, asam sulfat pekat dan silica gel.

Pembuatan Pati Bonggol PisangKepok

Pembuatan pati dilakukan dengan cara membersihkan bonggol pisang dari kotoran dan serabut akarnya, dikupas kulit bonggolnya hingga ke bagian yang tidak ada lagi seratnya. Selanjutnya, bonggol pisang yang telah dibersihkan dipotong-potong kecil. Potongan bonggol pisang sebanyak 18,7 kg direndam dalam larutan Na Meta Bisulfit 0,3% selama 30 menit untuk mencegah proses pencoklatan (*Browning*), bonggol pisang tersebut kemudian diblender dan hasil blender dicampur dengan air untuk mempermudah pengambilan pati. Larutan dibiarkan sampai air pada bagian atasnya bening dan pati mengendap, lalu dibuang air yang ada di atasnya. Pati yang didapat kemudian dikeringkan dengan alat pengering khusus (oven) suhu 55°C (Saragih and Mulawarman, 2014)

Pembuatan *Edible Film*

Edible film dibuat dengan tiga formula (F1, F2, dan F3) sesuai tabel 1.

Tabel 1. Formula *Edible Film*

No	Nama Bahan	F1	F2	F3
1.	Pati Bonggol Pisang Kepok (%b.v)	5	5	5
2.	Sorbitol (%b/v)	1,5	2	2,5
3.	Nipagin (%b/v)	0,05	0,05	0,05
4.	Nipasol (%b/v)	0,1	0,1	0,1
5.	Air Suling (%v/v)	92,05	92,05	92,05

Cara Pembuatan *Edible Film*

Proses pembuatan *edible film* dilakukan dengan menggunakan metode tuang (Otoni et al., 2017). Bahan yang akan digunakan dan ditimbang semua bahan sesuai dengan formula pada tabel 1. Pati bonggol pisang didispersikan dengan aqua destilata yang tersedia, kemudian diaduk sampai membentuk suspensi. Nipagin dan nipasol dilarutkan ke dalam Sorbitol sampai larut kemudian dicampurkan dengan suspensi pati dan sisa air diaduk sampai homogen. Massa yang terbentuk kemudian dipanaskan di *Hot plate + Magnetic stirrer* selama kurang lebih 30 menit pada suhu 55 °C sampai terbentuk gelatin lalu dituangkan ke dalam cetakan dengan ukuran 15x30 cm yang telah disiapkan dan ratakan,

biarkan selama tiga hari pada suhu kamar. Setelah tiga hari *edible film* dilepas dari cetakan dan *edible film* siap dikarakterisasi.

Karakterisasi Edible Film

1. Pemeriksaan Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi pengamatan bentuk, warna, dan bau dari *edible film* yang dihasilkan (Nofiandi *et al.*, 2016)

2. Ketebalan Edible Film

Edible film yang dihasilkan diukur ketebalannya dengan menggunakan mikrometer sekrup dengan menggunakan ketelitian alat 0,01 mm. Pengukuran dilakukan pada 5 tempat yang berbedadengan tiga kali pengulangan pengulangan (Nofiandi *et al.*, 2016)

3. Uji pH

Pemeriksaan ini dilakukan dengan pH meter. Alat dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan dapar pH 4 dan pH 7. Elektrodadibilas dengan air suling dan dikeringkan. Pengukuran pH dilakukan dengan cara 1 gram *edible film* dilarutkan dengan air suling hingga 10 ml dalam wadah. Elektroda dicelupkan dalam wadah yang berisi larutan *edible film* tersebut, lihat sampai angka yang ditunjukkan oleh pH meter konstan merupakan nilai pH sediaan tersebut (Nofiandi *et al.*, 2016)

4. Pemeriksaan Kadar Air

Oven dikondisikan pada suhu yang akan digunakan, kemudian dimasukkan krus porselin ke dalam oven selama 30 menit. Krus porselin tersebut dipindahkan ke dalam desikator dan dibiarkan dingin, lalu ditimbang bobot krus porselin. *Edible film* ditimbang sebanyak ± 2 g lalu dimasukkan ke dalam krus porselin dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C, krus porselin ditimbang dan diulangi pemanasan sampai didapat berat konstan (Nofiandi *et al.*, 2016). Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Berat krus kosong (g)

B : Berat krus + *edible film* (g)

C : Berat Krus + *edible film* setelah dikeringkan (g)

5. Laju Transmisi Uap Air Metode Gravimetri

Laju transmisi uap air terhadap *edible film* diukur dengan menggunakan krus porselin. Sebelum diukur, ruangan dalam desikator dikondisikan pada kelembaban yang mempunyai RH 75 % dengan cara memasukkan larutan garam NaCl 40%. Di dalam krus porselin masukkan *silica gel* yang telah diaktifkan sebanyak 5 gram dan *edible film* ditempatkan dalam krus porselin dan disekat sedemikian rupa sehingga tidak ada celah pada tepinya. Selanjutnya krus porselin ditimbang dengan ketelitian 0,0001 gram kemudian diletakkan dalam desikator yang telah dikondisikan, kemudian ditutup dengan rapat. Tiap 1 jam selama 5 jam krus porselinnya ditentukan nilai laju transmisi uap air

(Nofiandi *et al.*, 2016). Nilai laju transmisi uap air yang melewati *edible film* dihitung dengan rumus:

$$WVTR = \frac{1Mv}{t.A}$$

Keterangan :

Mv : Penambahan / pengurangan massa uap air (g)

t: periode penimbangan (jam)

A : Luas *edible film* yang diuji (cm²)

6. Persen Pemanjangan, Pengukuran Kuat Tarik dan *Modulus Young*

Persen pemanjangan adalah perubahan panjang maksimum yang dapat di alami bahan pada saat mengalami peregangan atau ditarik sampai sebelum bahan itu putus, sedangkan kuat tarik merupakan gaya maksimum yang dapat ditahan *edible film* hingga terputus. Perubahan panjang dapat terlihat apabila *edible film* putus. Persen pemanjangan dan daya tarik diukur dengan menggunakan alat *Tensile Strength. Edible film* di potong seperti persegi panjang dengan ukuran panjang 100 mm dan lebar dari data ketebalan membran, lalu bagian atas dan bawah dari *edible film* dibuat seperti penampangnya untuk di plester dengan alat. Kemudian berikan beban pada bagian bawah membran sedikit demi sedikit sampai membran putus, lalu diukur berapa pemanjangan *edible film* ketika putus, serta ditimbang juga berapa beban yang menyebabkan *edible film* putus untuk menghitung pengukuran kuat tarik (Krochta, JM, and Johnson, 1997). Sedangkan nilai *Modulus Young* diperoleh berdasarkan pengukuran nilai kekuatan tarik dan perpanjangan pada saat putus bioplastik, dimana nilainya didapat dengan membagikan nilai daya tarik dengan nilai perpanjangan pada saat putus.

Persen pemanjangan / *elongasi* (ϵ) dihitung dengan rumus :

$$\% \epsilon = \frac{\Delta X}{X2} \times 100\%$$

$$\% \epsilon = \frac{X2 - X1}{X1} \times 100\%$$

$$\% \epsilon = \frac{\Delta X}{X2} = \frac{X2 - X1}{X1}$$

Keterangan :

X1 : panjang awal (mm²)

X2 : panjang setelah putus (mm²)

Pengukuran daya tarik (δ) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\delta = \frac{Fmax}{A}$$

Keterangan :

Fmax : Daya tarik maksimum (N)

A : Luas penampang melintang (mm²)

Modulus Young (E) dapat dihitung dengan rumus :

$$E = \frac{\delta}{\epsilon}$$

$$E = \frac{P}{\frac{\Delta X}{X_2}}$$

Keterangan :

E = Modulus Young

δ = Daya tarik beban

ϵ = Perpanjangan saat putus

7. Profil Uji Daya Serap Terhadap Larutan NaCl Fisiologis (Swelling test)

Dipotong *edible film* dengan ukuran 2 x 2 cm kemudian ditimbang dengan seksama, masukkan ke dalam cawan petri yang berisi kapas yang sudah dibasahi larutan NaCl fisiologis sebanyak 5 ml, tutup cawan petri dan biarkan, setelah 1 menit membran dikeluarkan dan ditimbang kembali. Hitung persentase berat *edible film* yang diperoleh setelah direndam dengan yang sebelum direndam. Lakukan perendaman dan penimbangan kembali pada menit ke 1; 2; 3; 4; 5 dan 6. Hasil yang diperoleh dibuat kurva antara persenpenyerapan dengan waktu (Nofiandi *et al.*, 2016)

Pengukuran uji daya serap dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Swelling} = \frac{W_f - W_t}{W_t} \times 100\%$$

Keterangan :

Wf : Berat Akhir

Wt : Berat Awal

8. Analisa Data

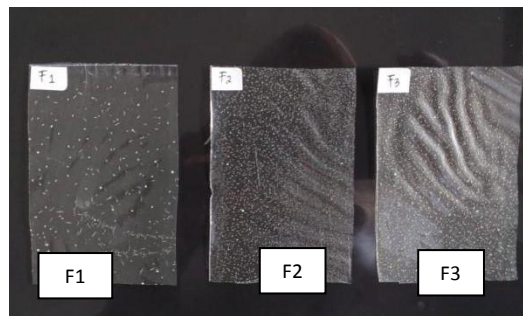
Dari hasil karakteristik edible film yang diperoleh dianalisa menggunakan SPSS (*Statistic Package for Social Science*) versi 25,0 menggunakan metode ANOVA (*Analysis of Variance*). Jika hasilnya diperoleh berbeda nyata atau signifikan $p < 0,05$ dilanjutkan dengan uji Duncan (*Duncan New Multiple Range Test*) menggunakan software statistika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi pati bonggol pisang kepok dilakukan dengan menggunakan larutan iodine yang memberikan warna biru. Hal ini menunjukkan adanya kandungan amilosa karena hanya struktur heliks amilosa yang dapat membentuk kompleks dengan iodine yang memberikan warna khas biru, amilosa inilah yang diperlukan untuk membentuk *edible film* yang kuat

(Nofiandi et al., 2016).

Pembuatan *edible film* dari pati bonggol pisang kepok dengan menggunakan *plasticizer* sorbitol dalam 3 formula dengan variasi jumlah *plasticizer* yaitu F1, F2, dan F3 secara berurutan 30%, 40%, dan 50% dari jumlah pati. Hasil pemeriksaan organoleptis (Gambar 1) dari *edible film* F1, F2, F3 didapatkan *edible film* yang berbentuk lapisan tipis, bening atau transparan dan tidak berbau.

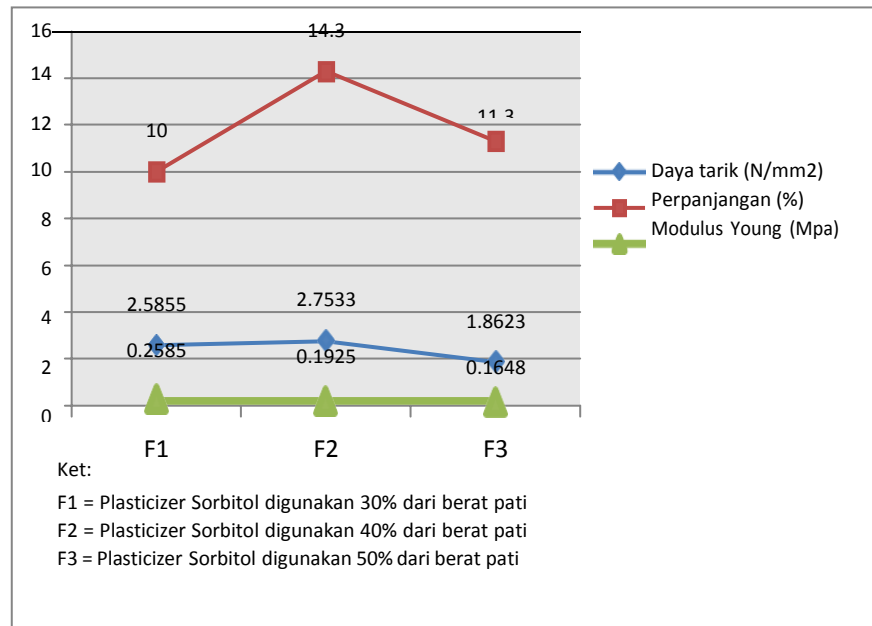


Gambar 1. *Edible Film* Pati Bonggol Pisang Kepok

Hasil pemeriksaan ketebalan untuk F1 adalah 0,0525 mm dan F2, F3 adalah 0,074 mm. *Plasticizer* yang ditambahkan dapat berikatan dengan pati membentuk polimer pati-*plasticizer*. Hal ini sejalan dengan penelitian (Putra et al., 2017) dan (Afriyanti et al., 2021) yang menyatakan bahwa ketebalan *edible film* tertinggi diperoleh dari *edible film* dengan konsentrasi sorbitol yang paling besar. Ikatan antara pati dengan pati digantikan dengan ikatan antara pati-sorbitol-pati sehingga ketebalan meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi sorbitol dalam pasta film (Fatnasari et al., 2018)). Menurut (Putra et al., 2017) ketebalan *edible film* dipengaruhi oleh luas cetakan, volume larutan dan banyaknya total padatan dalam larutan. Ketiga formula memenuhi karakteristik karena memiliki ketebalan < 0,25 mm (Krochta, JM, and Johnson, 1997).

Pada pemeriksaan pH *edible film* didapatkan hasil pada F1 adalah 6,64, sedangkan F2 dan F3 adalah 6,67 dan 6,60. pH yang diinginkan yaitu tidak boleh terlalu asam atau basa karena dapat mengiritasi kulit jika penggunaan *edible film* diaplikasikan pada kulit dan harus sesuai dengan pH cairan tubuh jika akan dipakai untuk media sistem penghantaran obat. Dari ketiga formula, pH yang didapatkan netral yang menunjukkan *edible film* aman jika diaplikasikan ke kulit dan tidak bereaksi dengan bahan lain atau zat aktif jika nantinya ditambahkan zat aktif (Nofiandi et al., 2016)

Analisis kandungan air yang didapat adalah F3 15,9131 %; F2 13,9812; F1 13,4946%. Kadar air *edible film* memiliki peran penting terhadap stabilitas produk yang dilapisinya (Rusli et al., 2017). Semakin tinggi konsentrasi sorbitol yang digunakan dapat meningkatkan kadar air pada *edible film*, pendapat ini diperkuat dengan penelitian Hal ini disebabkan karena Sorbitol merupakan *plasticizer* yang mempunyai gugus OH, keberadaan gugus OH tersebut bersifat hidrofilik yang mampu mengikat air. Selama pengeringan disuhu ruang, gugus OH sorbitol tersebut mampu mengikat air.



Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Persen pemanjangan, Daya Tarik dan *Modulus Young Edible Film* Pati Bonggol Pisang Kepok

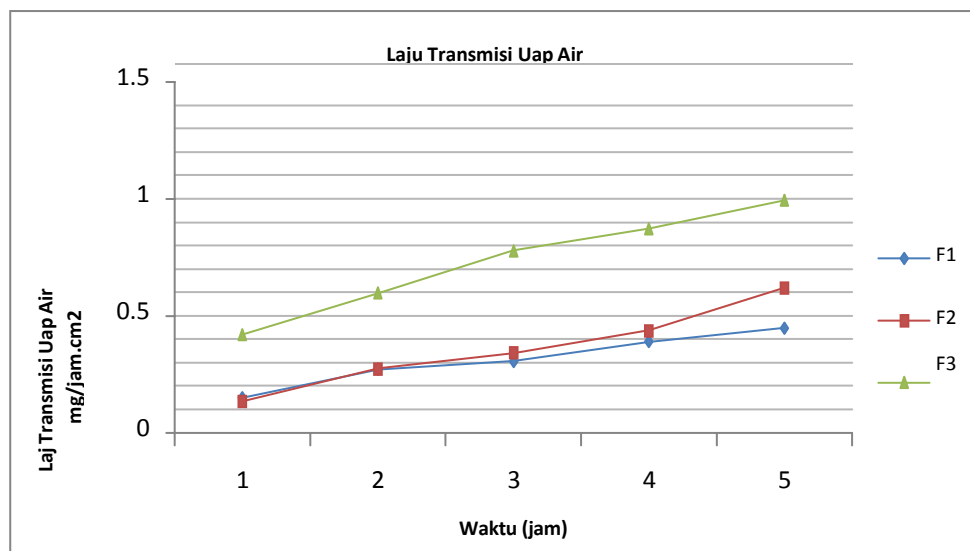
Pada gambar 2 dapat dilihat persen pemanjangan tertinggi adalah *edible film* F2 yaitu 14,3% diikuti dengan F3 11,3% dan F1 10%. Maka F1, F2 dan F3 memenuhi syarat elastis *edible film* karena memiliki nilai lebih dari 5%. Hal ini dikarenakan penambahan sorbitol $1 \pm 2,2\%$ sebagai *plasticizer* akan meningkatkan pertambahan panjang *edible film* pada saat ditarik (Riyanto *et al.*, 2017). Mekanisme sorbitol sebagai *plasticizer* yaitu karena sorbitol merupakan senyawa hidrofilik dengan berat molekul rendah yang dapat masuk kedalam jaringan intermolekuler polisakarida. Sorbitol dapat mengurangi ikatan hidrogen dan melemahkan gaya tarik intermolekul rantai polimer yang berdekatan sehingga menurunkan regangan putus (Donhwe and O. Fennema, 1993)

Hasil analisa daya tarik didapatkan hasil F1 2,5855 N/mm²; F2, 2,7533 N/mm² dan F3 1,8623 N/mm². Kuat tarik merupakan salah satu parameter penting bagi sebuah *edible film* sebagai pengemas dan pelapis produk. Kuat tarik diartikan sebagai gaya tarik maksimum yang dapat ditahan sebuah film hingga terputus (Safitri *et al.*, 2020). Menurut (McHugh and Krochta, 1994) dalam (Riyanto *et al.*, 2017), penggunaan *plasticizer* cenderung menurunkan nilai daya tarik dan meningkatkan persen pemanjangan pada *edible film*.

Nilai *modulus young* didapatkan dari perbandingan antara daya tarik dan persen pemanjangan. Pada *edible film* pati bonggol pisang kepok memberikan nilai terendah yaitu F3 yaitu 0,1648 Mpa diikuti oleh F2 yaitu 0,1925 Mpa dan F1 yaitu 0,2586 Mpa. Hasil yang diperoleh menunjukkan daya tarik dan *modulus young* yang tinggi akan mengurangi perpanjangan putus *edible film*, yakni terlihat pada F1. Berdasarkan analisa statistik, menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Penambahan *plasticizer* berpengaruh terhadap perubahan mekanik *edible film*.

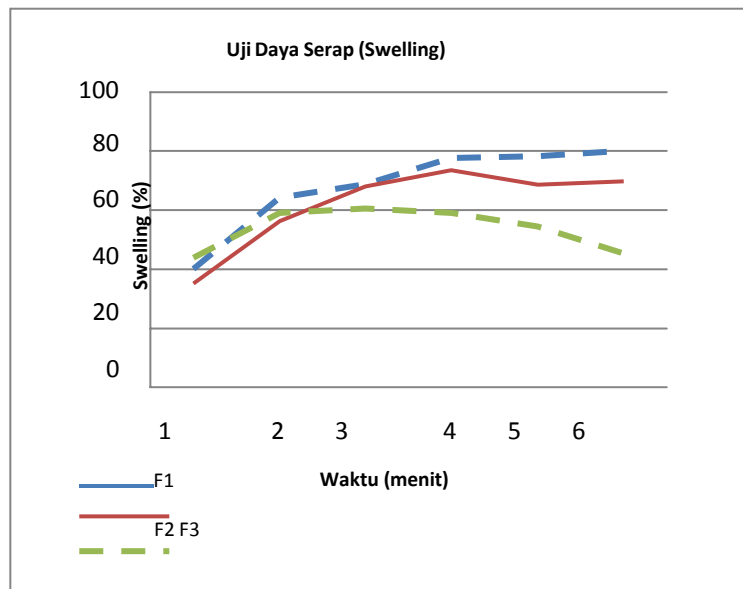
Laju transmisi uap air merupakan salah satu sifat penting dari *edible film*, karena hal tersebut menunjukkan kemampuan film untuk menahan perpindahan uap air agar dapat digunakan untuk memperkirakan daya simpan produk yang dikemas dan dilapisi didalamnya (Safitri *et al.*, 2020). Laju transmisi uap air suatu bahan di pengaruhi oleh sifat kimia dan strukturbahan pembentuk, kosentrasi *plasticizer* dan kondisi lingkungan serta kelembaban dan tempeatur. *Plasticizer* yang digunakan adalah sorbitol dimana sorbitol bersifat hidrofilik (mampu mengikat air) dan melunakkan permukaan film sehingga menyebabkan formula *film* bersifat higroskopis (Putra *et al.*, 2017).

Pada uji laju transmisi uap air didapatkan hasil terendah pada F1 yaitu 0,4485 mg/jamcm², diikuti oleh F2 yaitu 0,6119 mg/jamcm² dan F3 yaitu 0,9936 mg/jamcm². Hal ini sejalan dengan penelitian (Riyanto *et al.*, 2017) yang menyatakan bahwa semakin banyak sorbitol yang ditambahkan pada *film* akan menyebabkan permeabilitas uap air *film* semakin besar. Peningkatan nilai laju transmisi uap air diduga disebabkan oleh sifat *plasticizer* yang bersifat hidrofilik dan mampu menurunkan tegangan antar molekul pada matriks *edible film* yang menyebabkan ruang antar molekul semakin besar sehingga uap air bisa menembus *edible film* (Fatnasari *et al.*, 2018). Setelah dilakukan uji statistik dengan ANOVA satu arah hasil menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara F1, F2 dan F3.



Gambar 3. Profil Laju Transmisi Uap Air

Berdasarkan (Standard, 1975) nilai maksimal laju transmisi uap air adalah 200 g/m².24 jam atau 4,1667 mg/jamcm². Jika sampelakan digunakan untuk patch atau penutup luka maka Menurut (Anggraeni *et al.*, 2016), kehilangan uap air untuk kulit normal adalah 700-1200 g/m² per hari atau 14,58-25 mg/jamcm². Direkomendasikan bahwa nilai dari laju transmisi uap air berada pada kisaran 5000 g/m² per hari atau 104,17 mg/jamcm². Dari hasil laju transmisi uap air yang diperoleh terlalu kecil jika akan dibuat dalam bentuk patch ataupun penutup luka. Namun laju transmisi uap air yang rendah dapat mempertahankan kualitas makanan, sehingga tidak cepat busuk.



Gambar 4. Profil Hasil Uji Kemampuan Daya Serap

Uji swelling bertujuan untuk mengetahui berapa persen air yang dapat diserap oleh *film*. Profil rata-rata daya serap *edible film* terhadap cairan NaCl fisiologis diperoleh hasil secara berurutan dari yang tertinggi yaitu F1 68,3388%, diikuti F2 61,9248% dan F3 53,8031%. Semakin meningkatnya konsentrasi sorbitol sebagai *plasticizer* dapat menurunkan kemampuan daya serap *edible film*. Kemampuan daya serap air tersebut berhubungan dengan ketebalan *edible film*, semakin tebal *edible film* yang dihasilkan maka kemampuan *edible film* dalam menahan uap air akan semakin baik (Jacoeb *et al.*, 2014) Berdasarkan analisa statistik uji daya serap menggunakan Anova dua arah menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pati bonggol pisang kepok dengan menggunakan sorbitol sebagai *plasticizer* dapat dibuat menjadi *edible film*.
2. Berdasarkan hasil karakterisasi *edible film*, semua formula memenuhi karakteristik *edible film* sebagai pengemas makanan dan media sistem penghantaran obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, A. *et al.* (2021) 'Karakteristik Edible Film Selulosa Batang Jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan Sorbitol', *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 4(2), pp. 129–135. doi:10.26877/jiphp.v4i2.7106.
- Anggraeni, Y., Sulistiawati, F. and Astria, D.N. (2016) 'Pengaruh Plasticizer Gliserol dan Sorbitol terhadap Karakteristik Film Penutup Luka Kitosan-Tripolifosfat yang Mengandung Asiatikosida', *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(2), pp. 128–134.

- Donhwe, I.G. and O. Fennema (1993) 'Temperature on Crystallinity , Permeability and Mechanical Properties of Methylcellulose Films', pp. 247–257.
- Dwi, A.P., Rahim, A. and Hutomo, G.S. (2014) 'Karakteristik Fisik , Mekanik Dan Sensoris Edible Film Dari Pati Talas Pada Berbagai Konsentrasi', 2(6), pp. 604–610.
- Fatnasari, A., Nocianitri, K.A. and Suparthana, I.P. (2018) 'The Effect of Glycerol Concentration on The Characteristic Edible Film Sweet Potato Starch (Ipomoea batatas L.)', *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 5(1), pp. 27–35.
- Jacob, A.M. et al. (2014) 'Pembuatan Edible Film dari Pati Buah Lindur dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan Edible Film from Lindur Fruit Starch with Addition of Glycerol and Carrageenan', *Jphpi*, 17, pp. 14–21.
- Krochta, JM, and Johnson, C. (1997) 'Edible Film and Biodegradable Polymer Film Challenger and Opportunities', *Jurnal Food and agriculture Organization*, 51(2), pp. 61–74.
- McHugh, T.H. and Krochta, J.M. (1994) 'Sorbitol-vs Glycerol-Plasticized Whey Protein Edible Films: Integrated Oxygen Permeability and Tensile Property Evaluation', *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42(4), pp. 841–845. doi:10.1021/jf00040a001.
- Nofiandi, D., Ningsih, W. and Putri, A.S.L. (2016) 'Pembuatan dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblend Pati Sukun-Polivinil Alkohol dengan Propilenglikol sebagai Plasticizer', *Jurnal Katalisator*, 1(2), pp. 1–12. doi:10.22216/jk.v1i2.1113.
- Nofiandi, D., Sari, T.M. and Putri, R. (2019) 'Penetapan Kadar Pati Bonggol Pisang Mas (Musa paradisiaca L.) Dan Pati Bonggol Pisang Batu (Musa balbisiana Colla) Menggunakan Metoda Luff Schoorl', *SCIENTIA J. Far. Kes*, 9, p. 1.
- Otoni, C.G. et al. (2017) 'Recent Advances on Edible Films Based on Fruits and Vegetables—A Review', *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 16(5), pp. 1151–1169. doi:10.1111/1541-4337.12281.
- Perdana, Y.A. (2016) *Perbandingan Penambahan Plasticizer Gliserol, Sorbitol Terhadap Biodegradasi dan Karakteristik Pektin Kulit Jeruk Bali (Citrus maxima) – Pati Onggok Singkong*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Prasetya, S., Istiqomah, S.H. and Yamtana, Y. (2017) 'Pembuatan Bioplastik Berbahan Bonggol Pisang Dengan Penambahan Gliserol', *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(2), p. 73. doi:10.29238/sanitasi.v8i2.4.

- Putra, A.D., Johan, V.S. and Efendi, R. (2017) 'Pembuatan Edible Film Pati Sukun the Addition of Sorbitol As a Plasticizer in the Production Edible Films Based Breadfruit Starch', *Jom Fakultas Pertanian*, 4(2), pp. 1–15.
- Riyanto, D.N., Utomo, A.R. and Setijawati, E. (2017) 'Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Karakteristik Fisikokimia Edible Film Berbahan Dasar Pati Gandum', *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 16(1), pp. 14–20.
- Rusli, A., Metusalach, M. and Tahir, M.M. (2017) 'Characterization of Carrageenan Edible films Plasticized with Glycerol', *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), p. 219. doi:10.17844/jphpi.v20i2.17499.
- Safitri, E.L.D., Warkoyo, W. and Anggriani, R. (2020) 'Kajian Karakteristik Fisik dan Mekanik Edible Film Berbasis Pati Umbi Suweg (*Amorphophallus paeoniifolius*) dengan Variasi Konsentrasi Lilin Lebah', *Food Technology and Halal Science Journal*, 3(1), p. 57. doi:10.22219/fths.v3i1.13061.
- Saragih, B. and Mulawarman, U. (2014) 'Analisis Mutu Tepung Bonggol Pisang Dari Berbagai Varietas Dan Umur Panen Yang Berbeda', (March 2013).
- Setiani, W., Sudiarti, T. and Rahmidar, L. (2013) 'Preparation and Characterization of Edible Films from Polunlend Pati Sukun-Kitosan', *Valensi*, 3(2), pp. 100–109.
- Standard, J.I. (1975) 'Japanese Standards Association', 2.
- Wahyuningtyas, D. (2016) 'EVALUASI TRANSFER MASSA PERISTIWA PELEPASAN OBAT DARI EDIBLE FILM PEKTIN DENGAN PLASTICIZER GLISEROL SEBAGAI SISTEM PENGHANTARAN OBAT'.
- Warkoyo, Taufani, A.D.A. and Anggriani, R. (2021) 'KARAKTERISTIK EDIBLE FILM BERBASIS GEL BUAH OKRA (*Abelmoschus esculentus* L) DENGAN PENAMBAHAN CMC (CARBOXY METHYL CELLULOSE) DAN GLISEROL', *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15(1907–8056), pp. 704–714.