

Formulasi dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblen Pati Umbi Talas Kimpul – Polivinil Alkohol

Dedi Nofiandi¹⁾, Yahdian Rasyadi²⁾, Muthia Miranda Zaunit³⁾, Mellani Pratiwi⁴⁾

Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia
Email: dedinofiandi@gmail.com

Detail Artikel

Diterima : 29 April 2021
Direvisi : 7 Mei 2021
Diterbitkan : 30 Mei 2021

Kata Kunci

talas kimpul
edible film
polibend
plasticizer

Penulis Korespondensi

Name : Dedi Nofiandi
Affiliation : Prodi Farmasi,
Universitas Perintis
Email :
dedinofiandi@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan pemanfaatan pati umbi talas kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang pemafaatannya sekarang hanya sebatas sebagai bahan pangan. Pada penelitian ini dibuat edible film dengan memvariasikan pati talas kimpul dengan polivinil alkohol (PVA) sehingga diperoleh edible film yang memenuhi persyaratan. Edibel film dibuat dengan perbandingan antara pati umbi talas kimpul-PVA adalah F1 (1:1), F2 (1:2) dan F3 (2:1) dengan total poliblend sebanyak 6 gram dalam 100 ml, plasticizer yang digunakan poli etilen glikol (PEG) sebanyak 30% dari jumlah poliblen. Pembuatan edible film menggunakan metode solven casting dengan prinsip gelatinisasi. Edibel film yang diperoleh dikarakterisasi yaitu organoleptis, ketebalan, pH, kadar air, profil daya serap, persen pemanjangan, kuat tarik, modulus Young, dan laju transmisi uap air. Dari hasil evaluasi karaktrerisasi dapat disimpulkan semua formula memenuhi persyaratan sebagai edible film.

ABSTRACT

This research was conducted to develop the utilization of starch from talas kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*), which is currently only used as a food ingedidient. In this study, an edible film was made by varying the starch of talas kimpul with Polyvinyl Alcohol (PVA) in order to obtain an edible film that met the requirements. Edible film was made with a ratio of talas kimpul starch-PVA, namely F1 (1:1), F2 (1:2) and F3 (2:1) with a total of 6 grams of polyblend in 100 ml, the plasticizer used was poly ethylene glycol (PEG) as much as 30% of the total polyglene. The edible film was prepared using the solvent casting method with the principle of gelatinization. The edible film obtained were characterized: organoleptic, thickness, pH, moisture content, absorption profile, percent elongation, tensile strength, Young's modulus, and water vapor transmission rate. The results indicated that all formulas meet the requirements as edible film.

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk umbi-umbian. Kandungan karbohidrat pada umbi-umbian cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbohidrat alternatif untuk mencukupi kebutuhan pangan dalam menunjang kebutuhan pangan nasional. Kurangnya penelitian dan pengembangan komoditas umbi-umbian menyebabkan pemanfaatan umbi-umbian tersebut kurang optimal (Wuryantoro & Arifin, 2017).

Penggunaan pati talas sendiri masih terbatas, karena masih banyak dimanfaatkan sebagai komoditas industri pangan seperti pembuatan biskuit, kripik, roti, dodol maupun pasta talas (Pangesti *et al.*, 2014). Pada umumnya bagian dari tanaman talas yang di panen adalah umbinya. Salah satu umbi dari varietas talas yang memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi adalah umbi talas kimpul (*Xanthosoma sagittifolium* (L) Schoot) (Anisa *et al.*, 2017). Kandungan karbohidrat yang terdapat dalam umbi talas kimpul adalah sebesar 64,54% (Hermianti & Silfia, 2011). Kandungan pati *Xanthosoma sagittifolium* lebih banyak dibandingkan dengan jenis talas lainnya (Pérez *et al.*, 2005)

Polisakarida memiliki beberapa kekurangan yaitu sifatnya yang rapuh (mudah hancur) dan kurang elastis, sehingga dalam pembuatan *edible film* dengan kandungan polisakarida perlu adanya penambahan *plasticizer* guna meningkatkan sifat *edible film* antara lain, *elongasi* dan *tensile strength* (Warkoyo *et al.*, 2014). Menurut Krochta (1992) keberhasilan dalam pembuatan *edible film* dapat ditentukan dari karakteristik *film* yang dihasilkan, yaitu kuat tarik (*Tensile Strength*), persen perpanjangan (*elongasi*), ketebalan (*Thickness*), dan laju transmisi uap air (*Water Vapor Transmission Rate*). *plasticizer* yang umum digunakan adalah gliserol, sorbitol, propilenglikol (PG) dan polietilen glikol (PEG).

Patch (plaster) adalah sediaan berlapis terdiri dari lapisan *backing impermeable*, lapisan mengandung obat yang pelepasannya terkontrol dan permukaan bioadhesif untuk perlekatan mukosal. *Patch* harus nyaman digunakan, tidak menghalangi aktivitas sehari-hari, mudah digunakan dan dilepaskan, serta tidak mengiritasi lokal (Bhati & Nagrajan, 2012). Dalam penelitian ini peneliti ingin membuat sediaan *patch* berbentuk *edible film*.

Pati umbi kimpul (*X. sagittifolium*) mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku *edible film*, kandungan amilosanya tinggi (35,34%), dua kali lipat lebih besar dibandingkan kandungan amilosa pati umbi kayu (Pérez *et al.*, 2005). Rasio amilosa tinggi yang diperlukan untuk membentuk *edible film* yang kuat. Amilosa membentuk sifat keras dan rapuh sedangkan amilopentin menyebabkan sifat lengket. (Kusnandar, 1990).

Berdasarkan penelitian sebelumnya Nofiandi *et al.*, (2016) karakterisasi *edible film* terbaik yaitu perbandingan pati sukun-polivinil alkohol 1:2 dengan karakterisasi ketebalannya 0,47 mm; kadar air 15,558%; pH 7,10; profil daya serap pada menit ke 10 rata-rata sebesar 237%; uji kuat tarik 17,1239 N/mm, persen pemanjangan 49,67% dan laju transmisi uap air sebesar 0,1464 mg/jamcm.

Berdasarkan hal di atas maka peneliti mencoba untuk mengembangkan formulasi dan karakterisasi *edible film* dari poliblen pati umbi talas kimpul-polivinil alkohol dengan polietilen glikol (PEG) sebagai *plasticizer*, sehingga hasil yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai sediaan farmasi dalam bentuk *patch* (plaster), pembalut luka atau kegunaan lainnya.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan adalah aluminium foil, batang pengaduk (Pyrex[®]), beker gelas (Iwaki[®]), botol semprot, cawan penguap, cawan petri, cetakan *edible film*, desikator (Duran[®]), Erlenmeyer (Pyrex[®]), buret (Pyrex[®]), gelas ukur, oven (Memert[®]), *hot plate* dan *Magnetic stirrer* (Heidolph[®]), tang krus, 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 umbi talas kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*), polietilen glikol (PEG) 400, aquadest, larutan NaCl fisiologis, garam NaCl, nipagin, nipasol, pilivinil alkohol (PVA), silica gel.

Pelaksanaan Penelitian

1. Pengambilan Sampel

Pati umbi talas kimpul didapatkan dari penelitian sebelumnya atas nama Rahmi Indra Yani (NIM : 1304069) Mahasiswi STIFI Perintis Padang. Setelah pengambilan sampel dilakukan evaluasi kembali.

2. Evaluasi Pati Umbi Talas Kimpul

a. Pemeriksaan Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi pengamatan bentuk, warna dan bau pati (Depkes RI, 1979).

b. Kelarutan

Pemeriksaan kelarutan dilakukan dengan menggunakan pelarut air dan etanol (Depkes RI, 1979).

c. Keasaman

Timbang 10 gram pati pada 100 ml etanol 70% yang telah dinetralkan terhadap 0,5 mL larutan *fenilftalein P*, dikocok selama 1 jam, disaring dan titrasi 50 mL filtrat dengan Batrium hidroksida 0,1 N menggunakan larutan *fenilftalein P* (Depkes RI, 1979).

d. pH

Ditimbang 1 gram pati didispersikan dalam 10 mL aquadest ditentukan pH menggunakan pH meter.

e. Foto Mikroskopik

Ambil sedikit pati lalu diletakkan diatas kaca objek, tetesi aquadest lalu ditutup dengan cover glass, diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x (Depkes RI, 1979).

3. Pembuatan *Edible Film*

4. Berdasarkan penelitian sebelumnya Setiani et al., (2013) membuat edible film dengan tiga formula (F1, F2, dan F3), seperti terlihat pada Tabel I

Tabel I. Formula pembuatan *edible film*

No.	Nama Zat	F1	F2	F3
1.	Pati Umbi Talas Kimpul (gram)	3	2	4
2.	PVA (gram)	3	4	2
3.	PEG (gram)	1,8	1,8	1,8
4.	Nipagin (gram)	0,05	0,05	0,05
5.	Nipasol (gram)	0,1	0,1	0,1
6.	Air Suling (ml)	ad 100	ad 100	ad 100

Semua bahan ditimbang sesuai dengan tabel I. Pati umbi talas kimpul selanjutnya ditambahkan dengan air dan diaduk dengan batang pengaduk kemudian ditambahkan polivinil alkohol aduk sampai membentuk suspensi. Nipagin, nipasol dan PEG dilarutkan ke air sampai membentuk suspensi kemudian campurkan ke dalam suspensi pati aduk sampai homogen. Massa yang terbentuk, kemudian dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu 66-70°C + *magnetik stirer* kurang lebih selama 50 menit kemudian diaduk sampai homogen didinginkan lalu dituangkan ke dalam cetakan *edible film* yang berukuran 15x30 cm yang telah disiapkan, dibiarkan selama 5 hari pada suhu kamar. Setelah 5 hari, *edible film* ini dilepas dari cetakan dan siap untuk dikarakterisasi.

5. Karakterisasi *Edible Film*

a. Pemeriksaan Organoleptis

Meliputi pengamatan bentuk, warna, dan bau dari *edible film*.

b. Ketebalan *Edible Film* (Krochta, 1997)

Edible film diukur ketebalannya dengan menggunakan alat mikrometer sekrub dengan menggunakan ketelitian alat 0,01 mm. Pengukuran dilakukan pada 5 tempat yang berbeda, diperoleh rata-rata.

c. Uji pH (Martin et al, 1993)

Dilakukan menggunakan pH meter. Alat dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan larutan dapar pH 4 dan pH 7. 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.

d. Pemeriksaan Kandungan Air (Herlich, 1990)

Oven dikondisikan pada suhu 105°C, kemudian dimasukkan cawan kosong ke dalam oven selama 30 menit. Kruas porselin tersebut dipindahkan ke dalam desikator dan dibiarkan dingin, lalu ditimbang bobot cawan kosong. *Edible film* ditimbang sebanyak ± 2 dimasukkan ke dalam cawan kosong dan dioven, cawan ditimbang dan diulangi pemanasan sampai didapat berat konstan selang waktu 1 jam.

Kandungan air dihitung dengan rumus 1:

$$\% \text{ Kandungan air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

A = Berat Cawan kosong (g)

B = Berat Cawan + *edible film* (g)

C = Berat Cawan + *edible film* setelah dikeringkan (g)

e. Uji Daya Serap

Edible film dengan ukuran 2 cm x 2 cm kemudian ditimbang dengan seksama, masukkan ke dalam cawan petri kapas setengahnya dan dibasahkan kapas tersebut dengan larutan NaCl fisiologis hingga merata, tutup cawan petri dan biarkan, setelah 1 menit *edible film* dikeluarkan dan ditimbang kembali. Lakukan perendaman dan penimbangan kembali selama 14 menit dan diambil hasil pada menit ke-2, 4, 6, 8, 10, 12, dan 14. Hasil yang diperoleh dibuat kurva antara persen penyerapan dengan waktu.

Kemampuan daya serap dengan rumus 2:

$$|\% \text{ daya serap} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100 \% \dots\dots(2)$$

Keterangan :

W1 = Berat Awal (g)

W2 = Berat Akhir (g)

e. Persen Pemanjangan, Kuat Tarik dan *Modulus Young* (Krochta & Johnson, 1997)

Edible film dipotong seperti persegi panjang dengan ukuran panjang (100 mm x 5 mm), lalu bagian atas dan bawah dari *edible film* dibuat seperti penampangnya untuk dipleseter dengan alat. Kemudian berikan beban pada bagian bawah *edible film* sedikit demi sedikit sampai *edible film* putus, lalu diukur berapa pemanjangan *edible film* ketika *edible film* putus kemudian diukur persen *elongasi* dengan rumus 3, serta ditimbang juga massa beban yang menyebabkan *edible film* putus untuk menghitung pengukuran kuat tarik.

Modulus young diperoleh membagikan nilai kekutan tarik dengan nilai perpanjangan pada saat putus.

Persen pemanjangan/renggangan/*elongasi*(ϵ) dihitung dengan rumus 3 :

$$|\epsilon = \frac{\Delta X}{X_2} \times 100 \%$$

$$\text{Renggangan } (\epsilon) = \frac{\Delta X}{X_1} = \frac{X_2 - X_1}{X_1}$$

Persen renggangan

$$(\% \epsilon) = \frac{X_2 - X_1}{X_1} \times 100 \% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

X1 = panjang awal (mm²)

X2 = panjang setelah putus (mm²)

Pengukuran kuat tarik (δ) dihitung dengan menggunakan rumus 4 :

$$\text{Kuat tarik } (\delta) = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

F = gaya kuat tarik maksimum (N)

A = Luas penampang melintang (mm²)

Modulus Young(E) dapat dihitung dengan rumus 5 :

$$E = \frac{\delta}{\epsilon} = \frac{F/A}{\Delta X/X_1}$$

$$\text{Modulus Young (E)} = \frac{F}{A} \times \frac{X1}{\Delta X} \dots\dots\dots(5)$$

$$E = \frac{\delta}{\varepsilon} = \frac{F/A}{\Delta X/X1}$$

$$\text{Modulus Young (E)} = \frac{F}{A} \times \frac{X1}{\Delta X} \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan:

E= Modulus Young

δ = Kuat tarik beban

ε = Renggang

f. Laju Transmisi Uap Air / Water vapor Transmission Rate (WvTR) (Kamfer, 1984)

Menggunakan krus porselin., sebelumnya ruangan dalam desikator dikondisikan pada kelembaban yang mempunyai RH 75 % dengan cara memasukkan larutan garam NaCl sampai larutan jenuh. 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 0.001 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.

Nilai laju transmisi uap air yang melewati *edible film* dihitung dengan rumus 6 :

$$WvTR = \frac{1 \times Mv}{T \cdot A} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan:

Mv = penambahan/ pengurangan massa uap air (gram)

T= periode penimbangan (jam)

A = luas *edible film* yang diuji (cm²)

ANALISIS DATA

Dari hasil karakteristik *edible film* (uji daya serap, modulus young dan laju transmisi uap air) dianalisa dengan menggunakan SPSS (*Statistic Package for Social Science*) versi 23.0 menggunakan metode One-Way-ANOVA (*Analysis of Variance*). Jika hasilnya (P<0,05) dilanjutkan dengan uji Duncan (*Duncan New Multiple Range Test*) menggunakan software statistica.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prinsip dari pembuatan *edible film* menggunakan metode *solven casting* (SC), SC memerlukan jumlah pelarut banyak serta menggunakan prinsip gelatinisasi. Dimana dengan adanya penambahan sejumlah air dan dipanaskan pada suhu tinggi maka akan terbentuk gelatin sehingga mengakibatkan ikatan amilosa akan cenderung saling berdekatan karena adanya ikatan hidrogen, kemudian segera dituangkan ke dalam *casting plate* (Hui, 2006). Suhu gelatinisasi dari pati umbi talas kimpul 66-70°C, ini artinya pada suhu tersebut granul pati akan membengkak dan pecah sehingga molekul amilosa keluar dari granul pati untuk membentuk gel. Dibiarkan mengering *edible film* tersebut pada suhu kamar sampai bisa terlepas dari cetakan selama kurang lebih 5 hari, dan dikarakterisasi. Proses pengeringan akan

mengakibatkan penyusutan sebagai akibat dari lepasnya air sehingga gel akan membentuk lapisan tipis (Kusnandar, 2010).

Pada uji pendahuluan yang telah dilakukan untuk memperoleh jumlah pati umbi talas kimpul dan PVA (*poliblend*) yang tepat maka dilakukan pembuatan *edible film* dengan perbandingan pati umbi talas kimpul-PVA (1:1) dengan total massa 6 gram, dan 4 gram dalam 100 mL air. Pada pembuatan *edible film* dengan total massa 4 gram dihasilkan *edible film* yang terlalu lunak, terlalu tipis dan mudah sobek. Sedangkan pada pati umbi talas kimpul-PVA dengan total massa 6 gram dihasilkan *edible film* yang tipis, tidak kaku, dan elastis sehingga jumlah pati umbi talas kimpul-PVA (*poliblend*) yang dipilih dengan jumlah yaitu 6 gram. Perbandingan masing-masing formula pati umbi talas kimpul-PVA (*poliblend*) yakni F1 (1:1), F2 (1:2) dan F3 (2:1) (Tabel II).



Gambar 1. Foto *Edible Film*

Hasil pemeriksaan organoleptis dari F1 dan F2 didapatkan *edible film* yang berbentuk lapisan tipis, berwarna putih bening dan tidak berbau sedangkan untuk F3 memiliki warna yang putih tetapi tidak transparan (Gambar 1). Hal tersebut dikarenakan masing-masing formula memiliki perbandingan jumlah antara pati umbi talas kimpul-PVA yang berbeda, semakin banyak konsentrasi PVA yang ditambahkan maka warna semakin bening dan sifatnya tidak kaku, sedangkan semakin banyak konsentrasi pati umbi talas kimpul yang ditambahkan maka warna dari *edible film* semakin putih dan sifatnya yang kaku.

Pati dikombinasikan dengan PVA untuk mendapatkan sediaan yang lebih kompatibilitas yang baik karena PVA memiliki sifat mekanik yang baik dan mampu menutupi kekurangan dari pati dan mempercepat proses pengeringan (Nofiandi et al., 2016). PVA memiliki residu *film* yang terbentuk memiliki sifat plastik dan kuat, sehingga memberikan kontak yang baik antara kulit dan bahan aktif yang digunakan sebagai pengobatan (Anwar, 2012).

Hasil pengukuran ketebalan *edible film* dengan menggunakan mikrometer sekrup dengan ketelitian 0,01 mm dan ketebalan diukur pada lima tempat yang berbeda adalah bervariasi. Formula F2 memiliki ketebalan yaitu 0,206 mm, F2 yaitu 0,218 mm dan F3 yaitu 0,186 mm. F1, F2 dan F3 memenuhi standar JIS (*Japanesse Industrial Standart*) yaitu kurang dari 0,25 mm (Yulistiani et al., 2019). Hal ini dikarenakan semakin besar jumlah PVA yang ditambahkan maka semakin tebal *edible film* yang diperoleh. Peningkatan konsentrasi bahan yang digunakan menyebabkan peningkatan ketebalan *edible film*. Maghfiroh et al., (2013) juga menyatakan bahwa semakin tinggi nilai PVA maka semakin tinggi nilai kekuatan *edible film*.

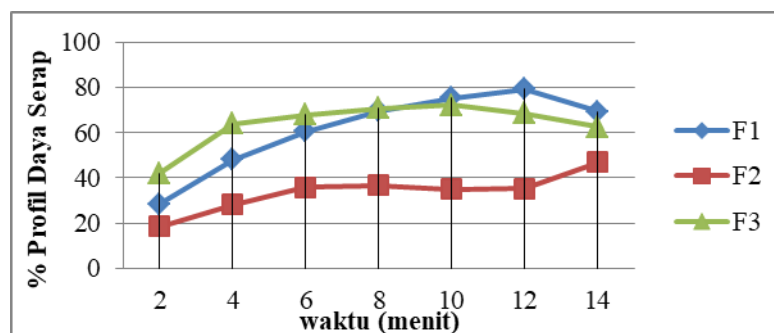
Pemilihan penggunaan PEG sebagai *plasticizer* yang merupakan bahan organik dengan BM rendah yang dapat menurunkan kekakuan dari polimer, sekaligus dapat meningkatkan fleksibilitas yang digunakan dalam pembuatan *edible film* (Srikhant, 2011). PEG yang digunakan sebesar 30% dari jumlah campuran polimer, yang digunakan untuk memperbaiki

sifat fisik dan mekanik *edible film*. Untuk pemilihan pengawet *edible film* dikombinasikan antara nipagin dengan nipasol sebagai pengawet terhadap bakteri dan jamur, karena sediaan memiliki kandungan air yang tinggi yang merupakan media tumbuh yang baik untuk mikroba.

Fitriani (2018) memformulasi *edible film* dari *poliblend* pati benguang-PVA dengan PEG sebagai *plasticizer* mendapatkan ketebalan *edible film* yang kecil yaitu 0,117 mm dengan menggunakan sorbitol dan gliserol memiliki nilai 0,161 mm dan 0,144 mm. Kemudian peneliti Elvita (2017) pembuatan membran pembalut luka dalam bentuk *edible film* menggunakan pati benguang-PVA dengan propilen glikol memiliki ketebalan 0,106 - 0,130 mm. Hal ini juga menunjukkan bahwa pati dan *plasticizer* yang dipilih dalam pembuatan *edible film* juga mempengaruhi ketebalan *edible film*. Penambahan pati menyebabkan kuat tarik, ketebalan, laju transmisi uap air, dan kehalusan permukaan *edible film* meningkat (Warkoyo et al., 2014).

Pada pemeriksaan pH *edible film*, F1, F2, dan F3 didapatkan hasil pH yang netral yaitu diantara pH 6,4-6,71. Hal ini menunjukkan *edible film* yang dihasilkan bersifat netral yang tidak bereaksi dengan bahan lain setelah ditambahkan zat aktif (Elvita, 2017).

Analisa kadar air *edible film* ketiga formula didapatkan hasil 12,80% -14,01%, hal ini masih dalam rentang persyaratan kandungan air yakni kecil dari 20%. Perbedaan tingginya kadar air dalam penelitian ini dapat disebabkan oleh waktu pengeringan yang berbeda dan perbandingan jumlah pati umbi talas kimpul-PVA masing-masing formula. Faktor lain yaitu kelembapan udara sekitar yang berkaitan dengan tempat penyimpanan bahan, sifat dan jenis bahan maupun perlakuan yang telah dialami oleh bahan tersebut (Wirakartakusuma, 1998).



. Gambar 2. Grafik Hasil Profil Uji Daya Serap *Edible Film*

Profil uji daya serap *edible film* terhadap cairan NaCl fisiologis pada grafik profil daya serap terhadap waktu (Gambar 2), dilakukan pada menit ke- 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14. Pada percobaan F1, F2 dan F3 dilakukan selama 14 menit, hal ini karena F1 dan F3 lebih dari 14 menit sudah lunak dan hancur, sedangkan F2 masih berbentuk *edible film* dan dapat ditimbang, ini berarti F2 memiliki waktu daya serap yang lebih lama untuk menyerap larutan lebih banyak dibanding F1 dan F3. Diapatkan hasil F1 daya serap yang tertinggi pada menit ke 12 yaitu 79,09%, pada F2 daya serap tertinggi menit ke 14 yaitu 46,91% dan F3 memiliki nilai daya serap tertinggi pada menit ke 10 yakni 72,08%. Hal ini dikarenakan konsentrasi pati lebih besar dan menurunkan konsentrasi PVA.

Pada penelitian Fitriani (2018) uji daya serap *edible film poliblend* pati sukun-PVA dengan PEG pada waktu 1 menit mendapatakan nilai 201,40 %, hal ini menunjukkan bahwa sangat berbeda jauh kekuatan daya serap *edible film* dengan menggunakan pati umbi talas

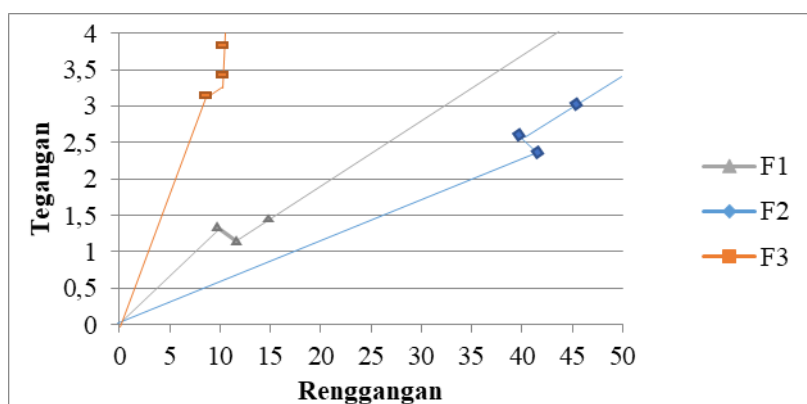
kimpul dibandingkan pati sukun karena dipengaruhi oleh perbedaan rasio amilosa dan amilopektin pada pati yang dipilih.

Nofiandi *et al.*, (2016) melaporkan bahwa pati sukun lebih banyak mengandung amilopektin, dengan sifat amilopektin yang lebih amorf maka banyak ruang kosong sehingga rapat massa antar rantai dalam pati sukun tidak terlalu besar dan penyerapan terhadap airnya cukup besar sehingga ketahanan rendah terhadap air. Mekanisme daya serap (*swelling*) yaitu setelah *edible film* kontak dengan air maka terjadi penetrasi air karena kapilarisasi (*wicking*) sehingga *edible film* mengembang. Mekanisme *wicking* yaitu adanya air yang ditarik oleh desintegran, maka air akan berpenetrasi masuk kedalam pori-pori *edible film*, akibatnya ikatan antar partikel menjadi lemah dan membran mengembang (Krochta *et al.*, 1994).

Analisa statistik uji daya serap *edible film* metode ANOVA satu arah menggunakan SPSS 23.0 didapat nilai signifikan sebesar 0,006 ($P < 0,05$) dan dilanjutkan uji Duncan. Hal ini menunjukkan bahwa F2 memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan F1 dan F3. Sedangkan F1 dan F3 memiliki nilai yang tidak berbeda secara signifikan.

Hasil pemeriksaan persen pemanjangan merupakan persentase perubahan panjang *edible film* pada saat *edible film* ditarik sampai sebelum putus, diukur menggunakan alat *tensile strenght modification*. Nilai pemanjangan sangat penting karena agar sediaan plaster mudah dilepaskan dan tidak menimbulkan rasa sakit ketika diangkat. Berdasarkan data didapatkan persen pemanjangan tertinggi adalah dari *film* F2 sebesar 43,3%, sedangkan untuk *film* F1 yaitu 12,3%, dan F3 yaitu 9,33%. Maka semua formula F1, F2 dan F3 memenuhi syarat elastis *edible film* karena memiliki nilai lebih dari 5% (Shiken, 1983). Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi kadar PVA yang digunakan maka sifat fisik *film* yang terbentuk akan lebih fleksibel dan elastis.

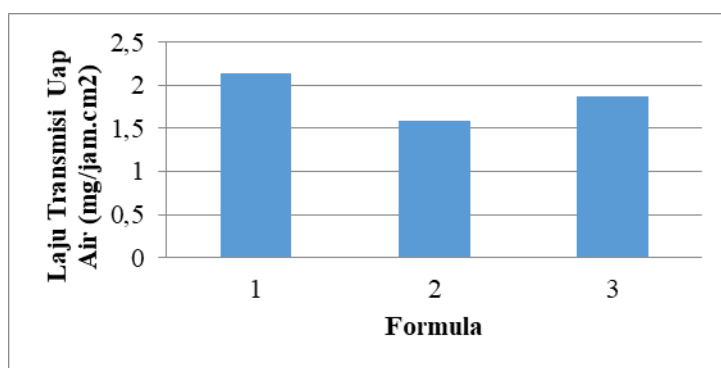
Hasil analisa kuat tarik (tegangan) adalah gaya yang bekerja pada benda elastis yang akan bertambah panjang sampai ukuran tertentu, didapatkan hasil yaitu 1,3091 N/mm² dihasilkan oleh *edible film* F1 ; 2,7062 N/mm² dihasilkan oleh *edible film* F2 dan 3,2219 N/mm² dihasilkan oleh *edible film* F3. Kuat tarik yang semakin besar menunjukkan ketahanan terhadap kerusakan akibat peregangan dan tekanan semakin besar, sehingga gaya tarik yang dibutuhkan semakin besar (Warkoyo *et al.*, 2014). Dari hasil pengujian kuat tarik dan persen pemanjangan diperoleh hubungan berbanding terbalik dimana semakin besar persen pemanjangan maka semakin sedikit gaya tarik yang dibutuhkan untuk suatu *edible film* (Peh *et al.*, 2000)



Gambar 3. Diagram Garis Pengukuran Modulus Young Edible Film

Nilai *modulus Young* didapatkan dari perbandingan antara kuat tarik dan pemanjangan yang terdapat pada diagram garis (Gambar 3). Pada *edible film* pati umbi talas kimpul memberikan nilai terendah F2 yaitu 0,0624 sedangkan F1 dan F3 didapatkan nilai 0,1121 dan 0,3475. Ini menunjukkan semakin rendah nilai *modulus young* maka semakin rendah tegangan (energi yang dibutuhkan semakin sedikit) dan semakin tinggi renggangan, ini menunjukkan membran tersebut lebih elastis.

Hasil analisa statistik modulus Young ANOVA satu arah menggunakan SPSS 23.0 dari hasil uji *edible film* didapat nilai signifikan sebesar 0,000 ($P < 0,05$) dan dilanjutkan uji Duncan. Hasil analisis data *modulus young* pada *edible film* memiliki perbedaan yang signifikan antara F1, F2 dan F3.



Gambar 4. Diagram Batang Uji Laju Transmisi Uap Air Edible Film

Pada hasil laju transmisi uap air pada diagram batang (Gambar 4) didapatkan nilai rata-rata pada F1 yaitu 2,1402 mg/jam.cm², F2 1,5960 mg/jam.cm², dan F3 1,8762 mg/jam.cm². Nilai laju transmisi uap air terendah yakni pada F2 karena dipengaruhi oleh ketebalan *edible film*, semakin tebal *edible film* maka laju transmisi uap air semakin menurun (Krochta, 1992). Peningkatan jumlah padatan akan memperkecil rongga dalam gel yang terbentuk. Semakin tebal dan rapat matriks *edible film* yang terbentuk dapat mengurangi laju perpindahan air karena sulit untuk ditembus air (Liu & Han, 2005).

Hasil analisa statistik ANOVA satu arah terhadap uji laju transmisi uap air, hal ini menunjukkan F1, F2, dan F3 tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Edible film dapat dibuat dari *poliblend* pati umbi talas kimpul – polivinil alkohol dengan polietilen glikol sebagai *plasticizer* dan semua formula F1 (1:1), F2 (1:2) dan F3 (2:1) memenuhi syarat karakterisasi dari sebuah *edible film*.

Saran

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk memformulasi *Edible Film* dari *Poliblend* Pati Umbi Talas Kimpul–Polivinil Alkohol dengan Polietilen Glikol sebagai *Plasticizer* menggunakan zat aktif yang dikembangkan untuk membuat sediaan dalam bentuk *patch* atau kegunaan farmasi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, F. A., Bintoro, V. P., & Nurwantoro. (2017). Mutu Kimia Dan Organoleptik Tape Hasil Fermentasi Umbi Talas Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan Berbagai Konsentrasi Ragi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1), 43–47.
- Bhati, R., & Nagrajan, R. K. (2012). A Detailed Review On Oral Mucosal Drug Delivery System. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(03), 659–681.
- Herlich K. (1990). *Association of Official Analytical Chemist, Official Methods of Analysis* (15thEdition). USA: Arlington, Virginia.
- Hermianti, W., & Silfia, S. (2011). The Effect of a Few Kind of Taro (*Xanthosoma* sp) and Food Fortification Material in the Making of Noodle. *Jurnal Litbang Industri*, 1(1), 39.
- Kamfer, S.L. & Fenema, O. (1984). Water Vapor Permeability of Edible Bilayer Films. *J. Food Science*. ;49:1478-1481.
- Anisa, F. A., Bintoro, V. P., & Nurwantoro. (2017). Mutu Kimia Dan Organoleptik Tape Hasil Fermentasi Umbi Talas Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) dengan Berbagai Konsentrasi Ragi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(1), 43–47.
- Bhati, R., & Nagrajan, R. K. (2012). A Detailed Review On Oral Mucosal Drug Delivery System. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(03), 659–681.
- Herlich K. (1990). *Association of Official Analytical Chemist, Official Methods of Analysis* (15thEdition). USA: Arlington, Virginia.
- Hermianti, W., & Silfia, S. (2011). The Effect of a Few Kind of Taro (*Xanthosoma* sp) and Food Fortification Material in the Making of Noodle. *Jurnal Litbang Industri*, 1(1), 39.
- Kamfer, S.L. & Fenema, O. (1984). Water Vapor Permeability of Edible Bilayer Films. *J. Food Science*. ;49:1478-1481.
- Krochta, J.M, & Johnson, C.M. (1997). Edible Film and Biodegradable Polymer Film Chalenger and Opportunities, *Food Tech*. ;51(2):61-74.
- Kusnandar, F. (2010). *Kimia Pangan Komponen Makro*. Jakarta:Dian Rakyat
- Liu, Z., & Han, J. H. (2005). Film-Forming Characteristics of Starches. *Journal of Food Science*, 70(1).
- Maghfiroh, Sumarni, W., & Susatyo, E. B. (2013). Sintesis dan Karakterisasi edible film kitosan termodifikasi PVA dan Sorbitol. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 2(1), 1–6.
- Nofiandi, D., Ningsih, W., & Putri, A. S. L. (2016). Pembuatan dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblen Pati Sukun-Polivinil Alkohol dengan Propilenglikol sebagai Plasticizer. *Jurnal Katalisator*, 1(2), 1–12.
- Martin A, Swarbrick J, & Cammarata A. (1993). *Farmasi Fisika Edisi III*. Jakarta: Penerjemah Yoshita, Universitas Indonesia Press.
- Pangesti, A. D., Rahim, A., & Hutomo, G. S. (2014). Karakteristik Fisik , Mekanik Dan Sensoris Edible Film Dari Pati Talas Pada Berbagai Konsentrasi Asam Palmitat. *Jurnal Agrotekbis*, 2(6), 604–610.
- Peh, K., Khan, T., & Ch'ng, H. (2000). Mechanical, Bioadhesive Strength And Biological Evaluations Of Chitosan Films For Wound Dressing. *Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences : A Publication of the Canadian Society for Pharmaceutical Sciences, Société Canadienne Des Sciences Pharmaceutiques*, 3(3), 303–311.
- Pérez, E., Schultz, F. S., & De Delahaye, E. P. (2005). Characterization of Some Properties Of Starches Isolated From *Xanthosoma sagittifolium* (tannia) and *Colocassia esculenta*

- (taro). *Carbohydrate Polymers*, 60(2), 139–145.
- Setiani, W., Sudiarti, T., & Rahmidar, L. (2013). Preparation and Characterization of Edible Films from Polunlend Pati Sukun-Kitosan. *Valensi*, 3(2), 100–109.
- Srikhanat, P. (2011). *Handbook of Bioplastic and Biocomposites Engineering Application*. USA : University of Wisconsin Madison
- Warkoyo, Rahardjo, B., Marseno, D. W., & Karyad, J. N. W. (2014). Sifat Fisik, Mekanik Dan Barrier Edible Film Berbasis Pati Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Yang Diinkorporasi Dengan Kalium Sorbat. *Agritech*, 34(1), 72–81.
- Wirakartakusumah MA. (1981). Kinetics of Starch Gelatinization and Water Absorption in Rice. *ProQuest Disertation and Thesis*.
- Wuryantoro, & Arifin, M. (2017). Explorasi dan identifikasi Tanaman Umbi-Umbian (Ganyong, Garut, Ubi Kayu, Ubi Jalar, Talas Dan Suweg) Di Wilayah Lahan Kering Kabupaten Madiun. *Ilmu Pertanian, Kehutanan Dan Agroteknologi*, 18(2), 72–79.
- Yulistiani, F., Kurnia, D. R. D., Agustina, M., & Istiqlaliyah, Y. (2019). Pembuatan Edible Film Antibakteri Berbahan Dasar Pektin Albedo Semangka, Sagu, dan Ekstrak Bawang Putih. *Fluida*, 12(1), 29–34.