

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI *EDIBLE FILM* GALAKTOMANAN DARI BUAH NIPAH (*Nypa fruticans* Wurmb) DENGAN INKORPORASI EKSTRAK METANOL DAUN TAHONGAI (*Kleinhovia hospita* L.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN

FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF EDIBLE FILM FROM GALACTOMANNAN NIPAH FRUIT (*Nypa fruticans* Wurmb) WITH INCORPORATION OF TAHONGAI LEAF (*Kleinhovia hospita* L.) METHANOL EXTRACT AS ANTIOXIDANT

Shintia Alifah R, Subur P. Pasaribu^{*}, Erwin, Aman Sentosa Panggabean

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda
Jalan Barong Tongkok Kampus Gn. Kelua, Samarinda, Indonesia

*Corresponding author: subur_pasaribu@yahoo.com

Diterbitkan: 30 Oktober 2022

ABSTRACT

Fabrication and characterization of edible films from galactomannan nipah fruit (*Nypa fruticans* Wurmb) with the incorporation of methanol extract of tahongai leaf (*Kleinhovia hospita* L.) as an antioxidant has been conducted. This study aims to determine the best concentration of methanol extract of tahongai leaves to increase the antioxidant activity of edible films using the DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) method. The results showed that the edible film containing galactomannan 1.5%, glycerol 25% and methanol extract of tahongai leaves with concentrations of 0%, 1%, 2%, 3% and 4% showed antioxidant activity with IC₅₀ values of 224.02 mg/L, 215.82 mg/L, 153.51 mg/L, 129.48 mg/L and 107.87 mg/L respectively. The concentration of incorporation of methanol extract of tahongai leaves to produce the best edible film is 3% which increases antioxidant activity when compared to edible films without incorporation with properties having a moisture content of 15.04%, thickness of 0.21 mm, water vapor transmission of 43.70 g/m²/hour and SEM (Scanning Electron Microscopy) analysis showed the surface morphology was homogeneous and slightly rough.

Keywords : Edible film; Galactomannan; Tahongai leaves; Antioxidant activity

ABSTRAK

Pembuatan dan karakterisasi *edible film* dari galaktomanan buah nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) dengan inkorporasi ekstrak metanol daun tahongai (*Kleinhovia hospita* L.) sebagai antioksidan telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik ekstrak metanol daun tahongai untuk meningkatkan aktivitas antioksidan *edible film* menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible film* yang mengandung galaktomanan 1,5%, gliserol 25% dan ekstrak metanol daun tahongai dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% menunjukkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ masing-masing sebesar 224,02 mg/L, 215,82 mg/L, 153,51mg/L, 129,48 mg/L dan 107,87 mg/L. Konsentrasi inkorporasi ekstrak metanol daun tahongai untuk menghasilkan *edible film* terbaik adalah 3 % yang meningkatkan aktivitas antioksidan jika dibandingkan *edible film* tanpa inkorporasi dengan sifat karakteristik yaitu memiliki kadar air sebesar 15,04%, ketebalan sebesar 0,21 mm, transmisi uap air sebesar 43,70 g/m²/jam dan berdasarkan analisa SEM (Scanning Electron Microscope) menunjukkan morfologi permukaannya homogen dan agak kasar.

Kata kunci : *Edible film*; Galaktomanan; Daun tahongai; Aktivitas antioksidan

PENDAHULUAN

Penggunaan bahan pengemas berbasis plastik sangat banyak digunakan oleh masyarakat karena mudah dibentuk, ringan, kuat dan harganya murah [1]. Namun akhir-akhir ini penggunaan kemasan plastik di Indonesia menyebabkan berbagai permasalahan lingkungan sebagai akibat dari penumpukan sampah plastik antara lain sulit didaur ulang dan diuraikan secara alami oleh mikroba serta memiliki kelemahan lain yaitu komponen utama pembuatannya bersumber dari minyak bumi yang ketersediaannya semakin menipis dan tidak dapat diperbarui[2]. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan pemanfaatan bahan-bahan alami yang mudah diperoleh dan dapat terdegradasi secara alami yang disebut sebagai kemasan masa depan (*future packaging*). Salah satu alternatif kemasan terutama untuk bahan pangan yang bersifat mudah terurai dan dapat dikonsumsi bersama makanan yang dilapisinya adalah *edible film*. [3]

Galaktomanan sebagai polimer polisakarida merupakan salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai *edible film* yang mengandung unit mannopiranosa dengan ikatan β -(1-4) dan unit galaktopiranosa dengan ikatan α -(1-6). Polimer alami ini banyak juga digunakan sebagai bahan pengental dan pembuatan gel [4].

Menurut penelitian Sitompul dan Zubaidah [5], kolong kaling yang mengandung pati dan galaktomanan dapat dijadikan sebagai bahan dasar dari pembuatan *edible film*. Salah satu tanaman yang mengandung galaktomanan dan pertumbuhannya banyak tersebar di Kalimantan Timur adalah nipah (*Nypa fruticans* Wumb). Buah nipah (*Nypa fruticans* Wumb) merupakan salah satu bahan pangan yang kandungan gizinya baik dan masih sangat minim pemanfaatannya di Indonesia. Buah nipah dapat diolah menjadi tepung yang mengandung karbohidrat, lemak, protein dan vitamin [6]. Purnavita dan Wulandari [7] telah meneliti bahwa kandungan galaktomanan buah nipah menggunakan metode ekstraksi selama 2 jam dengan perbandingan pelarut metanol : serbuk nipah (20:1) menghasilkan rendemen sebesar 31,25%.

Pemanfaatan galaktomanan diantaranya sifat antioksidannya masih lemah sehingga diperlukan antioksidan tambahan untuk meningkatkan sifat antioksidan dan memperpanjang umur simpan produk. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai senyawa antioksidan yaitu ekstrak metanol daun

tahongai. Menurut penelitian Najihudin *et al* [8] menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun tahongai merupakan antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 37,339 ppm. Sehingga ekstrak metanol daun tahongai ini dapat diinkorporasi pada *edible film* sebagai senyawa antioksidan alami.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian pembuatan dan karakteristik *edible film* dari galaktomanan buah nipah dengan inkorporasi ekstrak metanol daun tahongai sebagai antioksidan sehingga diperoleh bahan kemasan alternatif *biodegradable* dengan sifat antioksidan yang meningkat.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pisau, blender, peralatan gelas, oven, desikator, botol vial, *rotary evaporator*, buret, cetakan kaca, neraca analitik, *magnetic stirrer*, vortex, mikrometer sekrup, spektrofotometer Fourier Transform Infra Red (FT-IR), UV-Vis dan *Scanning Electron Mikroscope* (SEM).

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah nipah, daun tahongai, etanol 96%, metanol, gliserol 25%, akuades, HCl 3 %, NaOH 30%, CH_3COOH , larutan KI 20%, H_2SO_4 25%, $Na_2S_2O_3$, indikator kanji 0,5%, Na_2SO_4 , gliserol 20%, DPPH dan silica gel.

Preparasi dan Isolasi Galaktomanan Buah Nipah

Preparasi dan isolasi galaktomanan buah nipah dilakukan menurut prosedur yang sudah dilakukan sebelumnya. [7,9-10]

Penentuan Kadar Galaktomanan dari Buah Nipah

Kadar galaktomanan yang terkandung dalam tepung buah nipah ditentukan menurut metode *luff schoor*[11] dengan menggunakan persamaan berikut :

$$\text{Kadar Gula inversi} = \frac{W_1 \times FP \times 100\%}{W} \quad (1)$$

Keterangan:

Karbohidrat = kadar gula inversi \times 0,90

W = Bobot cuplikan, dalam mg

W_1 = Glukosa yang terkandung untuk mL tio yang dipergunakan (mg)

FP = Faktor pengenceran

Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Tahongai dan Uji Fitokimia

Sampel daun tahongai yang telah bersih, kering dan dihaluskan dimaserasi dengan metanol lalu filtratnya dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kasar metanol daun tahongai. Terhadap ekstrak kasar dilakukan uji fitokimia sesuai dengan prosedur yang sudah dilakukan sebelumnya. [12-13].

Pembuatan Edible Film dari Galaktomanan Buah Nipah (EFG)

Larutan yang mengandung 1,5 % (b/b) galaktomanan ditambahkan dengan gliserol 25 % (b/b) lalu dihomogenkan. Setelah itu, larutan dimasukkan ke dalam cetakan kaca dan dioven pada suhu 38°C selama 48 jam [14] sehingga terbentuk EFG lalu dilakukan uji aktivitas antioksidan dan karakteristiknya.

Pembuatan Edible Film dari Galaktomanan Buah Nipah yang Diinkorporasi dengan Ekstrak Kasar Metanol Daun Tahongai (EFGMT)

Ekstrak metanol daun tahongai dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3%, dan 4% (b/b) diinkorporasi ke dalam larutan *edible film*. Kemudian campuran larutan dituang ke dalam cetakan kaca, di oven selama 48 jam dengan suhu 38 °C [15], dan diuji aktivitas antioksidan dan karakteristik terhadap EFGMT yang diperoleh.

Uji Aktivitas Antioksidan

Pembuatan Larutan DPPH

Sebanyak 5,8 mg (0,0058 gram) padatan DPPH dilarutkan ke dalam 100 mL metanol sehingga diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 0,2 mM. Larutan DPPH disimpan dalam wadah tertutup dan tidak terkena cahaya matahari.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Terhadap 2 mL Larutan DPPH 0,2 M ditambahkan 2 mL metanol, kemudian didiamkan selama 30 menit di tempat gelap. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 508-520 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak Metanol Daun Tahongai

Ekstrak kasar metanol daun tahongai ditimbang sebanyak 25 mg kemudian dilarutkan dengan metanol sebanyak 25 mL sehingga

diperoleh konsentrasi ekstrak 1000 ppm. Selanjutnya dilakukan pengenceran menjadi 25, 50, 100, 150 (ppm).

Galaktomanan dari Buah Nipah

Tepung galaktomanan sekitar 25 mg dilarutkan dengan metanol 25 mL sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Selanjutnya pengenceran dilakukan sesuai dengan prosedur sebelumnya.

Edible Film Sebelum (EFG) dan Setelah Inkorporasi (EFGMT)

Larutan *edible film* dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% (b/b) ditimbang 25 mg kemudian dilarutkan dengan 25 mL metanol sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Selanjutnya diencerkan menjadi 25 mg/L, 50 mg/L, 100 mg/L, 150 mg/L.

Penentuan Persen Peredaman

Botol vial yang berisi masing-masing 1 mL larutan ekstrak kasar metanol daun tahongai dengan konsentrasi 25, 50, 100, 150 (ppm) ditambahkan 1 mL larutan DPPH 0,2 mM lalu dihomogenisasi dan diinkubasi pada keadaan gelap selama 30 menit. Selanjutnya nilai absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis, pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali. Prosedur yang sama dilakukan pada larutan blanko, Galaktomanan Buah nipah, EFG dan EFGMT.

Analisis Data

Teknik analisis data untuk uji aktivitas antioksidan didasarkan pada presentase peredaman radikal bebas DPPH oleh ekstrak kasar metanol daun tahongai, galaktomanan buah nipah, EFG dan EFGMT yang dinyatakan dalam % inhibisi. Nilai % inhibisi dapat diperoleh dari :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorban blanko} - \text{Absorban sampel}}{\text{Absorban blanko}} \times 100\% \quad (2)$$

Karakteristik edible film

Analisa FT-IR dan SEM

Analisa gugus fungsi EFG dan EFGMT dilakukan dengan spektrofotometer FT-IR dan morfologi permukaan dengan SEM.

Uji Kadar Air

Sebanyak 1-2 gram EFGMT ditimbang dengan cawan porselin yang telah diketahui beratnya, lalu cawan tersebut ditimbang dan di oven selama 5 jam pada suhu 100°C–105°C. Kemudian *edible film* didinginkan dalam

desikator selama 30 menit dan ditimbang. Uji kadar air ditentukan dengan rumus[16]:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \quad (3)$$

Keterangan:

- A : Berat Cawan Kosong (gr)
B : Berat cawan + sampel awal (gr)
C : Berat cawan + sampel akhir (gr)

Uji Ketebalan

Uji ketebalan EFGMT menggunakan metode Poeloengasih, nilai ketebalan diperoleh dari rata-rata hasil pengukuran pada 5 titik yang berbeda pada EFGMT, di mana setiap sudut dan tengah pada EFGMT dengan menggunakan alat micrometer scrup [17].

Transmisi Uap Air

EFGMT dipotong dengan ukuran 4 cm², kemudian diletakkan diantara dua wadah, wadah 1 berisi akuades dan wadah 2 berisi *silica gel* yang telah diketahui berat konstananya, kemudian didiamkan selama 24 jam. Transmisi uap air dapat ditentukan dengan persamaan berikut 18]:

$$WVTR = \frac{n}{A \cdot t} \quad (4)$$

Keterangan:

- n = Perubahan berat *edible film* setelah 24 jam (gr)
A = Luas area Film (m²)
t = Waktu (24 jam)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Preparasi dan Isolasi Galaktomanan Buah Nipah

Proses isolasi galaktomanan dilakukan dengan melarutkan tepung buah nipah dalam akuades karena bersifat hidrofilik sehingga mudah larut dan membentuk suatu larutan yang sangat kental [19-20]. Selanjutnya, penambahan etanol 96% berfungsi sebagai agen yang akan mengendapkan galaktomanan. Kandungan galaktomanan yang diperoleh dari hasil penelitian sebesar 30,13%. Perbedaan kadar dengan penelitian sebelumnya kemungkinan disebabkan tingkat kematangan buah serta habitat pertumbuhan nipah yang tidak sama.

Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Tahongai dan Uji Fitokimia

Massa ekstrak kasar yang diperoleh dari 406 g simplisia daun tahongai sebanyak 38,05 g sehingga didapatkan rendemen ekstrak kasar daun tahongai sebesar 9,37% (b/b)

Skrining fitokimia ekstrak kasar metanol daun tahongai dilakukan untuk menentukan kandungan senyawa metabolit sekundernya sehingga dapat diketahui potensinya sebagai antioksidan alami seperti yang ditunjukkan pada

Tabel 1.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia ekstrak kasar daun tahongai (*Kleinhovia hospita* L.)

No.	Metabolit Sekunder	Ekstrak Kasar Daun
1.	Flavonoid	+
2.	Alkaloid	+
3.	Triterpenoid	-
4.	Steroid	-
5.	Saponin	-
6.	Fenolik	+
7.	Kuinon	-

Keterangan:

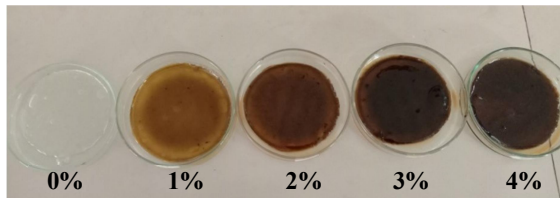
(+) : Ada senyawa

(-) : Tidak ada senyawa

Aktivitas antioksidan yang terdapat dalam ekstrak kasar daun tahongai karena ada kandungan metabolit sekunder flavonoid [21]. Senyawa flavonoid dan polifenol memiliki lebih dari satu gugus hidroksil sehingga dapat mendonorkan atom hidrogen kepada senyawa radikal menjadi netral [22].

Pembuatan EFG dan EFGMT

Penambahan gliserol terhadap galaktomanan buah nipah berfungsi untuk menambah sifat elastisitas pada *edible film*. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini EFG (0%) cenderung lengket, bening dan transparan serta bertekstur halus (Gambar 1). Pada EFGMT dengan konsentrasi 1%, 2%, 3% dan 4% (b/b) diperoleh film yang bening dan transparan serta cenderung lengket dengan cetakan. EFGMT berwarna hijau kecoklatan dan semakin pekat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak yang ditambahkan. Inkorporasi ekstrak metanol daun tahongai diharapkan dapat meningkatkan aktivitas antioksidan dari *edible film*.



Gambar 1. *Edible Film* Sebelum (EFG, 0 % (b/b)) dan Sesudah Diinkorporasi dengan Ekstrak (EFGMT, 1-4 % (b/b))

Uji Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun tahongai dan *edible film* galaktomanan buah nipah sebelum dan setelah diinkorporasi ekstrak menggunakan metode peredaman DPPH. Pada metode ini akan terjadi interaksi senyawa antioksidan pada ekstrak dengan mendonorkan elektronnya kepada radikal bebas DPPH sehingga terjadi penetrasi menjadi berpasangan. Terjadinya penetrasi diindikasikan dengan adanya perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning [23]. Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC_{50} [12].

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun tahongai, galaktomanan buah nipah, EFG dan EFGMT dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

Sampel	IC_{50} (mg/L)	Kategori Antioksidan [12,24]
Ekstrak kasar metanol daun tahongai	61,22	Sedang
Galaktomanan Buah nipah	142,20	Lemah
EFG 0%	224,02	Lemah
EFGMT 1%	215,82	Lemah
EFGMT 2%	153,51	Lemah
EFGMT 3%	129,48	Lemah
EFGMT 4%	107,87	Lemah

Sesuai dengan Tabel 2 diperoleh IC_{50} galaktomanan sebesar 142,20 mg/L dan bersifat antioksidan lemah [12]. Mekanisme penangkapan radikal bebas pada glukomanan yaitu polisakarida yang berperan sebagai pendonor atom hidrogen di mana hal ini diakibatkan karena lemahnya energi disosiasi ikatan O-H, sehingga radikal bebas akan menangkap elektron menjadi senyawa yang lebih stabil. Semakin banyak gugus yang dapat mendonorkan elektron, contohnya gugus hidroksil dan karboksil pada

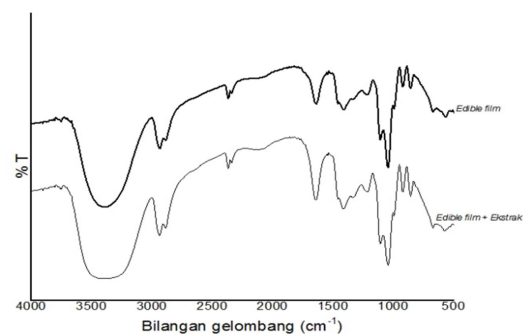
polisakarida serta lemahnya energi disosiasi ikatan O-H maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan semakin tinggi [19]. EFG memiliki aktivitas antioksidan tetapi masih lemah sehingga penambahan ekstrak kasar metanol daun tahongai pada proses pembuatan *edible film* diharapkan mampu meningkatkan aktivitas antioksidan. Pada EFGMT menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan, namun belum mampu menambah nilai aktivitas antioksidan yang tinggi. Hal ini mungkin dikarenakan penambahan ekstrak yang terlalu sedikit sehingga nilai aktivitas antioksidan yang dihasilkan belum maksimal. Hasil aktivitas antioksidan yang terbaik terdapat pada penambahan ekstrak 4 % (b/b). Namun untuk konsentrasi optimum pada *edible film* galaktomanan buah nipah dengan penambahan ekstrak metanol daun tahongai terdapat pada konsentrasi 3% (b/b). Hal tersebut ditinjau melalui karakteristik *edible film* yang telah memenuhi standar.

Karakteristik *Edible Film*

Uji karakteristik yang dilakukan pada *edible film* yaitu analisis FT-IR, analisis SEM, kadar air, ketebalan dan transmisi uap air.

Analisis FT-IR

Analisa *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR) digunakan untuk mengetahui perbedaan gugus fungsi yang terdapat di dalam EFG dan EFGMT seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 dan Tabel 3.



Gambar 2. Spektra FT-IR EFG dan EFGMT

Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 3 dapat dilihat adanya vibrasi *stretching* gugus O-H yang ditandai dengan melebarnya puncak pita serapan pada bilangan gelombang $3387,00\text{ cm}^{-1}$. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan gliserol pada proses pembuatan *edible film*, di mana gliserol bersifat hidrofilik yang dapat membentuk ikatan hidrogen antara galaktomanan dan gliserol. Pada bilangan gelombang $800-1200\text{ cm}^{-1}$

menunjukkan adanya vibrasi *stretching* C-O-C dan C-OH, terjadi perubahan pada pita serapan juga dipengaruhi oleh gliserol [25]. Adanya penambahan ekstrak mengakibatkan menurunnya area spektra FT-IR yaitu bilangan gelombang 3387,00 cm^{-1} (1208,7) pada EFG menjadi 3387,00 cm^{-1} (791,89) untuk EFGMT. Pada bilangan gelombang 1643,35 cm^{-1} (EFG) menjadi 1635,64 cm^{-1} (EFGMT) menunjukkan adanya vibrasi bending O-H dan *stretching* C=C, terjadinya perubahan bilangan gelombang dikarenakan adanya gugus OH dan ikatan rangkap yang terdapat pada komponen senyawa ekstrak daun tahongai berupa senyawa flavonoid [21]. Sehingga tidak ada perbedaan yang signifikan diantara EFG dan EFGMT. Hal ini mungkin disebabkan gugus-gugus fungsi yang menyusun struktur kedua senyawa memiliki kemiripan.

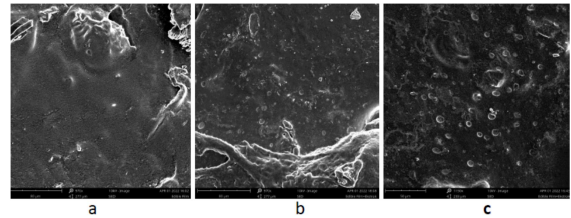
Tabel 3. Analisa gugus fungsi EFG dan EFGMT

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang	
	EFG	EFGMT
Vibrasi <i>stretching</i> O-H	3387.00 cm^{-1}	3387.00 cm^{-1}
Vibrasi <i>stretching</i> C-H	2939.52 cm^{-1}	2931.00 cm^{-1}
Vibrasi bending O-H	1643.35 cm^{-1}	1635.64 cm^{-1}
Vibrasi bending C-H	1334.74 cm^{-1}	1342.46 cm^{-1}
Vibrasi <i>stretching</i> C-O-C dan C-OH	1111.00 cm^{-1} ; 1041.56 cm^{-1}	1111.00 cm^{-1} ; 1041.56 cm^{-1}

Analisis SEM

Analisis *Scanning Electron Microscopy* (SEM) EFG dan EFGMT digunakan untuk mengetahui morfologi permukaan *edible film* yang dapat dilihat pada Gambar 3. Morfologi permukaan EFG (Gambar 3a) menunjukkan permukaan yang halus, tetapi masih ada bagian yang membentuk granula. Sedangkan pada Gambar 3b-c menunjukkan bahwa pada EFGMT terjadi perubahan pada morfologi permukaan menjadi lebih homogen dan permukaannya agak kasar dikarenakan penambahan ekstrak yang masuk pada permukaan *edible film*. Hal ini juga mengindikasikan bahwa ekstrak yang ditambahkan *compatibel* dengan galaktomanan

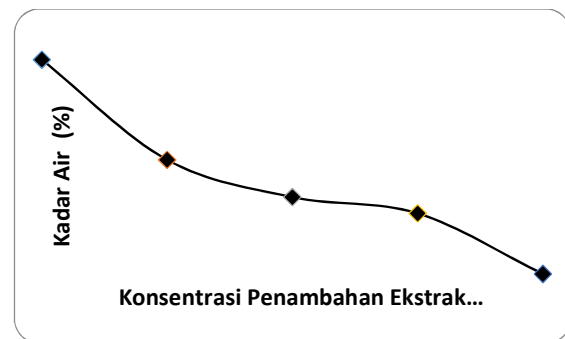
buah nipah. Tetapi masih perlu dilakukan optimasi untuk memperoleh morfologi permukaan yang lebih halus.



Gambar 3. a. Morfologi Permukaan (a) EFG Perbesaran 970x, (b dan c) EFGMT Perbesaran 970x dan Perbesaran 1150x

Kadar Air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap produk yang akan dikemas karena dapat mempengaruhi masa simpan sehingga diharapkan kadar air yang terkandung dalam suatu *edible film* rendah. Hasil uji kadar air pada EFG dan EFGMT ditunjukkan pada Gambar 4.



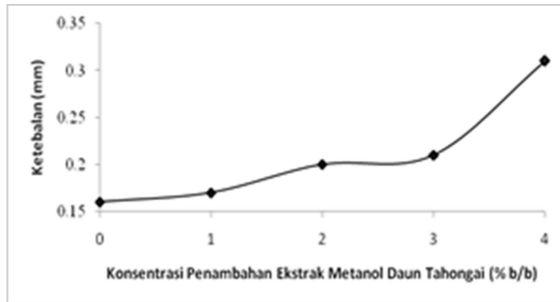
Gambar 4. Grafik Kadar Air *Edible Film* Sebelum dan Setelah Diinkorporasi

Berdasarkan Gambar 4 kadar air EFG 15,70 % dan EFGMT berturut-turut adalah 15,27%; 15,11%; 15,04% dan 14,78%. Semakin banyak penambahan ekstrak yang digunakan dalam pembuatan *edible film* maka kadar airnya akan semakin menurun. Hal ini disebabkan karena penambahan ekstrak akan menyebabkan jumlah padatan dalam *edible film* akan semakin bertambah yang menyebabkan rendahnya kadar air yang dihasilkan [26]. Menurut SNI 06.3735-1995, standar kadar air *edible film* yaitu $\leq 16\%$ [27], sehingga kadar air EFG dan EFGMT telah memenuhi standar yang telah ditentukan.

Ketebalan

Ketebalan *edible film* dapat mempengaruhi laju transmisi uap air dan gas sehingga dapat

mempengaruhi produk yang akan dikemas. Semakin tebal *edible film* yang dihasilkan maka kemampuan untuk menghambat laju transmisi uap air dan gas akan semakin meningkat serta semakin kaku dan keras, sehingga daya simpan pengemasan pada produk akan bertahan lama [28]. Hasil uji ketebalan EFG dan EFGMT dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Ketebalan EFG dan EFGMT

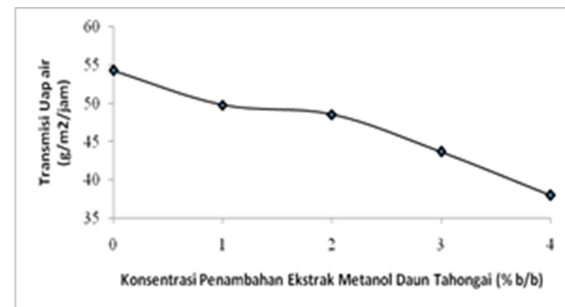
Berdasarkan hasil pengukuran ketebalan EFG 0,16 mm dan EFGMT masing-masing 0,17 mm; 0,20 mm; 0,21 mm dan 0,31. Sesuai dengan hasil yang diperoleh dapat diketahui penambahan ekstrak dalam pembuatan *edible film* menyebabkan ketebalannya meningkat. Menurut Hayati *et al* [28] penambahan ekstrak yang semakin meningkat akan menyebabkan peningkatan total jumlah padatan dalam *edible film* sehingga meningkatkan nilai ketebalan yang dihasilkan. Selain itu, tingginya konsentrasi *plasticizer* (gliserol) yang digunakan dapat menyebabkan tingginya nilai ketebalan film. Standar ketebalan maksimum *edible film* menurut *Japanese Industrial Standart*[29] adalah 0,25 mm sehingga ketebalan EFG dan EFGMT telah memenuhi standar yang telah dipersyaratkan.

Transmisi Uap Air

Laju transmisi uap air adalah suatu kemampuan film pada selang waktu tertentu untuk dapat menahan laju transmisi uap air dari produk yang dikemas. Nilai laju transmisi uap air dari EFG dan EFGMT disajikan dalam Gambar 6.

Berdasarkan Gambar 6 diperoleh data dari EFG 54,31 % dan EFGMT berturut-turut sebesar 54,31 g/m²/jam; 49,8 g/m²/jam; 48,58 g/m²/jam; 43,70 g/m²/jam dan 38,01 g/m²/jam. Ternyata penambahan konsentrasi dari ekstrak metanol daun tahongai akan menurunkan laju transmisi uap air pada *edible film*. Hal ini disebabkan karena penambahan ekstrak dengan konsentrasi tertentu akan menambah jumlah padatan

sehingga ketebalannya meningkat dan menahan laju transmisi uap air [30]. Tetapi dalam penelitian ini film belum mampu menurunkan laju transmisi yang sesuai dengan standar maksimal 10 g/m²/jam [29], hal ini kemungkinan karena gliserol yang ditambahkan pada proses pembuatan konsentrasinya cukup tinggi sehingga akan meningkatkan permeabilitas film karena sifat hidrofilik dari gliserol [28].



Gambar 6. Grafik Transmisi Uap Air EFG dan EFGMT

KESIMPULAN

Edible film terbaik yang diperoleh dari galaktomanan buah nipah dengan penambahan ekstrak metanol daun tahongai yang mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, fenolik, alkaloid adalah konsentrasi 3 % (b/b) dengan nilai IC₅₀ 129,48 (mg/L) dan karakteristik filmnya memiliki kadar air 15,04%, ketebalan 0,21 mm dan transmisi uap air 43,70 g/m²/jam, morfologi permukaannya homogen dan masih agak kasar serta tidak ada perbedaan gugus fungsi yang signifikan diantara EFG dan EFGMT.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kamsiati E., Herawati, H., dan Purwani, E. Y. 2017. Potensi Pengembangan Plastik *Biodegradable* Berbasis Pati Sagu dan Ubi Kayu Di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*.36 (2): 67-76.
- [2] Julianti, E., dan Nurminah, M. 2006. *Buku Ajar: Teknologi Pengemasan*. Departemen Teknologi Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- [3] Rusli, A., Metusalach, Salengke, Tahir, M. M. 2017. Karakterisasi *Edible Film* Karagenan dengan Pemplastis Gliserol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20 (2): 219-229.
- [4] Prasetyo, A. dan Winarti, S. 2019. Karakteristik *Effervescent* Prebiotik

- Galaktomanan Dari Ampas Kelapa. *Jurnal Teknologi Pangan*.13 (2): 68-76.
- [5] Sitompul, A. J. W. S., dan Zubaidah, E. 2017. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Plasticizer Terhadap Sifat Fisik *Edible Film* Kolang Kaling (*Arenga Pinnata*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*.5(1): 13-25.
- [6] Heriyanto, N. M., Subiandono, E., dan Karlina E. 2011. Potensi dan Sebaran nipah (*Nypa Fruticans* (Thunb.) Wurmb) Sebagai Sumberdaya Pangan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konversi Alam*.8 (4): 327-335.
- [7] Purnavita,S., dan Wulandari, P. 2020. Pengambilan Galaktomanan dari Buah nipah Dengan Metode Ekstraksi. *Journal of Chemical Engineering*. 1 (2): 1-8.
- [8] Najihudin, A., Rahmat, D. dan Anwar, S. E. R. 2019. Formulasi Sediaan Granul Instan dari Ekstrak Etanol Daun tahongai (*Kleinhovia hospita* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 10(1): 91-112.
- [9] Zulmi, R., Kaban, J. dan Tarigan, J. (2018). Inkorporasi Vitamin E PFAD Pada Campuran Galaktomanan Kolang-Kaling (*Arenga pinnata*) dan Gum Asia. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 15(2): 87-92.
- [10] Hasanah, A.P.D., Pasaribu, S.P., dan Erwin. 2021. Ekstraksi dan Penentuan Kadar Galaktomanan dari Buah Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb). *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2013*. 18-20
- [11] Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta.
- [12] Tahir, B., Saleh, C., dan Pasaribu, S.P. 2013. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Alami Daun Tumbuhan Kelakai (*Stenochlaena palustris*) dengan Metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2013*. 141-146
- [13] Pasaribu, S.P., Erwin., dan Istianti, P. 2014. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Tumbuhan Kerehau (*Callicarpa longifolia* Lam.). *Jurnal Kimia Mulawarman*.11(2): 80-83
- [14] Cerqueira, M. A., Souza, B. W. S., Martins, J. T., Teixeira, J. A. and Vicente, A. 2010. Seed Extracts Of *Gleditsia Triacanthos*: Functional Properties Evaluation and Incorporation Into Galactomannan Films. *Journal Food Research International*. 43(8): 2031-2038.
- <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.06.002>
- [15] Hashemi, S.M.B. and Jafarpour, D. (2020). The Efficacy of Edible Film From Konjac Glucomannan and Saffron Petal Extract to Improve Shelf Live of Fresh-Cut Cucumber. *Food Science Nutrition*. 8(7): 3128-3137. <https://doi:10.1002/fsn3.1544>.
- [16] AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists*. Published by The Association of Official Analytical Chemists. Marlyand.
- [17] Coniwanti, P., Pertiwi, D., dan Partiw, D.M. (2014). Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Gliserol dan VCOC (*Virgin Coconus Oil*) Terhadap Karakteristik Edibel Film dari Tepung Aren. *Teknik Kimia*. 20(2): 17-24.
- [18] Mulyadi, A.F., Pulungan, M.H., dan Qayyum, N. (2016). Pembuatan Edible Film dan Uji Aktifitas Antibakteri (Kajian Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 3(5): 149-158. <http://www.industria.ub.ac.id>.
- [19] Tarigan, J. 2012. *Karakterisasi Edible Film yang Bersifat Antioksidan dan Antimikroba dari Galaktomanan Biji Aren (Arenga pinnata) yang Diinkorporasi dengan Minyak Atsiri Daun Kemangi (Ocimum basilicum L.)*. (Disertasi). Universitas Sumatera Utara.
- [20] Barlina, R. 2015. Ekstrak Galaktomanan Pada Daging Buah Kelapa dan Ampasnya Serta Manfaatnya Untuk Pangan. *Perspektif*.14 (1):37 – 49.
- [21] Arung, E.T., Kusuma, I.W., Purwatiningsih, S., Roh, S.S., Yang, C.H., Yang, C.H., Kim, Y.U., Sukaton, E., Susilo, J., Astuti, Y., Wicaksono, B.D., Sandra, F., Shimizu, K., Kondo, R. 2009. Antioxidant Activity and Cytotoxicity of the Traditional Indonesian Medicine Tangohai (*Kleinhovia hospita* L.) Extract. *J Acupunct Meridian Stud* (4): 306-308.
- [22] Egwaikhede, P. A. and Gimba, C. E. 2007. Analysis of the Phytochemical Content and Antimicrobial Avtivity of *Plectranthus glandulosus* whole Plant. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 2(3-4): 135-138.
- [23] Gurav, S., N. Deshkar., V. Gulkari., N. Duragkar. dan Patil. A. 2007. "Free

- Radical Scavenging Activity of Polygala Chinese Linn". *Pharmacologyline*, 2: 245-253.
- [24] Phongpaichit, S., Nikom, J., Rungjindamai, N., Sakayaroj, J., Hutadilok- Towatana, N., Rukachaisirikul, V. dan Kirtikara, K. (2007). Biological Activities Of Extracts From Endophytic Fungi Isolated From Garcinia Plants. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*. 3 (51): 517-525. DOI: 10.1111/j.1574-695X.2007.00331.x
- [25] Jamroz, M. E., Jarosz, M., Witowska-Jarosz, J., Bednarek, E., Tecza, W., Jamroz, M.H., ...Kijenski, J. 2007. Mono-, di-, and tri-tert-butyl ethers of Glycerol: A Molecular Spectroscopic Study. *Spectrochimica Acta Part A*.67(3-4): 980-988. DOI: 10.1016/j.saa.2006.09.017.
- [26] Fatisa, Y. and Agustin, N. 2018. Characterization and Antioxidant Edible Film of Durian (*Durio zibethinus*) Seed Starch with the Addition of Soursop (*Annona muricata* L.) Leaf. *IJCST-UNIMED*. 1 (1): 37-42.
- [27] Badan Standardisasi Nasional. 1995. SNI 06-3735-1995. Mutu dan Cara Uji Gelatin. Jakarta.
- [28] Hayati, F., Dewi, E. N. dan Suharto, S. 2020. Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan *Edible Film* Alginat dengan Penambahan Serbuk *Spirulina platensis*. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 16 (4): 286-293.
- [29] Japanese Industrial Standard. 1975. *Japanese Standards Association*. 2: 1707.
- [30] Nuansa, M. F., Agustini, T. W. dan Susanto, E. 2017. Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan *Edible Film* dari *Refined* Karaginan dengan Penambahan Minyak Atsiri. *JPBHP*. 6 (1): 54-62.