

KARAKTERISTIK FISIK *EDIBLE FILM* DENGAN VARIASI PEKTIN KULIT PISANG TANDUK DAN MINYAK ATSIRI CENGKEH

Berta Khairun Nissa¹, Myra Wardati Sari*²

^{1,2}Politeknik TEDC Bandung; Jalan Pasantren KM.2 Cibabat Cimahi, 0226645951

e-mail: *²myrawardatisari@poltektedc.ac.id

ABSTRACT

Banana is a high production fruit plant. This advantage results in an abundance of banana peels which are produced as waste. Utilization of pectin as an ingredient for edible films is an alternative to dealing with banana peel waste. Clove essential oil can be added to edible films as an additional ingredient that affects of its thickness. The purpose of this study was to determine the characteristics of edible film with various variations and the effect of adding essential oils from the parameters of thickness analysis and analysis of water vapor transmission rate (WVTR) and to see the mechanical properties of tensile strength and elongation only from the best sample. The standard used for banana peel pectin edible film with the addition of clove essential oil is Japan Industrial Standard (JIS) Vol. 2: 1707. The method used in this research is banana peel pectin extraction, with variations in pectin concentration 0; 4; 6; 8 grams and clove essential oil 0.2; 0.4; 0.6 mL. The best edible film products that meet the JIS standard values are sample B4 with a composition of 3 grams of pectin in banana peel and 0.6 mL of clove essential oil with a thickness value of 0.23 mm; the tensile strength value is 0.46 Mpa, the percent elongation is 48%, and the water vapor transmission rate (WVTR) is 6.78 g/m²/day. The appearance of the edible film produced is clear brown in color due to the influence of the color of banana peel pectin and clove essential oil. Based on these results, it can be concluded that the edible film produced meets the main parameter standards given by JIS which is used as a reference.

Keywords: edible film; banana peel; clove essential oil; pectin

ABSTRAK

Pisang merupakan tanaman yang memiliki buah dengan produksi yang tinggi. Kelebihan ini memberikan akibat melimpahnya kulit pisang yang dihasilkan sebagai limbah. Pemanfaatan pektin sebagai bahan pembuatan edible film merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi limbah kulit pisang. Edible film dapat ditambahkan minyak atsiri cengkeh sebagai bahan tambahan yang mempengaruhi ketebalan edible film. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik edible film dengan berbagai variasi dan pengaruh penambahan minyak atsiri dari parameter analisa ketebalan dan analisa laju transmisi uap air) dan melihat sifat mekanik kuat tarik dan elongasi dari sampel terbaik. Standar yang digunakan sebagai acuan produk Edible film pektin kulit pisang tanduk dengan penambahan minyak atsiri cengkeh adalah Japan Industrial Standard (JIS) Vol. 2: 1707. Metode yang digunakan untuk pengambilan pektin dalam kulit pisang adalah ekstraksi, dengan variasi konsentrasi pektin 0; 4; 6; 8 gram dan minyak atsiri cengkeh 0,2; 0,4; 0,6 mL. Produk edible film terbaik yang dihasilkan yang memenuhi nilai standar JIS adalah sampel B4 dengan komposisi pektin kulit pisang tanduk sebanyak 3 gram dan minyak atsiri cengkeh sebanyak 0,6 mL dengan nilai ketebalan sebesar 0,23 mm; nilai kuat tarik sebesar 0,46 MPa, persen elongasi 48% dan nilai laju transmisi uap air (WVTR) sebesar 6,78 g/m²/hari. Penampilan edible film yang dihasilkan berwarna coklat bening karena pengaruh warna pektin kulit pisang dan minyak atsiri cengkeh. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan edible film yang dihasilkan memenuhi standar parameter utama yang diberikan oleh JIS yang digunakan sebagai acuan.

Kata kunci: edible film; kulit pisang; minyak atsiri cengkeh; pektin

PENDAHULUAN

Tanaman pisang (*Musaceaea sp.*) adalah salah satu tanaman penghasil buah terbanyak di Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) total produksi buah pisang di Indonesia mencapai 8.182.756 Ton pada tahun 2020. Produksi buah pisang juga berpotensi besar di Kota Cimahi, Jawa Barat, lokasi penelitian ini dilakukan. Pada tahun 2020 hingga 2022 jumlah produksi pisang di Kota Cimahi tercatat BPS (2023) mengalami kenaikan yaitu 1.121 Kwintal/tahun (2020); 1.181 Kwintal/tahun (2021); dan 1.490 Kwintal/tahun (2022). Tingginya produksi buah pisang akan berbanding lurus dengan limbah kulit pisang yang dihasilkan. Kulit pisang mencapai 40% dari total massa buah. Selain keberadaannya yang dipandang sebagai masalah sampah, kulit pisang ternyata memiliki prospek yang baik sebagai sumber bahan baku pektin (Megawati, *et al.*, 2016 ; Nurhayati, N., *et al.*, 2016 ; Azis, L., *et al.*, 2020 ; Randa, A., *et al.*, 2021). Kandungan pektin di dalam kulit pisang kurang lebih adalah 59% (Putri, M.P., *et al.*, 2020). Pengolahan pektin dari kulit pisang juga membutuhkan teknologi yang sederhana (Andriansty, *et al.*, 2015).

Edible film merupakan pembungkus dan pelapis yang aman untuk dimakan. ditinjau dari fungsinya yang dapat meningkatkan nilai jual produk pangan, *edible film* memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan pada industri pangan, farmasi dan pertanian. *Edible film* juga dapat berfungsi sebagai pembawa aditif makanan untuk menambah nilai jual suatu produk, seperti zat anti-*browning*, antimikroba, pewarna, pemberi rasa, tambahan nutrisi dan bumbu-bumbu tambahan lainnya (Li dan Barth 1998; Pranoto *et al.* 2005; Rojas-Grau *et al.* 2009 dalam Winarni, 2012).

Bahan utama pembuatan *edible film* diantaranya adalah hidrokoloid yang terbagi atas golongan protein dan/atau karbohidrat atau campuran keduanya yang disebut dengan komposit dan lemak atau lipid (Irianto, *et al.*, 2007 ; Herawati, H., *et al.*, 2018). Salah satu golongan karbohidrat yang digunakan pada pembuatan *edible film* adalah pektin. Pektin juga bisa didapatkan dengan ekstraksi kulit pisang. Pektin adalah polimer dari monomer asam D-galakturonat yang saling dihubungkan oleh ikatana-1,4-glikosidik. Wujud pektin yang diekstrak, khususnya dari kulit pisang, dapat berupa bubuk putih hingga coklat terang (Tuhuloula, *et al.*, 2013). Pada pembuatan *edible film* pektin berfungsi sebagai *gelling agent* tetapi masih terdapat kekurangan , yaitu tidak adanya aktivitas antimikroba (Romadhan, *et al.*, 2018), dan memiliki sifat mekanik (seperti elastisitas dan kuat tarik) yang rendah (Yulistiani, F., *et al.*, 2019), sehingga perlu ditambahkan *plasticizer* untuk meningkatkan elastisitasnya dan bahan tambahan untuk meningkatkan aktivitas antimikrobanya. Pati dan gliserol merupakan salah satu jenis *plasticizer* yang dapat digunakan pada pembuatan *edible film* yang berguna untuk memperbaiki kekurangan dari pektin.

Pati merupakan polisakarida yang umum terdapat di bumi dan banyak

dimanfaatkan. pati adalah salah satu bahan yang menarik perhatian karena biodegradabilitasnya dan ketersediaannya yang sangat banyak dan dapat diperbaharui. Pada umumnya bioplastik yang disintesis dari pati memiliki kandungan air dalam jumlah yang sedikit, sehingga bioplastik yang dihasilkan memiliki sifat mudah rapuh. Pati adalah salah satu bentuk polimer, yaitu karbohidrat yang terdiri dari monomer glukosa dengan sub-bagian amilosa serta amilopektin. Amilosa adalah polimer dengan rantai lurus dan jumlah rata-rata 200 unit molekul glukosa (Adebowale, *et al.*, 2003). Amilopektin adalah komponen utama pada sebagian besar tanaman. Pati juga banyak terdapat di tanaman dan digunakan sebagai olahan makanan. Pada berbagai jenis pati, komposisi amilosa serta amilopektin bermacam-macam, dan hal tersebut dapat mempengaruhi sifat dan karakteristik pati tertentu. Amilopektin biasanya merupakan komponen utama dari pati. Amilopektin berpengaruh terhadap kestabilan *edible film* dan kekompakannya dipengaruhi oleh amilosa. Kadar amilosa yang tinggi pada pati menghasilkan *edible film* yang kuat dan lentur, sedangkan amilopektin menyebabkan *edible film* berwujud bening dan kecil kemungkinan terjadi retrogradasi pati (Muin, *et al.*, 2017)

Gliserol adalah salah satu bahan kimia pemlastis yang digunakan untuk menurunkan derajat kekakuan resin termoplastik. Zat pemlastis merupakan bahan tambahan non volatil yang digunakan untuk meningkatkan sifat polimer dan mengubah sifat fisika maupun kimia polimer yang dihasilkan, seperti menambah ketahanan terhadap panas atau memperhalus tekstur polimer. Zat pemlastis dapat mengurangi gaya intermolekul pada partikel penyusun pati, sehingga mengurangi resiko terbentuknya tekstur getas pada *edible film*. Zat pemlastis juga dapat meningkatkan pergerakan ikatan polimer sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas dari *edible film* (Rosida, *et al.*, 2018). Gliserol adalah trihidroksi alkohol yang memiliki tiga atom karbon. Setiap atom karbon memiliki gugus hidroksil. Gliserol adalah molekul hidrofilik (suka air) yang ukurannya relatif kecil sehingga mudah masuk diantara ikatan rantai protein dan membentuk ikatan hidrogen dengan gugus protein gluten. Hal ini mengakibatkan penurunan interaksi dan keterikatan rantai protein. Peningkatan kadar gliserol dalam *edible film* dapat meningkatkan laju transmisi uap air yang melewati film gluten, hal ini disebabkan oleh penurunan kerapatan jenis protein (Rosida, *et al.*, 2008).

Bahan tambahan yang kerap ditambahkan pada pembuatan *edible film* adalah minyak atsiri, salah satunya adalah minyak atsiri cengkeh yang dapat berfungsi sebagai anti bakteri alami. Minyak atsiri cengkeh mengandung zat eugenol serta turunannya yang bersifat antioksidan dan antimikroba yang mampu menurunkan kinerja mikroorganisme dalam merusak makanan, khususnya untuk komoditi setengah basah. Selain itu, penggunaan minyak atsiri juga dapat menurunkan ketebalan *edible film*, sehingga *edible film* yang dihasilkan bisa setipis mungkin dan tidak mempengaruhi tekstur komoditi yang dikemas. Hingga saat ini penggunaan *edible film* pada produk pangan masih terbatas dan aplikasinya terhalang pada biaya produksi yang relatif tinggi. Oleh sebab itu dibutuhkan

penelitian yang lebih dalam dan intensif terhadap penggunaan dan pengembangan *edible film* pada produk makanan. Penelitian tentang *edible film* dengan penambahan minyak atsiri pernah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Andriansty (2015) menggunakan pektin yang diekstrak dari kulit pisang raja bulu. Pektin dengan konsentrasi 3% ditambahkan sorbitol sebagai pemlastis dan minyak atsiri jahe emprit. *Edible film* dengan menggunakan pati tapioka pernah dilakukan oleh Putra, *et al.*, (2017) dengan penambahan 2% minyak atsiri daun jeruk purut dan menghasilkan ketebalan 0,156 mm ; kadar air 22,87% ; kelarutan 30,82% ; ketahanan terhadap air 161,29% ; laju perpindahan uap air 0,291 g/m²/jam. Handayani, *et al.*, (2018) membuat *edible film* dari pati talas dengan penambahan minyak atsiri lengkuas 1,25% mendapatkan hasil karakteristik terbaik yaitu memiliki nilai *Tensile Strength* sebesar 1,198 Mpa ; % elongasi sebesar 55,13% ; elastisitas 0,433 N/mm² ; ketebalan 0,3 mm.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini membahas mengenai pengaruh konsentrasi dari pektin kulit pisang tanduk dan minyak atsiri cengkeh terhadap karakteristik fisik dan mekanik *edible film*.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan kulit pisang tanduk sebagai bahan utama. Limbah kulit pisang tanduk didapatkan dari penjual gorengan area Cimahi, Jawa Barat. Tahap pertama yang harus dilakukan adalah mencuci bersih kulit pisang tanduk kemudian mengecilkan ukurannya dengan cara dipotong. Setelah ukuran yang kecil didapatkan, selanjutnya potongan kulit pisang tanduk dikeringkan di bawah sinar matahari langsung. Pengecekan keringnya kulit pisang dilakukan secara visual dengan mengamati teksturnya. Kulit pisang yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 100 mesh. Hasil ayakan ini digunakan dalam proses ekstraksi pektin.

Ekstraksi pektin dilakukan dengan mengacu pada penelitian terdahulu (Megawati, *et al.*, 2016 ; Chasanah, J., *et al.*, 2021). Sebanyak 10 gram serbuk kulit pisang dimasukkan ke dalam labu didih dan ditambahkan HCl 0,05N sebagai pelarut sebanyak 150ml. Pemanas dinyalakan dan dipanaskan selama dua jam dengan suhu 90°C serta diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Setelah diekstraksi, bahan yang masih panas disaring menggunakan kertas saring dan filtratnya ditambahkan etanol 96% (1:1) kemudian diaduk hingga homogen dan ditunggu hingga semua pektinnya mengendap. Pektin disaring menggunakan kertas saring dan pemurniannya dapat dilakukan dengan menggunakan etanol secara berulang. Pektin yang tertampung pada kertas saring dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 45°C-50 °C hingga beratnya konstan. Setelah beratnya konstan pektin dihaluskan dan disaring menggunakan ayakan 100 mesh.

Tabel 1 Rancang Variasi Sampel Penelitian

Perlakuan	Tepung Tapioka (gram)	Variasi Konsentrasi		Minyak Atsiri (mL)
		Gliserol (mL)	Pektin (gram)	
A1	3	2	0	0
A2	3	2	0	0,2
A3	3	2	0	0,4
A4	3	2	0	0,6
B1	3	2	3	0
B2	3	2	3	0,2
B3	3	2	3	0,4
B4	3	2	3	0,6
C1	3	2	6	0
C2	3	2	6	0,2
C3	3	2	6	0,4
C4	3	2	6	0,6
D1	3	2	9	0
D2	3	2	9	0,2
D3	3	2	9	0,4
D4	3	2	9	0,6

Pembuatan *edible film* dilakukan dengan membuat larutan pektin dengan variasi 0; 4; 6; 8 gram kemudian ditambahkan 150 mL akuades. Variasi sampel disajikan pada **Tabel 1**. Selanjutnya adalah membuat larutan tepung tapioka sebanyak 10 gram dan ditambahkan akuades 150 mL kemudian dilarutkan dengan cara dipanaskan selama 1 menit hingga warnanya bening. Larutan tapioka ditambahkan ke dalam larutan pektin, selanjutnya ditambahkan gliserol 1mL dan minyak atsiri cengkeh dengan variasi 0 mL, 2 mL, 4 mL, 6 mL. Larutan diaduk dan dipanaskan selama 5 menit dengan suhu 75°C. Pemanasan dilanjutkan dengan suhu 80°C- 85°C selama 10 menit. Larutan dituang ke dalam cetakan dan didiamkan pada suhu ruang selama dua jam kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 24 jam dengan suhu 60°C. Setelah pengeringan *edible film* film dilepaskan dari cetakan dan didiamkan selama dua jam hingga mencapai suhu ruang.

Analisis Ketebalan

Ketebalan *edible film* diukur menggunakan mikrometer sekrup pada empat titik yang berbeda dan dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{Ketebalan rata-rata} = \frac{\text{titik 1} + \text{titik 2} + \text{titik 3} + \text{titik 4}}{4} \quad \text{persamaan (1)}$$

Nilai ketebalan yang masuk dalam Japanese Industrial Standard (JIS) yaitu < 0,25 mm

Analisis Kuat Tarik dan Elongasi

Analisis kuat tarik dan elongasi dilakukan menggunakan mesin uji Universal Testing Machine HUNGTA, HT 8503. Sampel dipotong berbentuk strip dengan panjang 7 cm dan lebar 3 cm. Sampel yang dianalisis dijepit pada genggamannya mesin uji yang selanjutnya

dilakukan pengukuran. Besaran gaya (N) akan diberikan pada sampel hingga sampel terputus dan nilai kuat tarik dan elongasi akan terbaca oleh mesin. Nilai dari parameter kuat tarik dan elongasi yang masuk dalam standar dari Japanese Industrial Standard (JIS) yaitu $> 0,39$ Mpa

Laju Transmisi Uap Air

Laju transmisi uap air disebut juga dengan permeabilitas uap air, yang diartikan sebagai kemampuan *edible film* untuk menyerap laju uap air yang menembusnya. Secara rinci, pengertian laju transmisi uap air (*Water Vapor Transmission Rate (WVTR)*) adalah jumlah molekul uap air yang melalui suatu permukaan *edible film* persatuan luas atau slope jumlah uap air dibagi luas area.

Analisis laju transmisi uap air dilakukan dengan cara menutup cawan yang berisi *silica gel* dengan *edible film*, diantara *edible film* dan cawan diberikan lak (seal) dari lilin atau *vacuum grease*. Kemudian cawan diletakkan di dalam ruang dengan suhu 25°C dan kelembaban yang terkendali, setelahnya disimpan selama 24 jam. Sampel *edible film* dipotong dan ditutupkan pada cawan yang berisi *silica gel* 10 gram. Pertambahan berat *edible film* diukur selama waktu tertentu. Transmisi uap air dihitung menggunakan rumus :

$$WVTR = \frac{\Delta w}{t \times A} \quad \text{persamaan (2)}$$

Keterangan

Δw = Perubahan berat (mg)

t = Waktu (24 jam)

A = Luas area permukaan film (m^2)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini terbagi atas beberapa tahapan, maka hasil dan pembahasan akan dijelaskan sesuai dengan tahapan yang dilakukan.

Pembuatan Serbuk Kulit Pisang Tanduk

Serbuk kulit pisang yang dihasilkan pada tahap ini berwarna coklat gelap (**Gambar 1**) yang selanjutnya dilakukan ekstraksi untuk menghasilkan pektin. Kematangan pisang yang digunakan mempengaruhi warna serbuk kulit pisang yang dihasilkan. Jika pisang yang digunakan matang sempurna, maka serbuk kulit pisang yang dihasilkan menjadi berwarna coklat hingga coklat gelap. Lama waktu penyimpanan bahan baku kulit pisang juga berpengaruh terhadap warna serbuk yang dihasilkan, hal ini diakibatkan pisang merupakan buah yang cepat mengalami *browning* (pencoklatan) (Larasati, *et al.*, 2019).



Gambar 1 Serbuk Kulit Pisang

Proses pengeringan pada tahap ini bertujuan untuk mengurangi kadar air pada kulit pisang seoptimal mungkin. Penggunaan kulit pisang tanduk yang kering dapat meningkatkan rendemen pektin yang lebih besar pada proses ekstraksi. Hal ini disebabkan pengeringan bahan baku dapat meningkatkan laju difusi larutan asam (sebagai pelarut pengekstrak) dibandingkan jika bahan dalam keadaan segar, karena bahan segar memiliki kadar air yang tinggi yang dapat menyulitkan difusi larutan asam untuk mengekstrak pektin dari kulit pisang (Fitriani, 2003).

Ekstraksi Pektin Kulit Pisang Tanduk

Serbuk kulit pisang tanduk yang telah didapatkan, selanjutnya diekstraksi pada suhu 90°C selama dua jam. Suhu ekstraksi yang terlalu tinggi dan waktu ekstraksi yang terlalu lama akan menyebabkan terjadinya degradasi pada pektin yang telah terekstrak sehingga kembali menjadi senyawa yang lebih sederhana (Nurdjanah, *et al.*, 2006). Ekstraksi ini menggunakan HCl 0,05N sebagai pelarut untuk menghidrolisis protopektin menjadi pektin dan melepaskan pektin dari ikatan senyawa lain (Fitriani, *et al.*, 2003).



Gambar 2 Pektin Kulit Pisang Tanduk

Serbuk kulit pisang tanduk yang telah diekstrakkemudian disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan ampas. Filtratnya ditambahkan etanol 96% dengan perbandingan 1:1. Etanol berfungsi untuk membantu proses pengendapannya dan mempercepat proses pengeringan. Endapan dikeringkan menggunakan oven hingga beratnya konstan. Serbuk kulit pisang yang didapatkan kemudian diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Proses pengayakan berfungsi untuk menyeragamkan ukuran partikel serbuk pektin kulit pisang. Sehingga edible film yang dihasilkan memiliki permukaan yang rata dan homogen tanpa adanya gelembung. Pektin yang dihasilkan berwarna coklat seperti yang disajikan pada Gambar 2.

Pembuatan *Edible film*

Pembuatan *edible film* dilakukan dengan memvariasikan larutan pektin 0; 4; 6; 9 gram. Jumlah pektin berbanding lurus dengan kenaikan ketebalan *edible film*. Semakin banyak jumlah pektin yang ditambahkan maka ketebalan *edible film* yang dihasilkan akan semakin tinggi. Sedangkan penambahan jumlah minyak atsiri berbanding terbalik dengan ketebalan *edible film*. Semakin banyak minyak atsiri yang ditambahkan, nilai ketebalan *edible film* menurun. Namun, penambahan jumlah minyak atsiri menyebabkan menurunnya sifat mekanik *edible film*. *Edible film* yang dihasilkan berwarna coklat (Gambar 3), hal ini dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan, diantaranya pektin kulit pisang yang berwarna agak kecoklatan dan juga minyak atsiri cengkeh yang berwarna coklat.



Gambar 3 *Edible film*

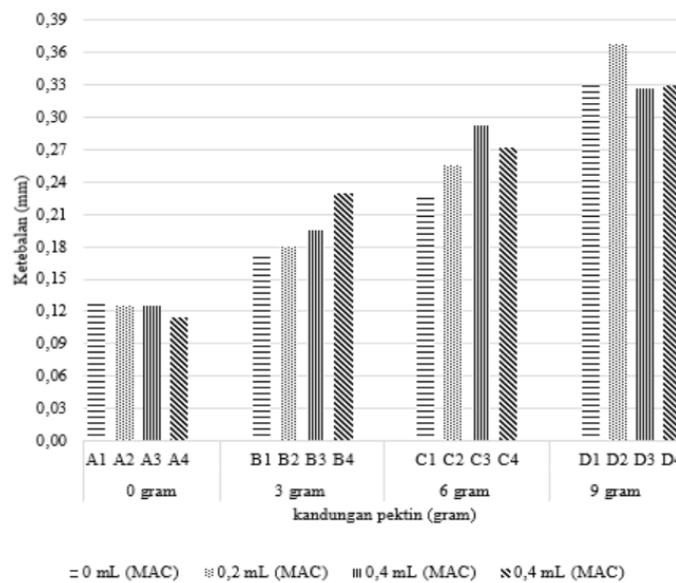
Pada sampel A4 dengan variasi 3 gram tepung tapioka, 2 mL gliserol, 0 gram pektin dan 0,6 mL minyak atsiri cengkeh tidak dapat dilepaskan dari cetakan dikarenakan *edible film* dari pati tanpa penambahan pektin sebagai bahan perekat akan menimbulkan sifat rapuh (Wattinena, *et al.*, 2016) dan penambahan minyak atsiri cengkeh menurunkan kekuatan tarik pada sampel serta sifat minyak atsiri yang hidrofobik menyebabkan *edible film* menjadi kaku (Pranoto, *et al.*, 2005).

Analisis Ketebalan

Nilai yang didapat dari analisis ketebalan *edible film* disajikan pada Gambar 4. Nilai rata-rata ketebalan *edible film* terbesar yaitu pada sampel D2 dengan ketebalan 0,37 mm dan yang terkecil adalah sampel A4 dengan ketebalan 0,12 mm. Sampel D2 merupakan sampel *edible film* dengan kandungan pektin 9 gram dan 0,2 mL minyak cengkeh sedangkan sampel A4 memiliki kandungan 0 gram pektin dan 0,6 mL minyak atsiri cengkeh.

Ketebalan *edible film* akan semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah pektin yang digunakan tetapi terjadi sedikit penurunan seiring dengan peningkatan jumlah minyak atsiri cengkeh yang ditambahkan. Hal ini disebabkan oleh semakin banyak minyak atsiri yang ditambahkan maka semakin rendah kadar air *edible film*. Minyak atsiri cengkeh dapat membatasi interaksi polisakarida – air dengan ikatan

hidrogen sehingga mengakibatkan penurunan kadar air dari *edible film* (Ojagh, *et al.*, 2010).

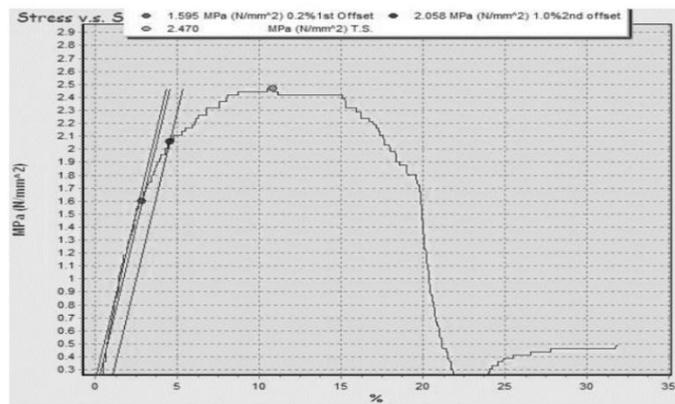


Gambar 4 Analisis Ketebalan *Edible film*

Dari penelitian yang telah dilakukan, nilai ketebalan yang masuk dalam Japanese Industrial Standard (JIS) yaitu $< 0,25$ mm, terdapat 9 sampel yang memenuhi standar yaitu sampel A1 sampai dengan sampel C1 dengan rentang ketebalan 0,12 – 0,23 mm. Sedangkan sampel C2 sampai D4 tidak masuk dalam standar JIS karena memiliki ketebalan di atas 0,25 mm. sampel C2-D4 adalah sampel dengan komposisi pektin yang tinggi. Pektin dapat meningkatkan ketebalan *edible film*, hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Misbahuddin (2020). Hal ini disebabkan pektin merupakan gelling agent yang baik dan dapat menyebabkan tingginya viskositas dan kerapatan molekul yang tinggi, sehingga menyebabkan molekul air yang terikat diantara molekul pati sulit untuk keluar, hal inilah yang menyebabkan edible film yang memiliki komposisi pektin tinggi memiliki ketebalan yang tinggi pula (Dea, *et al.*, 2021).

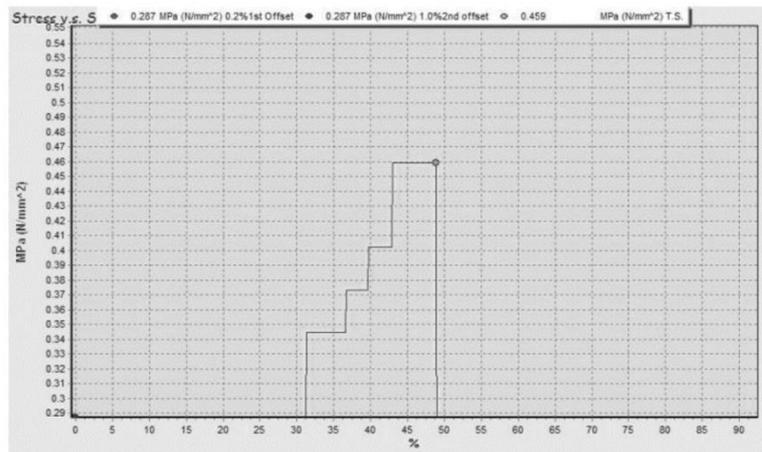
Analisis Kuat Tarik dan Elongasi

Analisis kuat tarik dan elongasi dilakukan dengan dua sampel terbaik dari analisis ketebalan dan analisis Water Vapour Transmission Rate (WVTR), sehingga terpilih sampel yaitu sampel B2 dan B4. Sampel yang digunakan berukuran 7 cm x 3 cm dan diuji menggunakan Universal Testing Machine HUNGTA, HT 8503.



Gambar 5 Analisa Kuat Tarik dan Elongasi Sampel B2

Diketahui nilai kuat tarik pada sampel B2 (Gambar 5) adalah 2,47 Mpa dan nilai kuat pada sampel B4 adalah 0,46Mpa, sedangkan untuk persentase elongasi pada sampel B2 yaitu sebesar 15,40 % dan persentase elongasi pada sampel B4 (Gambar 6) yaitu sebesar 48 %. Sampel B2 merupakan sampel *edible film* dengan kandungan pektin 3 gram dan 0,2 mL minyak atsiri cengkeh sedangkan sampel B4 memiliki kandungan 3 gram pektin dan 0,6 mL minyak atsiri cengkeh.



Gambar 6 Analisa Kuat Tarik dan Elongasi Sampel B4

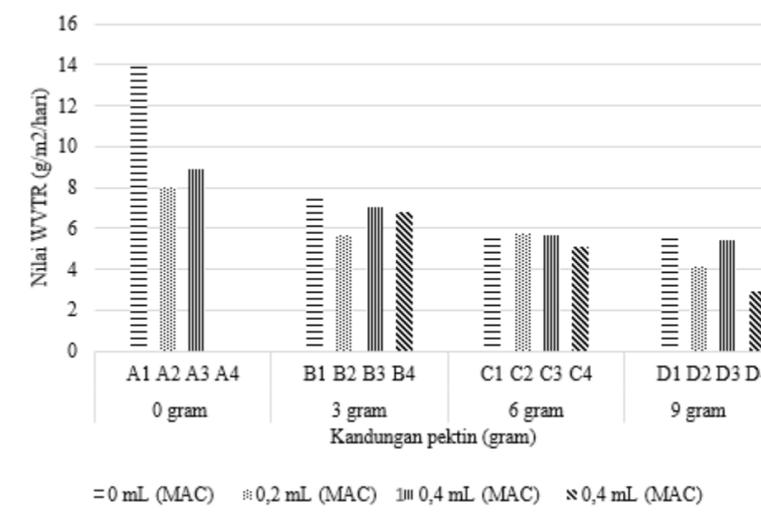
Pada penelitian ini nilai kuat tarik pada kedua sampel telah memenuhi standar dari Japanese Industrial Standard yaitu > 0,39 Mpa, sementara persentase elongasi belum memenuhi *Japanese Industrial Standard* yaitu >70 %.

Nilai kuat tarik dan persentase elongasi *edible film* ini sangat dipengaruhi oleh penambahan minyak atsiri cengkeh pada sampel. Semakin banyak penambahan minyak atsiri cengkeh maka semakin besar penurunan nilai kuat tarik dan sebaliknya persentase elongasinya akan semakin tinggi, hal ini terjadi karena minyak atsiri cengkeh dapat mengganggu interaksi ionik yang difasilitasi oleh ion Ca, yang membantu membentuk

jaringan (Pranoto, *et al.*, 2005). Selain itu, minyak atsiri juga dapat masuk ke dalam matriks *edible film*, interaksi yang terjadi antara molekul pati-minyak atsiri lebih lemah dibandingkan dengan interaksi molekul pati-pati (Moghimi, R., 2017) sehingga dapat melemahkan ikatan antar polimer (Handayani, R., 2018).

Analisis Laju Transmisi Uap Air

Nilai laju transmisi uap air menjadi parameter yang penting karena dapat digunakan untuk menentukan umur simpan produk yang dikemas. Laju transmisi uap air ini dipengaruhi oleh ketebalan dan sifat bahan yang digunakan. Penambahan minyak atsiri juga mempengaruhi laju transmisi uap air.



Gambar 7 Diagram Transmisi Uap Air / Water Vapour Transmission Rate (WVTR)

Pada diagram menunjukkan bahwa sampel A1 memiliki nilai laju transmisi uap air tertinggi yaitu $13,94 \text{ g/m}^2/\text{hari}$ dan sampel D4 memiliki nilai laju transmisi uap air terendah yaitu $2,89 \text{ g/m}^2/\text{hari}$. Sampel A1 merupakan sampel *edible film* dengan kandungan 0 gram pektin dan 0 mL minyak atsiri cengkeh sedangkan sampel D4 memiliki kandungan 9 gram pektin dan 0,6 mL minyak atsiri cengkeh.

Pada pengujian dapat diketahui laju transmisi uap air semakin rendah seiring dengan banyak penambahan konsentrasi pektin serta penambahan minyak atsiri cengkeh. Minyak atsiri cengkeh inimerupakan senyawa fenolik yang mengandung gugus alkohol dalam struktur kimianya sehinggadapat menjadi penghalang yang baik karena gugus hidroksil memiliki afinitas yang lebih kecil terhadap air (Du, *et al.*, 2011). Selain itu kurang rapatnya *seal* ataupun terdapat cela untuk udara masuk secara langsung juga dapat mempengaruhi laju transmisi uap air.

Dari penelitian yang telah dilakukan, nilai transmisi uap air yang masuk dalam *Japanese Industrial Standart* yaitu $< 7 \text{ g/m}^2/\text{hari}$, terdapat 9 sampel yang memenuhi

standar yaitu sampel A2, B4, C1, C2, C3, D1, D2, D3, D4 dengan rentan 2,89 – 6,78 g/m²/hari. Serta terdapat kekosongan data padasampel A4 dikarenakan sampel tidak bisa dilepaskan dari cetakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan pektin dan minyak atsiri cengkeh mempengaruhi karakteristik *edible film*.
 - a. Semakin besar jumlah petin yang ditambahkan, maka semakin meningkatkan ketebalan *edible film*. Sebaliknya, penambahan jumlah minyak atsiri cengkeh dapat menurunkan nilai ketebalan *edible film*.
 - b. Penambahan minyak atsiri cengkeh menyebabkan penurunan nilai kuat tarik tapi meningkatkan nilai persentase elongasi.
 - c. Semakin banyak penambahan pektin dan minyak atsiri cengkeh menyebabkan nilai lajutransmisi uap air semakin menurun.
2. Komposisi terbaik antara pektin kulit pisang tanduk dan minyak atsiri cengkeh yang hampir memenuhi semua kriteria Japanese Industrial Standart adalah 3 gram pektin kulit pisang tanduk dan 0,6 mL minyak atsiri cengkeh, dengan hasil berupa: nilai ketebalan sebesar 0,23 mm, nilai kuat tarik sebesar 0,46 Mpa, persentase elongasi 48 % dan nilai laju transmisi uap air sebesar 6,78g/m²/hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, K.O. & O.S. Lawal. 2003. Microstructure, Functional Properties and Retrogradation Behaviour of Mucuna Bean (*Mucuna pruriens*) Starch on Heat Moisture Treatments. *Jurnal Food Hydrocolloid*, 17, 265-316.
- Andriasty, V., Praseptiangga, D., & Utami, R. (2015). Pembuatan *Edible film* Dari Pektin Kulit Pisang Raja Bulu (*Musa sapientum* var *Paradisiaca baker*) Dengan Penambahan Minyak Atsiri Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) Dan Aplikasinya Pada Tomat Cherry (*Lycopersicon Esculentum* var. *cerasiforme*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 4(4).
- Azis, L., Nugrahini, N.I.P., Alfilasari, N. (2020). Ekstraksi Pektin dari Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa parasidiaca*) Menggunakan Pelarut Asam Sitrat. *Food and Agro-industry Journal*. 1(1), 21-26
- BPS. (2023). Produksi Buah-buahan Menurut Jenis Tanaman Menurut Kecamatan di Kota Cimahi. Badan Pusat Statistik.
https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data_pub/3277/api_pub/SGJsZ0s5RjRyTWN1eDNyUERzbTI0Zz09/da_05/3 diakses tanggal 01 Februari 2023 pukul 18.52
- Chasanah,J., Rohadi, Kunarto, B., Pratiwi, E. (2021). Pengaruh Konsentrasi Etanol pada Proses Pengendapan Pektin Kasar Kulit dan Dami Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* L.) Pasca Hidrolisis dengan HCl Terhadap Karakteristik Pektin Kasar

<https://journals.usm.ac.id/index.php/jtphp/article/download/2435/1620>

diakses tanggal 02 Februari 2023 pukul 16:49

- Dea, F.I., Purbowati, I.S.M., C. Wibowo. (2021). Karakteristik Edible Film yang Dihasilkan Dengan Bahan Dasar Pektin Kulit Buah Kopi Robusta dan Glukomanan. *Agrointek*, 16(3), 446-456
- Du, W. X., Avena-Bustillos, R. J., Hua, S. S. T., & McHugh, T. H. (2011). Antimicrobial Volatile Essential Oils In Edible Films For Food Safety. *Science Against Microbial Pathogens : Communicating Current Research And Technological Advances*, 2, 1124-1134
- Fitriani, Vina. 2003. Ekstraksi dan Karakteristik Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (*Citrus medica var Lemon*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Handayani, R., & Nurzanah, H. (2018) . Karakteristik *Edible Film* Pati talas Dengan Penambahan Antimikroba dari Minyak Atsiri Lengkuas. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10(1), 1-11
- Herawati, H. (2018). Potensi Hidrokoloid Sebagai Bahan Tambahan pada Produk Pangan dan Nonpangan Bermutu. *Jurnal Litbang Pertanian*, 37 (1), 17-25
- Irianto, H. E., Darmawan, M., & Mindarwati, E. (2007). Pembuatan edible film dari komposit karagenan, tepung tapioka dan lilin lebah (beeswax). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 1(2), 93-100
- Larasati, R.M., Lande, M.L., Zulkifli, Wahyuningsing, S. (2019). Analisis Browning Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiacal L.*) Setelah Perlakuan Asam Askorbat dan Lidah Buaya (*Aloe barbadensis L.*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 72-77
- Megawati, M., & Machsunah, E.L. (2016). Ekstraksi Pektin dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*) Menggunakan Pelarut HCl Sebagai Edible Film. *Jurnal bahan alam Terbarukan*, 5(1), 14-21
- Misbahudin, D. (2020). Pengaruh Penambahan Pektin dan *Plasticizer* Sorbitol Terhadap Sifat Fisik *Edible Film* Pati. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Bandung
- Moghami, R., Aliahmadi, A., Rafati, H. (2017). Antibacterial Hydroxypropyl Methyl Cellulose Edible Films Containing Nanoemulsions of Thymus Daenensis Essential Oil For Food Packaging. *Manuscript Carbohydrate Polymers*. 1-32
- Muin, R., Anggraini, D., & Malau, F. (2017). Karakteristik fisik dan antimikroba *edible film* dari tepung tapioka dengan penambahan gliserol dan kunyit putih. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(3), 191-198
- Nurdjanah, N., & Usmiati, S. (2006). Ekstraksi dan karakterisasi pektin dari kulit labu kuning
- Nurhayati, N., Maryanto, M., Tafrikhah, R. (2016). Ekstraksi Pktin dari Kulit dan tandan Pisang dengan Variasi Suhu dan Metode. *AGRITECH*, 36(3), 327-334
- Putra, A.S.P., Ali, A., Efendi, R. (2017). Karakteristik Edible Film Pati Tapioka Dengan Penambahan Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut Sebagai Antibakteri. *SAGU*, 16(1), 13-20
- Putri, M.P., Lukis, P.A., Mawarni, L.P. (2020). Isolation and Characterization of Pectin From Waste of "Raja Nangka" Banana Peels (*Musa acuminata* (AAA cv)). *EduChemia : Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 5(1), 60-71
- Randa, A., Hermawati, Tang, M. (2021). Ekstraksi Pektin dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*) dan Diaplikasikan pada Selai Tomat (*Solanum lycopersicum*). *SAINTIS*, 2(1), 34-41

- Romadhan, N.F., & Pujilestari, S. (2018). Pengaruh *Edible Coating* Berbasis Pektin dan Kitosan yang Diinkorporasi dengan Nanopartikel ZnO terhadap Kesegaran Buah Mangga (*Mangifera indica L.*). *TECHNOPEX*, 158-166
- Rosida, D. F., Hapsari, N., & Dewati, R. (2018). Edible Coating dan Film dari Biopolimer Bahan Alami Terbarukan
- Widodo, H., Kustiyah, E., Sari, N.W., Andhy, Prastia, M. (2019). Ekstraksi Pektin dari Kulit Pisang Dengan Proses Sokletasi. *Jurnal Siliwangi Sains Teknologi*, 5(1),
- Yulistiani, F., Kurnia, D.R.K., Agustina, M., Istiqlaliyah, Y. (2019). Pembuatan *Edible Film* Antibakteri Berbahan Dasar Pektin Albedo Semangka, Sagu, dan Ekstrak Bawang Putih. *Jurnal Fluida*, 12(1), 29-34