



PEMANFAATAN LIMBAH TONGKOL JAGUNG MELALUI PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia Calabura*) DALAM PEMBUATAN EDIBLE FILM

Rais Nur Latifah^{1*}, Nurmilatillah²

^{1,2} Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Diterima: 18 Mei 2022 Direvisi: 08 Juni 2022 Diterbitkan : 05 Juli 2022

ABSTRACT

Food is a product that is synonymous with packaging techniques to protect the quality of the food. The packaging technique used edible film. This study aims to make a food protective coating from corn cobs and cherry leaf extract. The research method used the preparation of edible film, functional group analysis with FTIR instrument, mechanical properties analysis, pH testing and antibacterial properties analysis. The results showed that the edible film contains flavonoid compounds with antibacterial activity. The results of the analysis of the identification of functional groups on edible films are the presence of typical absorption of hydroxide groups, C-H groups, carbonyl groups and glycosidic bonds. Analysis of the mechanical properties of edible film for the thickness level is 0.224 mm and the tensile strength is 3.855 N/cm². Meanwhile, based on pH testing, edible films were at a neutral pH during a 10-day storage period.

Keywords: cherry leaf, corncob, edible film

PENDAHULUAN

Makanan merupakan salah satu kebutuhan utama yang dibutuhkan oleh seseorang untuk kelangsungan hidupnya. Kualitas makanan menjadi hal yang menjadi prioritas oleh para konsumen. Higienitas dari produk makanan merupakan salah satu hal mendasar yang menjadi daya tarik masyarakat dalam mengkonsumsi makanan (Putra, 2014). Hal-hal yang menjadi ciri khas kualitas suatu produk makanan adalah kandungan gizi dan *packaging* suatu produk makanan. Rusaknya pengemasan produk makanan dapat menjadi indikator timbulnya ketengikan dan penurunan nilai gizinya. Salah satu upaya dalam mempertahankan

kualitas makanan adalah dengan teknik pengawetan. Jenis-jenis dari teknik pengawetan adalah pengeringan, pendinginan dan *packaging*. *Packaging* suatu produk makanan dapat membantu menjaga kualitas dan kandungan gizi makanan dari mikroba dan bakteri yang masuk. Disamping itu *packaging* mampu meningkatkan daya simpan makanan sampai ke tangan konsumen (Tahir et al., 2019).

Jenis *packaging* atau pengemasan yang mudah dijumpai masyarakat adalah plastik. Plastik merupakan jenis polimer yang ringan, tahan air dan harganya relatif murah (Diningsih & Rangkuti, 2020). Masyarakat pada umumnya menggunakan plastik sebagai

*Correspondence Address

E-mail: rais.nurlatifah@walisongo.ac.id

pembungkus makanan. Berbagai olahan makanan seperti sayur, buah, makanan ringan, dan daging umumnya menggunakan plastik sebagai pembungkus (Karina & Desrizal, 2021). Mudah-mudahan masyarakat dalam menggunakan plastik sebagai pembungkus menimbulkan tumpukan sampah di TPA (Tempat Pembuangan Akhir). Plastik merupakan jenis sampah yang sulit terurai dan membutuhkan jutaan tahun untuk dapat menuraikan plastik ke lingkungan (Alyanti et al., 2017). Plastik merupakan jenis sampah *non biodegradable* sehingga keberadaannya di masyarakat harus segera digantikan dengan kemasan yang mudah terurai dan ramah lingkungan (Mulyawan et al., 2019). Alternatif kemasan yang dibutuhkan kemasan yang lebih bersifat *green chemistry* dan aman untuk lingkungan. Salah satu jenis *packaging* yang dapat digunakan adalah *edible film*.

Edible film merupakan salah satu jenis pengemas makanan yang berbentuk lapisan tipis dan mudah terurai ke lingkungan (Ulusoy et al., 2018). *Edible film* memiliki fungsi sebagai pelindung dalam produk makanan dari bakteri dan mikroorganisme yang dapat mencemari makanan. Disamping itu, keberadaan *edible film* dalam makanan mampu mengurangi sirkulasi perpindahan oksigen dan penguapan dalam makanan (Pradana et al., 2017). *Edible film* memiliki sisi kelebihan lain yaitu dapat dikonsumsi langsung oleh konsumen bersamaan dengan

Bahan dasar utama dalam pembuatan *edible film* adalah hidrokoloid, lipid, ataupun campuran antara hidrokoloid dan lipid. Polisakarida merupakan jenis hidrokoloid yang dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan *edible film*. Kelebihan bahan berbasis polisakarida yaitu memiliki tingkat selektifitas yang lebih tinggi terhadap CO₂, O₂ dan *low calorie*. Jenis polisakarida yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan *edible film* adalah pati (Pradana et al., 2017). Pati tersedia melimpah dialam dan dapat diperoleh dengan mudah dalam aplikasi pembuatan *edible film*. Disamping itu pati memiliki sifat *biodegradable* dan ramah lingkungan. Tetapi pati memiliki kelemahan yaitu rendahnya tingkat permeabilitasnya dan rentan terhadap air. Hal ini disebabkan karena pati memiliki sifat hidrofilik sehingga berdampak terhadap kestabilan dan sifat mekaniknya (Widodo et al., 2019). Kelemahan pati sebagai bahan dalam pembuatan *edible film* perlu di doping oleh komponen lain untuk meningkatkan kestabilan dari *edible film* yang dihasilkan. Bahan tambahan yang dapat digunakan adalah bahan yang memiliki sifat hidrofobik sehingga tidak akan mudah larut dalam air.

Selulosa adalah salah satu bahan yang dapat dijadikan doping dalam pembuatan *edible film*. Selulosa merupakan jenis polisakarida dengan monomer glukosa. Rantai dalam polimer selulosa memiliki jenis

ikatan β -1,4-glikosida (Mulyadi, 2019). Selulosa merupakan bagian dari tanaman yang memiliki fungsi sebagai pelindung dan merupakan penyusun utama dinding sel. Salah satu selulosa yang dapat dijadikan sebagai filler dalam pembuatan *edible film* adalah tongkol jagung (Tajalla et al., 2019). Tongkol jagung merupakan jenis limbah yang belum banyak dimanfaatkan sehingga dalam penelitian ini tongkol jagung dijadikan bahan dalam pembuatan *edible film* (Afriyanti et al., 2020). Selulosa dalam tongkol jagung memiliki kandungan sebesar 42-65%.

Proses pembuatan *edible film* menggunakan bahan tambahan dan bahan penolong untuk meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan. Jenis bahan yang digunakan tersebut adalah *plasticizer* dan hidrokoloid pendukung (Wattimena et al., 2016). Hal ini digunakan sebagai upaya untuk mengurangi transportasi kandungan oksigen dan karbondioksida serta meningkatkan sifat mekaniknya. Jenis hidrokoloid yang digunakan dalam penelitian ini adalah karagenan. Sedangkan plastikizer yang digunakan adalah gliserol (Rosida et al., 2017). Karagenan memiliki fungsi dalam meningkatkan elastisitas produk *edible film* yang dihasilkan (Ismaya et al., 2021). Sedangkan gliserol mampu menjaga kualitas dari *edible film*. Hal ini didasarkan bahwa gliserol dapat menurunkan gaya internal dalam polimer dan menurunkan sifat

permeabilitas terhadap uap air yang dihasilkan. Disamping itu gliserol mampu meningkatkan jarak intermolekuler dengan adanya ikatan hidrogen dalam molekul (Rusli et al., 2017). Pati dan gliserol identik dengan sifat hidrofilik yang dapat mengabsorb air sebagai molekul polar.

Ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) merupakan jenis bahan tambahan yang digunakan dalam pembuatan *edible film*. Ekstrak daun kersen mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu *flavonoid* yang memiliki aktivitas sebagai anti bakteri. Daun kersen merupakan jenis tanaman yang dapat hidup di dataran tinggi dan rendah tetapi masih belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Aktivitas antibakteri daun kersen dalam penelitian (Lailiyah & Rahayu, 2019) memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aerus*. Penambahan ekstrak daun kersen dalam pembuatan *edible film* dapat ditambahkan kedalam *edible film* dengan sifat antibakteri. Berdasarkan latar belakang diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah pembuatan *edible film* berbahan dasar tongkol jagung dengan penambahan ekstrak daun kersen sehingga dihasilkan *edible film* yang dapat digunakan dalam aplikasi produk makanan yang lebih *biodegradable*.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas beker, ayakan 80

mesh, Erlenmeyer, *hot plate*, neraca analitik, cawan petri, Imada Force Measurement tipe ZP-200N, corong penyaring, mortar, blender, labu takar, spatula, autoclave, jarum ose dan pipet tetes.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah tongkol jagung, natrium hidroksida, gliserol (*food grade*), serbuk magnesium, NaOCl₃, aquabides, asam asetat, daun kersen, nutrient agar, alcohol, etano p.a, bakteri *Escherichia coli*.

Preparasi Sampel

1. Preparasi pembuatan selulosa

Selulosa dibuat dengan memanfaatkan limbah tongkol jagung. Tongkol jagung dibersihkan dari pengotor kemudian dicuci sampai bersih dan dikeringkan. Selanjutnya tongkol jagung dipotong menjadi ukuran kecil-kecil dan diblender sehingga dihasilkan serbuk tongkol jagung. Serbuk tongkol jagung yang diperoleh kemudian dicampur dengan aquades dengan perbandingan 1:15. Larutan tongkol jagung dilakukan pemanasan menggunakan hotplate pada suhu 100°C selama 3-4 jam. Langkah selanjutnya yaitu melakukan filtrasi sehingga diperoleh residu dan filtrat. Residu yang diperoleh diletakkan dikertas saring dan dikeringkan di oven hingga diperoleh berat konstan.

20 gram serbuk direndam dengan menggunakan NaOH 15% dan dilakukan pengadukan dengan menggunakan shaker pada suhu 100oC selama tiga jam. Kemudian

dilakukan filtrasi dan dilakukan pencucian menggunakan aquades sampai pH 7. Langkah selanjutnya yaitu proses *bleaching* untuk menghilangkan sisa-sisa pengotor dalam residu. Proses *bleaching* juga bertujuan untuk menghilangkan hemiselulosa. Prosedur yang dilakukan yaitu dengan mencampurkan serbuk dengan HClO₃ diatas hotplate sampai mendidih selama 8 menit. Setelah pemanasan selesai dilakukan filtrasi dan ditambahkan aquades hingga pH 7. Serbuk yang telah netral kemudian dimasukkan ke oven hingga diperoleh serbuk kering hingga diperoleh berat konstan. Serbuk yang dihasilkan selanjutnya diproses untuk pembuatan *edible film*.

2. Ekstrak Daun Kersen

Daun kersen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun kersen yang masih muda. Daun kersen yang diperoleh dikeringkan di oven pada suhu 60 °C hingga diperoleh berat konstan. Kemudian daun kersen diblender sehingga dihasilkan serbuk daun kersen. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode Soxhlet dan menggunakan etanol p.a sebagai pelarut. Proses sokhletasi dilakukan pada suhu 70 °C. Langkah selanjutnya yaitu mengilangkan pelarut yang masih bercampur menggunakan rotary evaporator pada suhu 60-70 °C. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji kualitatif untuk mengetahui adanya kandungan flavonoid dalam ekstrak yang diperoleh.

3. Pembuatan *Edible film*

Edible film dalam penelitian ini dibuat dengan mencampurkan 5 gram pati, 40 mL aquades, 5 mL asam asetat dan 0,4 gram selulosa dan dilakukan proses pengadukan hingga homogen sehingga dihasilkan campuran 1. Campuran 2 terdiri dari 3 gram karagenan, 80 mL asam asetat dan dilakukan pengadukan hingga homogen. Langkah selanjutnya yaitu mencampurkan kedua larutan dan menambahkan 4 mL gliserol dan dilakukan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer*. Campuran yang diperoleh didinginkan dan ditambahkan ekstrak daun kersen. Selanjutnya yaitu melakukan proses pencetakan *edible film* di cawan petri. Hasil cetakan yang dihasilkan dikeringkan hingga diperoleh berat konstan.

4. Uji FTIR (*Fourier Transform Infra Red*)

Sampel *edible film* dilakukan analisis gugus fungsi dengan menggunakan FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). FTIR yang digunakan merk Shimadzu, tipe IRP Prestige 21.

5. Analisis Ketebalan *Edible film*

Pengukuran ketebalan *edible film* yang diperoleh menggunakan micrometer skrup. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali perulangan dan dilakukan rata-rata terhadap hasil ketebalan *edible film* yang diperoleh. Tingkat ketelitian pada alat yang digunakan yaitu 0,01 mm.

6. Analisis Kuat Tarik (*Tensile Strength*)

Analisis kuat tarik *edible film* yaitu dengan Imada *Force Measurement* tipe ZP-200N. hasil pengukuran yang diperoleh selanjutnya dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Tensile strength } \left(\frac{N}{cm^2} \right) = \frac{\text{Gaya}}{\text{Satuan luas } (cm^2)} \quad (1)$$

7. Analisis pH

pH *edible film* dianalisis menggunakan pH meter. Sebelum digunakan pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan buffer. Kemudian *edible film* diukur pH nya selama masa penyimpanan 0, 2, 4, 6, 8, dan 10 hari.

8. Uji Aktivitas Antibakteri

Edible film yang diperoleh dilakukan uji aktivitas antibakteri menggunakan medium NA (Nutrient Agar). 50 mL media NA dituangkan kedalam cawan petri. Proses pengujian yang dilakukan secara aseptik. Selanjutnya yaitu *edible film* dimasukkan kedalam cawan petri dan dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 12-48 jam. Dilakukan pengukuran dan pengamatan terhadap mikroorganisme yang muncul dalam sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Identifikasi Selulosa Tongkol Jagung

Selulosa berbahan dasar limbah tongkol jagung dilakukan analisis secara kualitatif. Analisis kualitatif yang dilakukan

meliputi pengujian iodium dan benedict. Hasil pengujian tertera dalam tabel 1. Pengujian positif terhadap kandungan iodium dalam sampel ditunjukkan dengan terbentuknya warna menjadi coklat. Sedangkan hasil pengujian positif terhadap benedict ditunjukkan dengan warna menjadi

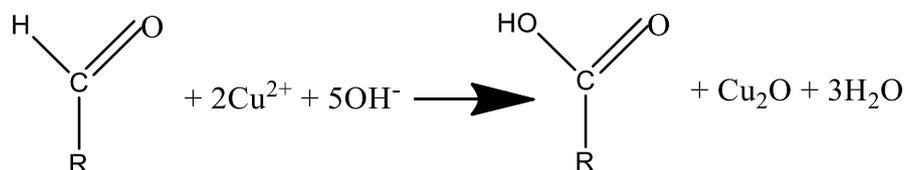
hijau. Warna hijau yang dihasilkan mengindikasikan adanya kandungan gula pereduksi dalam sampel. Hasil pengujian terhadap gula pereduksi ini ditentukan juga oleh konsentrasi pada endapan yang dihasilkan.

Tabel 1. Uji Kualitatif Selulosa Tongkol Jagung

Parameter pengujian	Hasil analisis
Uji benedict	Hasil analisis positif dengan ditunjukkan perubahan warna menjadi hijau
Uji iodium	Hasil analisis positif dengan ditandai perubahan warna menjadi kecoklatan

Pengujian kandungan iodin terhadap sampel menunjukkan perubahan warna menjadi coklat. Pengujian iodium dalam sampel dilakukan untuk mengetahui kandungan polisakarida. Rantai yang

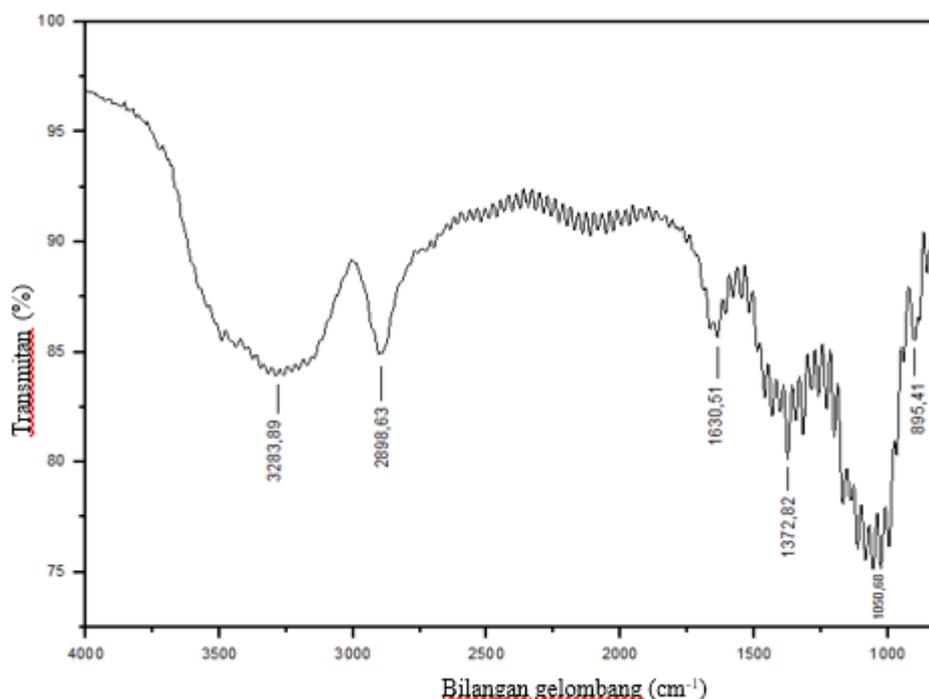
dihasilkan dalam ikatan ini berbentuk spiral yang terbentuk dari iodium dan pati. Gambar 1 menunjukkan reaksi yang terjadi pada pengujian *benedict*.



Gambar 1. Reaksi Uji *Benedict*

Gambar 2 merupakan hasil analisis gugus fungsi pada sampel dengan menggunakan instrumen FTIR. Gugus fungsi hidroksida ditunjukkan pada bilangan gelombang 3288,81 cm⁻¹. Di daerah tersebut terjadi ikatan hidrogen dalam molekul. Pada bilangan gelombang 1054 cm⁻¹ terdapat gugus fungsi karbonil. Gugs fungsi karbonil teridentifikasi pada struktur selulosa dalam sampel.

Ikatan karbon-hidrogen *sretching* dan *bending* teridentifikasi pada bilangan gelombang 2904 dan 852 cm⁻¹. Daerah serapan bilangan gelombang tersebut merupakan karakteristik dari ikatan β-glikosidik yang menghubungkan antara unit glukosa pada selulosa. Gugus fungsi utama yang terkandung dalam selulosa diantaranya yaitu O-H, C-H dan C-O β-glikosidik (Thaiyibah & Panggabean, 2016).



Gambar 2. FTIR Selulosa Tongkol Jagung

Kemunculan puncak serapan pada bilangan gelombang 1637,34 cm^{-1} , menunjukkan keberadaan gugus C=C pada cincin aromatik lignin. Lignin pada sampel selulosa yang telah diuji masih terdeteksi keberadaannya. Namun jika dilihat dari nilai transmittansinya, kemunculan gugus tersebut sudah termasuk kecil. Hal ini sejalan dengan penelitian (Wiradipta, 2017) yang menyatakan bahwa konsentrasi NaOH 20%, muncul puncak serapan pada bilangan gelombang 1535,39 cm^{-1} yang menunjukkan adanya gugus C=C pada cincin aromatik lignin. Hal ini disebabkan karena besarnya nilai konsentrasi NaOH yang digunakan pada proses delignifikasi tongkol jagung mempengaruhi penurunan kadar lignin.

2. Identifikasi Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*)

Analisis kandungan ekstrak daun kersen dilakukan pengujian secara kualitatif. Pengujian yang dilakukan dapat dilihat dalam tabel 2. Berdasarkan beberapa parameter pengujian yang telah dilakukan semuanya menunjukkan positif mengandung flavonoid dalam sampel.

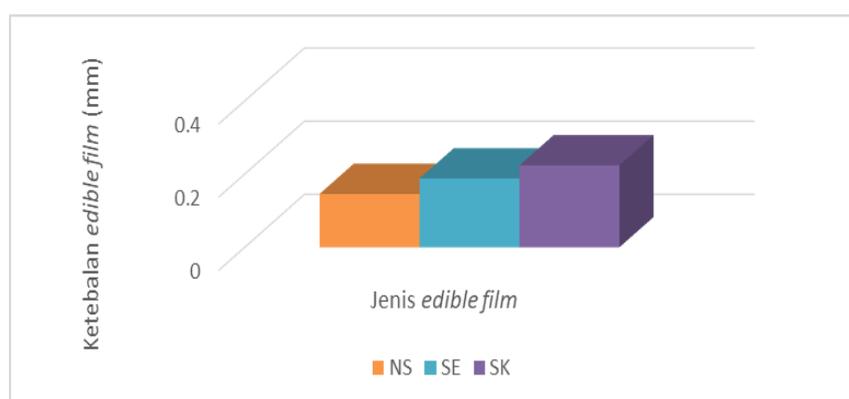
3. Sifat Fisik dan mekanik

Analisis sifat mekanik *edible film* dilakukan melalui pengukuran ketebalan dan kuat tarik yang dihasilkan oleh *edible film*. Karakteristik ketebalan dari suatu *edible film* mempengaruhi masa simpan suatu produk. Berikut merupakan hasil analisis ketebalan *edible film*. Gambar 3 menunjukkan bahwa

pada *edible film* yang dihasilkan menggunakan ekstrak daun kersen memiliki ketebalan yang paling tinggi yaitu 0.224 mm dibandingkan yang hanya menggunakan selulosa. Hal ini dipengaruhi oleh pengaruh penambahan komposisi pada *edible film* yang dihasilkan. Selulosa yang dimasukkan dalam komposisi pembuatan *edible film* mampu meningkatkan konsentrasi dari material yang dihasilkan. Disamping itu dapat meningkatkan tingkat kestabilan dari *edible film* yang dihasilkan. Nilai ketebalan dari *edible film* telah memenuhi standar Japanese Industrial Standart (1975) yaitu kurang dari 0.25 mm.

Tabel 2. Pengujian Kuantitatif ekstrak daun kersen

No.	Indikator	Gambar	Hasil Pengujian
1.	Natrium hidroksida		Hasil pengujian yang diperoleh menunjukkan warna kecoklatan dan mengindikasikan positif mengandung flavonoid
2.	Mg-HCl		Hasil pengujian menunjukkan warna jingga dan mengindikasikan positif mengandung flavonoid
3.	FeCL ₃		Hasil pengujian menunjukkan warna biru kehitaman dan mengindikasikan positif mengandung flavonoid



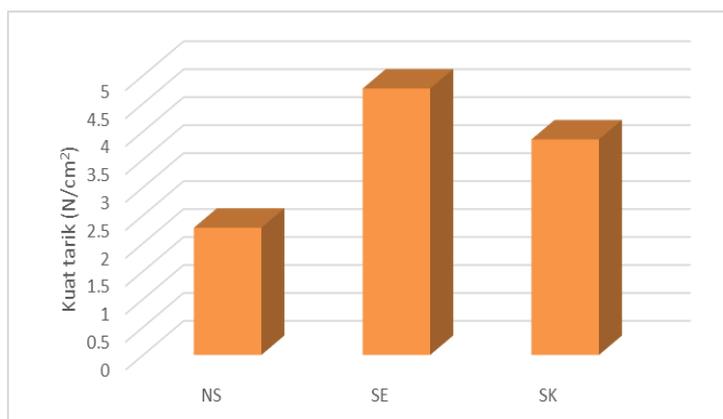
Keterangan:

NS : Edible film : tanpa penambahan selulosa

SE : Edible film : selulosa

SK : Edible film : mix selulosa dan ekstrak

Gambar 3. Ketebalan *edible film*



Keterangan:

NS : Edible film : tanpa penambahan selulosa

SE : Edible film : selulosa

SK : Edible film : mix selulosa dan ekstrak

Gambar 4. Kuat tarik *edible film*

Kuat tarik merupakan analisis yang digunakan untuk mengukur kekuatan dari *edible film* yang dihasilkan. Tingginya nilai kuat tarik mampu meningkatkan kualitas dari film yang dihasilkan. Berikut merupakan hasil analisis kuat tarik.

Gambar 4 menunjukkan nilai kuat tarik yang dihasilkan oleh *edible film* dan pengaruhnya terhadap penambahan selulosa dan ekstrak daun kersen ke dalam polimer. Nilai kuat tarik dari *edible film* dengan penambahan selulosa yaitu 4,765 N/cm² paling tinggi dibandingkan yang tanpa penambahan selulosa. Penambahan ekstrak daun kersen menurunkan nilai dari kuat tarik *edible film* yang dihasilkan. Ekstrak daun kersen mengurangi kekuatan dan kelenturan dari proses peregangannya *edible film* yang dihasilkan. Hal ini berpengaruh terhadap kemampuan peregangannya dan menurunkan

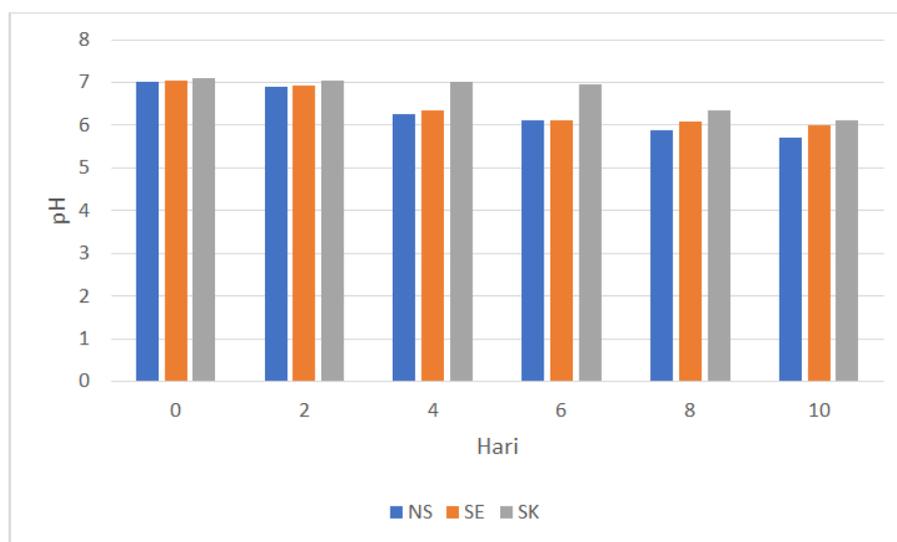
nilai daya putusnya. Berdasarkan ketiga data kuat tarik dari *edible film* yang dihasilkan telah sesuai standart Japanese Industrial Standart (1975) yaitu 0,35 N/cm².

4. Analisis pH

pH merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas dari *edible film* yang dihasilkan. Adanya penambahan ekstrak daun kersen dan tongkol jagung dalam pembuatan *edible film* mempengaruhi sifat karakteristik khas yang dihasilkan. Berikut merupakan hasil analisis terhadap pH dari *edible film* yang dihasilkan.

Berdasarkan gambar 5 menunjukkan bahwa pH mempengaruhi sifat keasaman dari *edible film* yang dihasilkan. Pada *edible film* yang tidak ditambahi ekstrak daun kersen cenderung lebih cepat bersifat asam. Sedangkan penambahan ekstrak daun kersen

dapat menghambat sifat keasaman dari *edible film* yang dihasilkan cenderung lebih stabil *film* yang dihasilkan karena adanya lapisan dan dapat diaplikasikan sebagai material pelindung terhadap kandungan senyawa *edible film* dalam penggunaannya. Selulosa metabolit sekunder yang dihasilkan dalam dalam tongkol jagung membentuk *barrier* ekstrak. Komposisi antara ekstrak daun yang mampu menjaga stabilitas dari *edible film* kersen dan tongkol jagung mampu *film* sedangkan ekstrak daun kersen menghasilkan sifat netral pada *edible film* meningkatkan sifat elastisitas dan selama masa penyimpanan 10 hari. *Edible* pembentukan dinding pada *edible film*.



Gambar 5. Analisis pH *edible film*

5. Uji Aktifitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dalam *edible film* dilakukan menggunakan bakteri *Escherichia coli*. *Edible film* yang dihasilkan memiliki aktifitas antibakteri melalui pengujian kandungan senyawa flavonoid dalam komposisi *edible film* yang dihasilkan. Adanya kandungan flavonoid tersebut dapat menghambat adanya bakteri dan mikroorganisme yang masuk kedalam film. Senyawa flavonoid merupakan kelompok sebyawa fenolik. Senyawa ini memiliki kemampuan masuk kedalam sitoplasma sel

dan menyebabkan bakteri tersebut mengalami proses lisis. Penambahan ekstrak daun kersen dapat menghambat kandungan bakteri *E.coli* menggunakan pelarut etanol (Fitri *et al.*, 2017).



Gambar 6. Analisis *edible film* pada bakteri *Escherichia coli*

Hasil analisis terhadap *edible film* tidak menunjukkan adanya aktifitas antibakteri pada sampel yang diujikan. Hal ini dikarenakan kandungan flavonoid pada ekstrak di *edible film* mengalami pengurangan dimana waktu penyimpanan yang terlalu lama sehingga merusak komponen-komponen yang terkandung. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Latifah (2018) bahwa *edible film* memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri atau mikroorganisme.

KESIMPULAN

Edible film berbahan dasar tongkol jagung dan ekstrak daun kersen menunjukkan adanya kandungan flavonoid yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Hasil analisis identifikasi gugus fungsi pada *edible film* adalah adanya serapan khas gugus hidroksida, gugus C-H, gugus karbonil dan ikatan glikosidik. Analisis sifat mekanik *edible film* untuk tingkat ketebalan adalah 0,224 mm dan kuat tarik adalah 3,855 N/cm². Sedangkan berdasarkan pengujian pH untuk *edible film* berada pada pH netral selama masa penyimpanan 10 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Afriyanti, A., Asmoro, N. W., Widyastuti, R., & Arifin, M. (2020). Karakteristik Edible Film Selulosa Batang Jagung (*Zea mays*) dengan Penambahan Sorbitol. *Jurnal Ilmu Pangan Dan*

- Hasil Pertanian*, 4(2): 129–135.
- Alyanti, A., Patang, P., & Nurmila, N. (2017). Analisis Pembuatan Dodol Berbahan Baku Tepung Melinjo Dan Tepung Beras Ketan. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 3 : 40.
- Arum, Y., Supartono & Sudarmin. 2016. Isolasi dan Uji Daya Antimikroba Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal MIPA*. 35(2): 165–174.
- Diningsih, A., & Rangkuti, N. A. (2020). Penyuluhan Pemakaian Plastik sebagai Kemasan Makanan dan Minuman yang Aman digunakan untuk Kesehatan di Desa Labuhan Rasoki. *Jurnal Education and Development*, 8(1) : 17–20.
- Fitri, G.D., Tistiana, H., & Radiati, L.K. (2017). Review Study on Antibacterial Activity of Cherry Leaf (*Muntingia calabura*) Against *Staphylococcus spp.* and *Salmonella spp.*, The Most Causing Disease In Livestock. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2) : 63-73.
- Ismaya, F. C., Fithriyah, N. H., & Hendrawati, T. Y. (2021). Pembuatan Dan Karakteristik *Edible Film* Dari Nata De Coco Dan Gliserol. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 13(1) : 81–88.
- Karina, I., & Desrizal. (2021). Evaluasi Mutu Dodol dengan Penambahan Rumput Laut Cokelat (*Sargassum sp.*) Sebagai

- Makanan Olahan Sehat. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(2) : 220–230.
- Kusbandari, A. 2015. Analisis Kualitatif Kandungan Sakarida Dalam Tepung Dan Pati Umbi Ganyong (Canna Edulisker). *Jurnal Farmasi*. 5(1): 35–42.
- Lailiyah, M., & Rahayu, D. (2019). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Dari Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *J-HESTECH (Journal Of Health Educational Science And Technology)*, 2(1): 15.
- Latifah, R.N., Warganegara, F.M. 2018. Production and Characterization of The Healthy Brown Rice Milk With Sodium Alginate Addition From Brown Algae *Sargassum binderi* as Emulsifier. *International Symposium on Marine and Fisheries Research*.
- Mulyadi, I. (2019). Isolasi Dan Karakteristik Selulosa. *Jurnal Saintika Unpam*, 1(2): 177–182.
- Mulyawan, I. B., Handayani, B. R., Dipokusumo, B., Werdiningsih, W., & Siska, A. I. (2019). The Effect of Packaging Technique and Types of Packaging on the Quality and Shelf Life of Yellow Seasoned Pindang Fish. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3) : 464–475.
- Pradana, G. W., Jacoeb, A. M., & Ruddy, S. (2017). Karakteristik Tepung Pati dan Pektin Buah Pedada serta Aplikasinya sebagai Bahan Baku Pembuatan Edible Film. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3) : 609–619. journal.ipb.ac.id/index.php/jphpi
- Putra, I. N. K. (2014). Potensi Ekstrak Tumbuhan Sebagai Pengawet Produk Pangan. *Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology)*, 1(1) : 81–95.
- Rosida, D. F., Sudaryati, & Nurarfni, S. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Fisikokimia Effervescent Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala*). *J. Rekapangan*, 11(1) : 43–49
- Rusli, A., Metusalach, M., & Tahir, M. M. (2017). Characterization of Carrageenan Edible films Plastikized with Glycerol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2) : 219.
- Senet, M. R. M., Parwata, I. M. O. A. & Sudiarta, I. W. 2017. Kandungan Total Fenol Dan Flavonoid Dari Buah Kersen (*Muntingia calabura*) Serta Aktivitas Antioksidannya. *Jurnal Kimia*. 11(2): 187-193.
- Tahir, M., Nardin, & Nurmawati, J. (2019). Identifikasi Pengawet Dan Pewarna Berbahaya Pada Bumbu Giling Yang

- Diperjualbelikan Di Pasar Daya Makassar. *Jurnal Media Laboran*, 9(1) : 21–28.
- Tajalla, G. U. N., Humaira, S., Parmita, A. W. Y. P., & Zulfikar, A. (2019). Pembuatan dan Karakterisasi Selulosa dari Limbah Serbuk Meranti Kuning (*Shorea macrobalanos*). *Jurnal Sains Terapan*, 5(1) : 142–147.
- Thaiyibah, N., & Panggabean, A. S. (2016). Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Selulosa Asetat-Pvc Dari Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Untuk Adsorpsi Logam Tembaga (II). *Jurnal Kimia Mulawarman*, 14(November), 29–35.
- Ulusoy, B. H., Yildirim, F. K., & Hecer, C. (2018). Edible Films and Coatings: A Good Idea From Past to Future Technology. *Journal of Food Technology Research*, 5(1) : 28–33
- Wattimena, D., Ega, L., & Polnaya, F. J. (2016). Karakteristik Edible Film Pati Sagu Alami Dan Pati Sagu Fosfat Dengan Penambahan Gliserol. *Jurnal Agritech*, 36(3) : 247–252.
- Widodo, L. U., Wati, S. N., & Vivi A.P, N. M. (2019). Pembuatan Edible Film Dari Labu Kuning Dan Kitosan Dengan Gliserol Sebagai Plastikizer. *Jurnal Teknologi Pangan*, 13(1) : 59–65
- Wiradipta, I. D. G. A. (2017). Pembuatan Plastik Biodegradable Berbahan Dasar Selulosa Dari Tongkol Jagung. In *Skripsi*.

