

The Effect of Additional Lemongrass Extract (*Cymbopogon nardus* L.) on the Characteristics of Edible Film Sodium Alginate and Arabic Gum

Jein Lisdayanti Liah^{1*}, Lahming², Reski Febyanti Rauf³

Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar

Corresponding Author: Lahming lahmingmaja@gmail.com

ARTICLE INFO

Keywords: Edible Film, Lemongrass Extract, Antibacterial Activity

Received : 05, June

Revised : 10, July

Accepted: 15, August

©2023 Liah, Lahming, Rauf: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

This research is a quantitative study that uses quasi-experimental research methods that aim to analyze the effect of adding lemongrass extract (*Cymbopogon Nardus* L.) to the characteristics of the edible film, and to analyze the antimicrobial activity of the edible film. This study used a completely randomized design (CRD) with the addition of lemongrass extract, namely control, 1%, 1.5%, 2.5%. And it was repeated 3 times so that 12 treatment units were obtained. The data obtained were calculated using Analysis of variance (ANOVA) and if there was a difference, continued with Duncan's test using SPSS 16. The results showed that the addition of 2.5% lemongrass extract affected the characteristics of the edible film form of thickness, water resistance, elongation, and has the ability to inhibit pathogenic bacteria with a concentration of 2.5%. However, there was no significant difference in the tensile strength with a concentration of 2.5%.

Pengaruh Penambahan Ekstrak Serai (*Cymbopogon nardus L.*) Terhadap Karakteristik *Edible film* Sodium Alginat dan Gum Arabic

Jein Lisdayanti Liah^{1*}, Lahming², Reski Febyanti Rauf³

Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar

Corresponding Author: Lahming lahmingmaja@gmail.com

ARTICLE INFO

Kata Kunci: *Edible Film*,
Ekstrak Serai, Aktivitas
Antibakteri

Received : 05, Juni

Revised : 10, Juli

Accepted: 15, Agustus

©2023 Liah, Lahming, Rauf: This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Penelitian ini adalah adalah penelitian kuantitatif yang menggunakan metode penelitian eksperimen semu yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan ekstrak serai (*Cymbopogon Nardus L.*) terhadap karakteristik *edible film*, dan menganalisis aktivitas antimikroba pada *edible film*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan penambahan ekstrak serai yaitu kontrol, 1%, 1,5%, 2,5%. Dan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 12 unit perlakuan. Data yang diperoleh dihitung menggunakan Analysis of variance (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan uji Duncan menggunakan SPSS 16. Hasil menunjukkan bahwa penambahan ekstrak serai 2,5% berpengaruh terhadap karakteristik *edible film* berupa ketebalan, ketahanan air, perpanjangan, serta memiliki kemampuan menghambat bakteri patogen dengan konsentrasi 2.5%. Akan tetapi tidak ada perbedaan nyata pada kuat tarik dengan konsentrasi 2,5%.

PENDAHULUAN

Edible film adalah kemasan bersifat *biodegradable* yang terdegradasi secara biologis dan dapat langsung dimakan serta ramah lingkungan (Indahsya & Sanjaya, 2021). Hidrokoloid, lipid, dan komposit adalah tiga elemen dasar utama yang digunakan untuk membuat *film* yang dapat dimakan. *Edible film* yang terbuat dari hidrokoloid memiliki berbagai keunggulan, antara lain perlindungan dari oksigen, karbon dioksida, dan lipid, peningkatan integritas struktural, dan kualitas mekanik yang sesuai. *Film* karbohidrat. Di sisi lain, kurang efektif dalam mengatur migrasi kelembaban, tetapi *film* protein biasanya sangat dipengaruhi oleh variasi pH (Chang & Jung, 2010).

Alginat merupakan kelompok biopolimer hidrokoloid yang dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pengemas. Alasan utama penggunaan alginat menurut Wandrey (2004) dalam Fehragucci (2012) sebagai komponen dasar dalam penelitian ini adalah aman untuk dikonsumsi, *film* yang dihasilkan transparan, dan permukaan *edible film* menjadi halus, memiliki kapasitas pembentukan gel yang baik, kemampuan membentuk *film* (natrium atau kalsium alginat), dan serat (kalsium alginat).

Karena kemampuannya melindungi koloid, gum arab merupakan pengental emulsi yang baik. Gum arab dapat meningkatkan stabilitas dengan meningkatkan viskositas. Ini digunakan untuk penyedap, zat pengental, membuat *film* tipis, dan penstabil emulsi. Sebagai bahan pengikat dan pelindung, gum arab digunakan untuk membuat *film* yang dapat mengelilingi partikel. Karena kelarutannya yang tinggi dan viskositasnya yang rendah, gum arab tidak biasa karena dapat digunakan sebagai pengawet untuk mengurangi kerusakan pascapanen dan mempertahankan kualitas produk yang dilapisi dengan *film gum arabic* (Ali et al., 2013).

Karena sifat hidrofilik dari bahan polisakarida, maka *edible film* berbahan hidrokoloid seringkali memiliki kualitas *film* yang mudah rapuh dan memiliki permeabilitas uap air yang rendah, sehingga perlu ditambahkan zat aditif yang berfungsi sebagai pemlastis (plasticizer) untuk memperbaiki sifat plastik saat *film* diregangkan dan lebih lentur (Pavlati & Ors, 2009). Ini dilakukan untuk mengkompensasi kerapuhan *film* yang disebabkan oleh gaya antarmolekul yang signifikan. Gliserol adalah plasticizer hidrofilik (mudah larut dalam air) yang dapat digunakan. Sangat membantu karena mudah dicampur dalam larutan *film* hidrokoloid seperti pati, pektin, gel, alginat, dan protein. Penggunaan bahan antimikroba dalam pembuatan *edible film* meningkatkan kegunaan senyawa antibakteri alami yang berfungsi untuk menghindari potensi bahaya dari bahan sintetik (Quintavalla & Vicini, 2002).

Serai merupakan salah satu senyawa antibakteri (*Cymbopogon nardus* L.) Minyak serai ternyata efektif melawan *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella enterica serotype typhimurium*, *Serratia marcescens*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter aerogenes*, dan *Staphylococcus aureus* secara umum, minyak atsiri memiliki sifat antibakteri yang kuat terhadap patogen penyebab makanan (Maizura et al., 2007).

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan *edible film* berbasis hidrokoloid polisakarida natrium alginat dan gum arab dengan penambahan ekstrak serai sebagai agen antimikroba, karena masih sedikit informasi tentang penambahan ekstrak serai pada *edible film* natrium alginat dan gum arab, sehingga diperlukan penelitian ini, dan diharapkan dapat memberikan manfaat penggunaan bahan alami untuk menambah nilai fungsional. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh penambahan ekstrak serai terhadap karakteristik *edible film* sodium alginat dan gum arabic, serta menganalisis pengaruh ekstrak serai terhadap aktivitas antimikroba pada *edible film*.

TINJAUAN PUSTAKA

Serai merupakan salah satu senyawa antibakteri (*Cymbopogon nardus* L.) Minyak serai ternyata efektif melawan *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella enterica serotype typhimurium*, *Serratia marcescens*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter aerogenes*, dan *Staphylococcus aureus* secara umum, minyak atsiri memiliki sifat antibakteri yang kuat terhadap patogen penyebab makanan (Maizura et al., 2007).

Gum arab dapat meningkatkan stabilitas dengan meningkatkan viskositas. Ini digunakan untuk penyedap, zat pengental, membuat *film* tipis, dan penstabil emulsi. Sebagai bahan pengikat dan pelindung, gum arab digunakan untuk membuat *film* yang dapat mengelilingi partikel. Karena kelarutannya yang tinggi dan viskositasnya yang rendah, gum arab tidak biasa karena dapat digunakan sebagai pengawet untuk mengurangi kerusakan pascapanen dan mempertahankan kualitas produk yang dilapisi dengan *film gum arabic* (Ali et al., 2013).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang menggunakan metode penelitian eksperimen semu yang dimana pengontrolannya hanya dilakukan terhadap satu variabel yang dipandang paling dominan, sehingga jenis penelitian ini digunakan untuk mengetahui karakteristik *edible film* sodium alginat dan gum arabic yang dihasilkan dan mengetahui aktivitas antimikroba pada *edible film*. Desain penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan adalah 12 unit percobaan.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Juli 2022 di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar, dan Laboratorium Fisika Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa mesin kuat tarik, mikrometer sekrup, timbangan analitik, magnetic stirrer, hot plate, oven, loyang, alat sokletasi, gelas ukur, spatula, pinset, tabung reaksi, erlenmeyer, pipet volum, pipet mikro, bola hisap, termometer, cawan petri, autoklaf, mikrometer, laminar *air flow*, bunsen, alat tulis, *stopwatch*, kertas saring, etanol. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sodium alginat,

gum arabic, bubuk serai, gliserol, *aquades*, isolat bakteri *E. coli*, kapas, plastik *wrap*, *silica gel*, aluminium foil, media TSA.

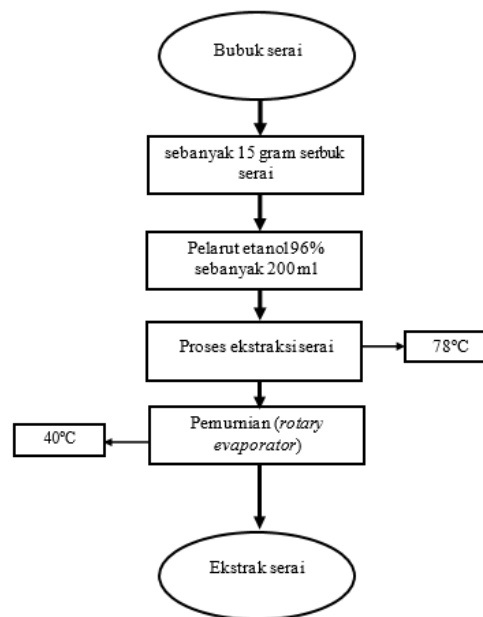
Prosedur pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu persiapan bahan baku, prosedur ekstraksi serai, prosedur pembuatan *edible film*, analisis karakteristik *edible film*, prosedur uji aktivitas antimikroba dan teknik pengumpulan data.

Persiapan Bahan Baku

Bahan baku pada penelitian ini berupa serai wangi yang diperoleh dari toko rempah Makariki, Kab. Cirebon. Persiapan bahan baku menggunakan prosedur yang dilaporkan oleh Suryawanshi, et al. (2016) dalam Mustapha (2018) dengan modifikasi, serai wangi segar dibersihkan dari akarnya dan dijemur pada temperatur ruangan. Serai wangi yang telah kering disimpan pada temperatur ruangan dengan kondisi wadah yang tertutup rapat, kemudian dirajang/diiris dengan ukuran kecil, serai kemudian diblender hingga halus.

Prosedur Ekstraksi Serai

Ekstraksi serai terdiri dari beberapa tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Proses Ekstraksi Serai

Prosedur Pembuatan Edible film

Proses pembuatan *edible film* mengacu pada metode Gómez-Estaca et al. (2009) yang dimodifikasi diawali dengan menimbang masing-masing bahan yang telah ditentukan, meliputi sodium alginat 1,5% dan gum arabic 0,8%, minyak atsiri serai dengan konsentrasi yang berbeda sesuai perlakuan masing-masing 0%, 1%, 1,5%, 2,5%, (v/v) dan gliserol 2%, masing-masing dibuat dengan larutan terpisah. Sodium alginat dan gum arabic dilarutkan dengan *aquades* SA 60 ml dan GA 40 ml dan dipanaskan 80°C selama 15 menit hingga

mencapai suhu gelatinisasi. Larutan sodium alginat dan larutan gum arabic dicampur dan dihomogenkan, kemudian larutan ditambahkan gliserol 2% (v/v) dan dipanaskan pada suhu 80°C, larutan didiamkan selama 30 menit, kemudian penambahan ekstrak serai sesuai perlakuan (0, 1, 1,5 dan 2,5% v/v total) dan dihomogenkan. Larutan dihomogenkan dengan perlahan untuk melepaskan semua gelembung udara. Larutan *edible film* selanjutnya dicetak pada cawan petri dengan volume 20 ml, *edible film* kemudian dikeringkan di oven pada suhu 65°C selama 12 jam (Gómez-Estaca et al., 2009).

Analisis Karakteristik *Edible film*

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Ketebalan

Ketebalan *edible film* diukur menggunakan mikrometer sekrup ketelitian 0,001 mm dengan cara mengukur di lima tempat yang berbeda pada permukaan *edible film*. *Film* yang telah diukur hasilnya dirata-ratakan dan dinyatakan dengan satuan mm (Zuwanna et al., 2017).

Ketahanan Air

Prosedur uji ketahanan air yaitu dengan menimbang berat awal sampel yang akan diuji (W_0), kemudian dimasukkan ke dalam wadah yang berisi aquades selama 10 detik. Sampel diangkat dari wadah yang berisi aquades dan air yang terdapat pada permukaan plastic dihilangkan dengan tisu kertas, setelah itu baru dilakukan penimbangan (W). Sampel dimasukkan kembali kedalam wadah yang berisi aquades selama 10 detik, kemudian sampel diangkat dari wadah dan ditimbang kembali. Prosedur perendaman dan penimbangan dilakukan kembali sampai diperoleh berat akhir sampel konstan (Ban et al., 2006). Selanjutnya air yang diserap oleh sampel dihitung melalui persamaan:

$$\text{Air (\%)} = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

W = berat *edible film* basah

W_0 = berat *edible film* kering

Persen air yang diserap dikalkulasi dalam perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Ketahanan air} = 100\% - \text{persen air diserap}$$

Kuat Tarik (Tensile Strength) dan Persen Pemanjangan (Elongation to Break)

Kuat tarik dan pemanjangan mengacu pada metode Setiani et al. (2013) pengukuran menggunakan alat universal testing machine *edible film* digunting menjadi potongan persegi dengan lebar 35 mm dan panjang 50 mm, kemudian diukur. Potongan *edible film* dipasang ke pegangan alat, 1 pegangan tetap dan 1 pegangan bergerak, pegangan digerakkan ke atas secara perlahan sampai *film* sobek, nilai gaya maksimum untuk merobek *film* yang diukur terlihat pada display alat, kuat tarik ditentukan berdasarkan beban maksimum pada saat *edible film* terputus dan perpanjangan didasarkan atas perpanjangan pada saat

edible film terputus. Kuat Tarik dan persen pemanjangan dihitung sebagai berikut :

$$\text{Kuat Tarik } r = \frac{F_{\max}}{A}$$

Keterangan :

F_{\max} = Tegangan maksimum (N)

A = Luas permukaan *edible film* (mm²)

r = Kekuatan tarik (MPa)

$$\% \text{ Perpanjangan} = \frac{B - A}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Panjang awal dan B adalah panjang saat terputus.

Prosedur Uji Aktivitas Antimikroba

Prosedur pengujian aktivitas antimikroba pada penelitian ini mengacu pada penelitian Wulandari et al. (2018) .

Sterilisasi Alat dan Bahan

Seluruh alat yang akan digunakan dicuci bersih dan dikeringkan. Mulut tabung reaksi, gelas ukur, dan erlenmeyer ditutup dengan kapas. Cawan petri dibungkus dengan kertas, kemudian dimasukkan dalam plastik tahan panas dan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit. Pinset dan jarum ose disterilkan dengan cara memijarkan pada api Bunsen, seluruh media pembenihan disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

Pembuatan Media

Pembuatan Media TSA sebanyak 3,2 gram media TSA dimasukkan kedalam gelas erlenmeyer, dilarutkan dengan 80 ml aquades dihomogenkan kemudian dipanaskan diatas hotplate hingga mendidih. Selanjutnya tuang media TSA sebanyak 6 ml kedalam tabung reaksi steril, kemudian tabung reaksi berisi media disterilkan dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Selanjutnya media steril diletakkan dengan posisi miring hingga memadat.

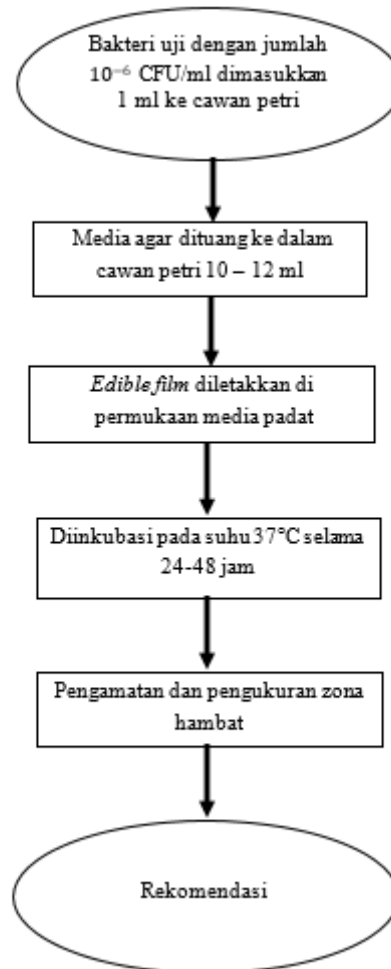
Penanaman Bakteri Uji Media Agar Miring

Pada media agar miring kultur bakteri *Escherichia coli* diambil menggunakan jarum ose bundar, kemudian menggoreskan jarum ose pada media agar secara aseptis yaitu dengan mendekatkan mulut tabung pada nyala api saat menggoreskan jarum ose, tabung reaksi ditutup kembali dengan kapas dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C.

Pengujian Aktivitas Antimikroba

Suspensi mikroba yang sudah disegarkan akan dilakukan pengenceran bertingkat 10⁻⁶. Isolat dengan menambahkan 9 ml aquades steril ke dalam tabung reaksi yang berisi isolat bakteri kemudian digerus menggunakan ose. Selanjutnya diambil 1 ml dan dimasukkan ke tabung reaksi pertama yang berisi

aquades steril dan dihomogenkan setelah itu diambil lagi 1 ml dari tabung reaksi pertama dan dipindahkan pada tabung reaksi kedua, seterusnya hingga pengenceran 10^{-6} . Pengujian selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Pengujian Aktivitas Antimikroba

Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan di Laboratorium dengan cara pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap yang tampak pada subjek penelitian. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu metode observasi dan analisis. Data dikumpulkan dengan melakukan beberapa pengujian diantaranya pengujian karakteristik *edible film* meliputi kuat tarik, persen perpanjangan, ketahanan air, dan ketebalan. Sementara pengujian aktivitas mikroba meliputi pengukuran diameter zona penghambatan.

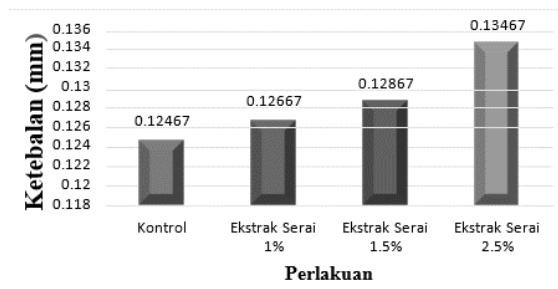
HASIL PENELITIAN

Edible film atau lapisan tipis berbasis ekstrak serai telah dibuat dengan memvariasikan ekstrak serai, jenis *plasticizer* yang digunakan yaitu meliputi gliserol. Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan *edible film* ini yaitu sodium alginate dan gum arabic. Karakteristik *edible film* yang dihasilkan dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain sifat dan jenis bahan dalam pembuatan *edible film* yang ditambahkan. Penelitian ini dilakukan pengujian

karakteristik sifat fisik berupa analisis ketebalan, ketahanan air, kuat tarik serta elongasi dan, analisis antimikroba terhadap *edible film* untuk mengetahui adanya pengaruh penambahan ekstrak serai dalam menghambat mikroorganisme pada *edible film*.

Uji Ketebalan

Pada Pengujian ketebalan ini diukur menggunakan alat mikrometer dengan ketelitian 0,01 mm pengukuran dilakukan pada lima sisi yang berbeda. Hasil dari pengukuran kemudian dirata-ratakan sebagai nilai ketebalan *edible film* yang dihasilkan. Dari pengukuran ketebalan tersebut diperoleh hasil pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Hasil Analisis Ketebalan

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ketebalan *edible film* meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan konsentrasi ekstrak serai. Hasil uji lanjut Duncan ketebalan tertinggi yang diperoleh yaitu perlakuan penambahan ekstrak serai 2.5% sebesar 0.134 mm diikuti dengan penambahan ekstrak serai 1.5% sebesar 0.128 mm, dan penambahan ekstrak serai 1% sebesar 0.126 mm, sedangkan ketebalan terendah yaitu perlakuan kontrol sebesar 0.124 mm.

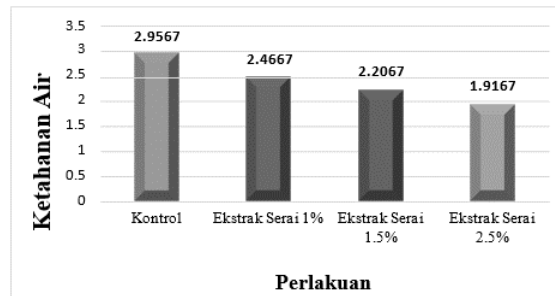
Hasil analisis sidik ragam signifikansi ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa, perlakuan konsentrasi ekstrak serai berpengaruh nyata terhadap ketebalan *edible film* dari sodium alginate dan gum arabic. Penambahan ekstrak serai dengan konsentrasi 2.5% memiliki perbedaan yang signifikan terhadap konsentrasi ekstrak serai 1% dan 1.5% dan perlakuan kontrol. Sedangkan perlakuan penambahan ekstrak serai 1% dan 1.5% diperoleh hasil tidak jauh berbeda dibandingkan perlakuan 2.5%. Hal ini disebabkan semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak serai maka semakin tinggi pula ketebalannya.

Pada penelitian ini hasil ketebalan *edible film* telah sesuai standar yang dirujuk JIS 1975 (Japanese Industrial Standart) dalam Setyaningrum et al. (2017) yang menyatakan bahwa ketebalan *edible film* yang baik berkisar minimal 0,3 mm dan maksimal 0,25 mm. Hasil tersebut memenuhi persyaratan untuk dijadikan sebagai bahan kemasan primer pada bahan pangan.

Uji Ketahanan Air

Uji ketahanan air adalah uji untuk mengetahui seberapa besar daya serap *edible film* terhadap air yang dinyatakan dalam persen pengembangan (persen swelling) dimana *edible film* yang memiliki ketahanan air yang tinggi

memiliki persen swelling yang rendah, dan untuk melihat kemampuan plastik dalam melindungi produk dari air. Hasil dari pengujian ketahanan air dapat dilihat pada Gambar 4.

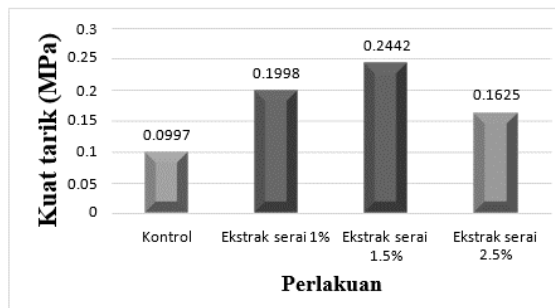


Gambar 4. Hasil Analisis Ketahanan Air

Berdasarkan hasil uji data statistic ANOVA kemudian dilanjutkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 5% terhadap analisis ketahanan air perlakuan kontrol dan perlakuan penambahan ekstrak serai 1% dan 2.5% memberikan pengaruh nyata terhadap ketahanan air, sedangkan perlakuan penambahan ekstrak serai 1.5% tidak berpengaruh nyata. Nilai presentasi tertinggi diperoleh perlakuan kontrol sebesar 2,95% bahwa perlakuan tersebut dikategorikan dalam ketahanan terhadap air kecil, dan nilai presentasi terendah diperoleh konsentrasi 2.5% sebesar 1,91%, hal tersebut menunjukkan perlakuan 2.5% dikategorikan *edible film* tahan terhadap air. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan maka persentase daya serap akan mengecil dan ketahanan terhadap air juga akan semakin tinggi (tahan terhadap air). Ketahanan air terbaik ditentukan berdasarkan paling sedikit air yang diserap oleh *edible film* dengan nilai persentase yang rendah. Ketahanan air berkaitan dengan ketebalan, semakin tebal dan rapat matriks *film* yang terbentuk dapat mengurangi laju transmisi uap air sehingga sulit untuk ditembus uap air, gas dan senyawa volatil lainnya.

Uji Kuat Tarik

Pengujian kuat tarik merupakan parameter yang didefinisikan sebagai tegangan yang mampu ditahan oleh *film* dengan maksimum yang dicapai sampai *film* dapat bertahan sebelum putus. Pengujian kuat tarik dilakukan dengan cara memotong *edible film* ukuran 5x2. Hasil penelitian diperoleh dari berbagai konsentrasi ekstrakserai dilihat pada Gambar 5 berikut.

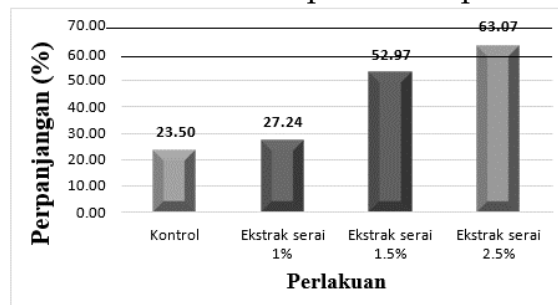


Gambar 5. Hasil Analisis Kuat Tarik

Dari hasil analisis pengujian kuat tarik dilihat pada Gambar 4.3. Berdasarkan hasil uji analisis sidik ragam ANOVA pada *edible film* terhadap kuat tarik didapatkan hasil tidak berpengaruh secara nyata ($p > 0.05$). Kekuatan tarik berkisar 0,0997 - 0,2442 MPa. Hasil rata-rata yang diperoleh dari masing-masing perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak serai yaitu konsentrasi 0% sebesar 0,0997 MPa, konsentrasi 1% sebesar 0,1998 MPa, konsentrasi 1.5% sebesar 0,2442 MPa, dan konsentrasi 2.5% sebesar 0.1625 MPa. Nilai kuat tarik terendah berturut-turut didapatkan pada konsentrasi 0% (kontrol) yaitu 0,0997 MPa, kemudian konsentrasi 2.5% yaitu 0,1625, dan konsentrasi 1% yaitu 0,1998 MPa, dan nilai kuat tarik tertinggi diperoleh pada penambahan konsentrasi 1.5% yaitu sebesar 0.2442 MPa. Hal ini berkaitan dengan ketebalan *edible film* yang dihasilkan, kekuatan tarik menurun dengan meningkatnya ketebalan *edible film*.

Uji Persen Pemanjangan (Elongasi)

Elongasi adalah sifat mekanik yang erat hubungannya dengan sifat fisik *edible film*, elongasi menunjukkan perubahan panjang *edible film* maksimum saat memperoleh gaya tarik sampai *edible film* putus. Sifat ini tergantung pada jenis bahan pembentukan *edible film* yang akan mempengaruhi sifat kohesi struktur *edible film*. Nilai elongasi yang tinggi menyebabkan *edible film* lebih fleksibel hingga material memanjang ketika ditarik. *Edible film* dengan nilai relatif rendah akan mudah pecah. Hasil dari pengukuran perpanjangan dengan penambahankonsentrasi ekstrak serai dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Hasil Analisis Persen Perpanjangan (Elongasi)

Berdasarkan Gambar 6 nilai rata-rata analisis perpanjangan yang diperoleh pada penelitian ini dengan penambahan ekstrak serai dengan konsentrasi 0% (kontrol) sebesar 23,50%, konsentrasi 1% sebesar 27,24%, konsentrasi 1.5% sebesar 52,97%, dan konsentrasi 2.5% sebesar 63,06%. Dari hasil yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA signifikansi ($p < 0.05$) adanya pengaruh penambahan ekstrak serai dengan berbagai konsentrasi terhadap perpanjangan *edible film* sehingga dilanjutkan uji Duncan. Persen perpanjangan dengan perlakuan konsentrasi ekstrak serai 0% tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 1%, tetapi berbeda nyata terhadap penambahan ekstrak serai pada konsentrasi 1.5% dan 2.5%. Nilai persen perpanjangan tertinggi diperoleh pada konsentrasi ekstrak serai 2.5% dan nilai terendah diperoleh pada konsentrasi 0% (kontrol). Nilai perpanjangan

berhubungan dengan kekuatan tarik. Penambahan ekstrak serai ke dalam *film* dapat menurunkan kekuatan tarik sedangkan elongasi meningkat.

Uji Penghambatan Mikroba

Pengujian penghambatan mikroba dengan penambahan senyawa antimikroba dari ekstrak serai wangi pada *edible film* pada bakteri *Escherichia coli*. Pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram berdasarkan diameter zona penghambatan di sekitar *edible film* setelah masa inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Hasil rata-rata uji penghambatan mikroba dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Diameter Zona Hambat *Edible film*

No	Perlakuan	Rata-rata Uji Daya Hambat (mm)
1.	Kontrol	-
2.	Ekstrak Serai 1%	8,6
3.	Ekstrak Serai 1.5%	9,4
4.	Ekstrak Serai 2.5%	11,1

Sumber : Penelitian 2022

Hasil penelitian uji daya hambat penambahan berbagai konsentrasi ekstrak serai pada *edible film* menunjukkan bahwa ekstrak serai dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dalam kategori sedang dan kuat. Menurut Susanto et al., (2012) kategori zona hambat dibedakan menjadi lemah, sedang, kuat, dan sangat kuat. < 5 mm memiliki aktivitas daya hambat lemah, 6-10 mm memiliki aktivitas daya hambat sedang, 11-20 mm memiliki aktivitas daya hambat kuat, dan > 21 mm memiliki aktivitas daya hambat sangat kuat.

Berdasarkan tabel di atas hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu perlakuan kontrol tidak menunjukkan adanya zona hambat yang berarti tidak mengalami penghambatan, sementara *edible film* dengan penambahan ekstrak serai 1% zona hambat rata-rata 8,6 mm, penambahan ekstrak serai 1.5% rata-rata 9,4 mm, penambahan ekstrak serai 2.5% dengan hasil tertinggi rata-rata zona hambat 11,1 mm.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan konsentrasi ekstrak serai terhadap *edible film* sodium alginat dan gum arabic berpengaruh terhadap karakteristik sifat fisik berupa ketebalan, ketahanan air, persen pemanjangan. Akan tetapi tidak berpengaruh terhadap kuat tarik. Selain itu penambahan ekstrak serai memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri patogen yang diujikan.
2. Pengujian karakteristik *edible film* dengan penambahan ekstrak serai terbaik yaitu konsentrasi 2.5% dimana nilai ketebalan 0,134 mm, ketahanan air sebesar 1,91%, dan persen pemanjangan sebesar 63,06%, serta analisis antimikroba memiliki daya hambat sebesar 11,16 mm. Akan tetapi pada pengujian kuat tarik perlakuan terbaik penambahan ekstrak serai dengan

konsentrasi 1.5% yaitu 0,244 MPa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A., Maqbool, M., Alderson, P. G., & Zahid, N. (2013). Effect of Gum Arabic as an Edible Coating on Antioxidant Capacity of Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Fruit During Storage. *Postharvest Biology and Technology*, 76(February), 119-124.
<https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2012.09.011>
- Ban, W., Song, J., Argyropoulos, D. S., & Lucia, L. A. (2006). Improving the Physical and Chemical Functionally of Starch - Derived Films with Biopolymers. *Journal of Applied Polymer Science*, 100(3), 2542-2548.
<https://doi.org/10.1002/app.23698>
- Chang, S. H., & Jung, K. T. (2010). *Edible Film*. 1(19), 1-5.
<https://patentimages.storage.googleapis.com/3b/c9/82/c283c7b24afe69/US20100019677A1.pdf>
- Fehragucci, H. (2012). Pengaruh Penambahan Plasticizer dan Kitosan Terhadap Karakter Edible Film Ca-Alginat. In *Universitas Sebelas Maret (Issue Cmc)*. Universitas Sebelas Maret.
- Gómez-Estaca, J., López De Lacey, A., Gómez-Guillén, M. C., López-Caballero, M. E., & Montero, P. (2009). Antimicrobial Activity of Composite Edible Films Based on Fish Gelatin and Chitosan Incorporated with Clove Essential Oil. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 18(1-2), 46-52.
<https://doi.org/10.1080/10498850802581252>
- Indahsya, Y., & Sanjaya, I. G. M. (2021). Pengaruh Penambahan Cellulose Nanocrystal (CNC) Dari Kulit Durian Durio Zibethinus Murr Terhadap Karakteristik Bionanocomposite Edible Film Berbasis Gelatin. In: *Prosiding Seminar Nasional Kimia & Pendidikan Kimia#2 - 2021*, 1(December), 47-27.
- Maizura, M., Fazilah, A., Norziah, M. H., & Karim, A. A. (2007). Antibacterial activity and mechanical properties of partially hydrolyzed sago starch-

alginate edible film containing lemongrass oil. *Journal of Food Science*, 72(6), 1-10. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2007.00427.x>

Mustapha, A. (2018). Comparative Analysis on the Extraction of Essential Oil from Lemongrass and Basil Leaves. *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 5(11), 114-118.

Pavlat, A. E., & Orts, W. J. (2009). Edible Films and Coatings for Food Applications. In M. E. Embuscado & K. C. Huber (Eds.), *Edible Films and Coatings for Food Applications* (Issue December 2015). Springer Dordrecht Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-92824-1>

Quintavalla, S., & Vicini, L. (2002). Antimicrobial Food Packaging in Meat Industry. *Meat Science*, 62(3), 373-380. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00121-3](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00121-3)

Setiani, W., Sudiarti, T., & Rahmidar, L. (2013). Preparasi Dan Karakterisasi Edible Film Dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan. *Valensi*, 3(2), 100-109.

Setyaningrum, A., Sumarni, N. K., & Hardi, J. (2017). Sifat Fisiko-Kimia Edible Film Agar - Agar Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) Tersubstitusi Glycerol. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(2), 136-143. <https://doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i2.8661>

Wulandari, Y. A., Atun, S., & Rakhmawati, A. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) terhadap *Escherichia coli* ATCC 11229 dan *Staphylococcus epidermidis* FNCC 0048 Secara Invitro. *Jurnal Prodi Biologi*, 7(7), 466.

Zuwanna, I., Fitriani, & Meilina, H. (2017). Pengemas Makanan Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Cair Tahu (Whey) sebagai Edible Film. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (SNP) Unsyiah*, 1(1), 77-87.