

KARAKTERISASI *EDIBLE FILM* DARIPATI JAGUNG DENGAN PENAMBAHAN FILTRAT KUNYIT PUTIH SEBAGAI ANTIBAKTERI

Characterization Edible Film of Corn Starch with The Addition of White Saffron Filtrate as Antibacterial

Riza Rizki Amaliya^{1*}, Widya Dwi Rukmi Putri¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, email: zakiyamunif@gmail.com

ABSTRAK

Edible film merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan yang bersifat hidrokoloid serta lemak atau campurannya yang berfungsi sebagai penghambat transfer massa serta dapat digunakan sebagai pembawa senyawa antibakteri yang dapat melindungi produk dari bakteri patogen. Senyawa antibakteri salah satunya fenol dapat ditemukan pada kunyit putih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh perpaduan proporsi pati jagung dan filtrat kunyit putih yang tepat untuk menghasilkan *edible film* yang mempunyai sifat fisik, kimia dan antibakteri yang paling baik.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok. Faktor pertama adalah konsentrasi pati jagung yang terdiri dari 1, 2 dan 3% (b/v_{total}). Faktor kedua adalah konsentrasi filtrat kunyit putih terdiri dari 1, 4 dan 7% (v/v_{total}). Analisis data dilakukan dengan metode ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT ($\alpha=5\%$). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode *Multiple Attribute*. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan konsentrasi pati 3% dan filtrat kunyit putih 1%.

Kata kunci: Antibakteri, Edible film, Kunyit putih, Pati jagung

ABSTRACT

Edible film is a thin layer made of materials that is both fat and hydrocolloid or mixtures there of which serves as a barrier to mass transfer and can protect products of bacterial pathogens. Phenol compounds as antibacterial can be found in white saffron. The aim of this research was to determine the best proportion of cornstarch and white saffron filtrate concentration to produce *edible film* which has the best physical, chemical properties and antibacterial.

Research method which was used Randomized Block Design. First factor was cornstarch concentration consist of 1, 2 and 3% (b/v_{total}). Second factor was white saffron filtrate concentrations consist of 1, 4 and 7% (v/v_{total}). The data was analyzed with (ANOVA) and continued with BNT ($\alpha=5\%$). The act of determine the best treatment used Multiple Attribute Method. In the research result showed that the best treatment was got from cornstarch 3% and white saffron filtrate concentration 1%.

Keywords: Antibacterial, Cornstarch, Edible film, White saffron

PENDAHULUAN

Edible film merupakan suatu lapisan tipis, terbuat dari bahan yang bersifat hidrokoloid dari protein maupun karbohidrat serta lemak atau campurannya serta dapat memberikan efek

pengawetan karena dapat member perlindungan terhadap oksigen, mengurangi penguapan air, memperbaiki penampilan produk serta dapat digunakan sebagai pembawa senyawa antioksidan atau antibakteri yang dapat melindungi produk terhadap proses oksidasi lemak serta menghambat pertumbuhan mikroba. Pembuatan *edible film* dapat menggunakan bahan-bahan berbasis pati seperti pati jagung, *plastizicer* seperti gliserol dan pembentuk gel yang dapat memberikan sifat fisik yang lebih baik seperti karagenan.

Pati jagung sebagai bahan utama pembentuk film dipilih karena sifat higroskopisnya lebih rendah pada RH (*Relative Humidity*) 50% sekitar 11%, dibandingkan dengan pati singkong (13%), pati beras (14%) maupun pati kentang (18%). Selain itu, pati jagung mengandung amilosa 27% sedangkan pati kentang 22% dan pati singkong hanya 17%. Amilosa berperan dalam kelenturan dan kekuatan film pada sediaan *edible film*.

Antibakteri merupakan senyawa yang mampu menghambat aktivitas dari bakteri patogen. Antibakteri dapat digunakan sebagai senyawa bioaktif pada *edible film* sehingga dapat mengawetkan makanan dan mengurangi resiko keracunan pangan karena dapat menghambat bakteri patogen. Senyawa fenol merupakan salah satu dari senyawa yang dapat berfungsi sebagai antibakteri. Senyawa fenol juga terdapat pada filtrat kunyit putih. Nilai total fenol pada beberapa penelitian berkisar antara 466.91-1573.6 µg/g dan 711.6 µg/g [1,2]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kunyit putih mempunyai aktivitas antibakteri dengan bakteri indikator *Escherichia coli* 2.33 mm dan aktivitas antibakteri dengan bakteri indikator *Staphylococcus aureus* 9.00 mm [3].

Penelitian tentang karakterisasi *edible film* dari pati jagung sebagai polisakarida utama dan penambahan filtrat kunyit putih sebagai senyawa antibakterinya diharapkan dapat memperluas penggunaan bahan pengemas yang ramah lingkungan dan meningkatkan mutu produk pangan. Kombinasi antara konsentrasi pati jagung dan filtrat kunyit putih akan mampu menghasilkan *edible film* antibakteri dengan karakteristik sifat yang terbaik dan mampu memberikan perannya sebagai pengemas alternatif produk-produk pangan.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan *edible film* adalah pati jagung (tepung maizena) dan kunyit putih dari pasar Madyopuro Malang, gliserol dan aquades dari toko kimia Makmur Sejati, karagenan dari CV Panadia Malang dan kultur *E. Coli* ATCC 25922 dan *S. Aureus* ATCC 29213 dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Brawijaya, Malang. Bahan yang digunakan untuk analisis media *nutrient broth* dan media *nutrient agar* dari toko kimia Makmur Sejati dan Mikrobiologi Universitas Brawijaya, Malang, *Aquades* yang diperoleh di toko kimia Makmur Sejati.

Alat

Alat yang digunakan untuk membuat *edible film* adalah plat kaca ukuran 7 cm x 15 cm x 3 cm, plastik mika, *hot plate* (Labinco L-32), timbangan analitik (Denver M-310), *magnetic stirrer*, penyaring vakum, *glassware* dan pengering cabinet. Alat untuk analisis adalah termometer, bola hisap, Waterbath (Memmert), timbangan analitik (Denver M-310), kompor listrik, mikrometer manual (KORI), *color reader* (Imada Force Measurement tipe ZP-200N), oven, desikator, autoklaf (Model HL-36 AE, Hirayama Jepang), inkubator (Binder BD 53 Germany), karet gelang, kapas, bunsen, mikropipet (Finnipipett, Labsystem), tip, statif, *muffle* (Ney M-525 Series II), dan *glassware*.

Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun dengan 2 faktor dan masing-masing faktor terdiri dari 3 level. Faktor pertama adalah

konsentrasi pati jagung (1%, 2%, dan 3% b/v_{total}), sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi filtrate kunyit putih (1%, 4%, dan 7% v/v_{total}). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variant* (ANOVA) dan dilanjutkan uji beda nyata (BNT) dengan taraf nyata 5% ($\alpha=0.05$). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode *Multiple Attribute*.

Tahap Penelitian

Proses Pembuatan *edible film* yaitu pati jagung ditimbang dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% (b/v_{total}). Karagenan ditimbang dengan konsentrasi 4% (b/b_{pati jagung}). Gliserol diukur dengan konsentrasi 10% (v/b_{pati jagung}). Pati jagung, karagenan, dan gliserol dibuat suspensi dengan penambahan *Aquadest* sampai dengan 100 ml kemudian dipanaskan menggunakan *hot plate* selama ± 30 menit pada suhu 70 °C - 85 °C. Suspensi hasil pemanasan didinginkan hingga suhu 37 °C. Ditambahkan filtrat kunyit putih dengan konsentrasi 1%, 4%, dan 7% (v/v_{total}). Suspensi yang telah ditambahkan filtrat kunyit putih diaduk kembali dengan stirer supaya homogen, kemudian diambil 50 ml dan dituangkan ke plat kaca. Larutan *edible film* dikeringkan pada suhu ± 50 °C selama 12 jam dan setelah itu didinginkan pada suhu ruang selama 15 menit agar *edible film* mudah dilepas dari cetakan. *Edible film* siap dilakukan analisis.

Metode

Pembuatan *edible film* menggunakan metode modifikasi Yasinta [5]. Analisis kadar air [4], analisis ketebalan [6], analisis *elongasi* dan *tensile strenght* [6], Transmisi Uap Air [7], analisis antibakteri [5] serta perlakuan terbaik [23].

Prosedur Analisis

1. Analisis Kadar Air [4]

Sampel ditimbang sebanyak 2-5 gram pada cawan porselin yang telah diketahui beratnya. Cawan tersebut dimasukkan ke dalam oven selama 5 jam pada suhu 100 °C – 105 °C atau sampai beratnya menjadi konstan. Sampel kemudian dikeluarkan dari oven dan dimasukkan ke dalam desikator dan segera ditimbang setelah mencapai suhu kamar. Masukkan kembali bahan tersebut ke dalam oven sampai tercapai berat yang konstan (selisih antara penimbangan berturut-turut 0.002 gram). Kehilangan berat tersebut dihitung sebagai presentase kadar air dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{botol timbang + bahan})_{\text{awal}} - (\text{botol timbang + bahan})_{\text{konstan}}}{(\text{botol timbang + bahan})_{\text{konstan}} - \text{botol timbang konstan}} \times 100\%$$

2. Uji Aktivitas Antibakteri[5]

Nutrient Agar (NA) yang telah disterilisasi didinginkan hingga suhu 50 °C. kultur masing-masing bakteri yang berumur 10 jam dimasukkan ke dalam NA 60 μ l untuk setiap 20 ml NA. Pembuatan agar cawan dengan ketebalan 4-5 mm. *Edible film* antibakteri dipotong dengan diameter 5 mm. Ditempel di permukaan agar selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24-48 jam dengan posisi cawan dibalik. Diamati adanya penghambatan dan diukur diameter penghambatannya.

3. Analisis Ketebalan *Edible Film* [6]

Sampel diukur dengan menggunakan mikrometer pada 5 tempat yang berbeda kemudian hasil pengukuran dirata-rata sebagai hasil ketebalan film. Ketebalan dinyatakan dalam mm sedangkan mikrometer yang digunakan memiliki ketelitian 0.01 mm.

4. Analisis Laju Transmisi Uap Air [7]

Edible film dipotong berdiameter ± 5 cm dan diletakkan diantara dua wadah (minuman gelas). Wadah 1 diisi air dan wadah ke 2 diberi silika gel yang telah diketahui beratnya (konstan). Kemudian didiamkan selama 1 jam dan transmisi uap air dihitung dengan rumus :

$$\text{Transmisi Uap Air} = \frac{W}{A}$$

Dimana: W = perubahan berat
A = luas area film (m^2)

5. Analisis *Tensile Strength* dan Elongasi [6]

Untuk mengetahui *tensile strength* dan elongasi *edible film* dilakukan dengan menggunakan alat Imada Force Measurement tipe ZP-200N. Dengan mengikuti prosedur kerja alat maka akan mendapatkan data untuk *tensile strength* dan elongasi *edible film*. Dari alat tersebut akan didapatkan data untuk gaya (*force*) yang diperlukan untuk memutuskan *edible film* dan perpanjangan *edible film* sampai *edible film* tersebut putus. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung *tensile strength* dan elongasi *edible film* :

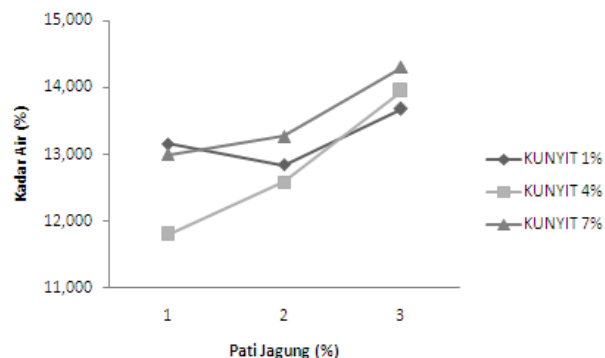
$$\text{Tensile strength} \left(\frac{N}{cm^2} \right) = \frac{\text{Gaya}}{\text{Satuan Luas} (cm^2)}$$

$$\text{Elongasi} (\%) = \frac{\text{Perpanjangan edible film} (cm)}{\text{Panjang awal edible film}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Air *Edible Film*

Kadar air *edible film* berkisar antara 11.801 – 14.306 %. Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan filtrat kunyit putih terhadap kadar air *edible film* ditunjukkan pada Gambar 1.



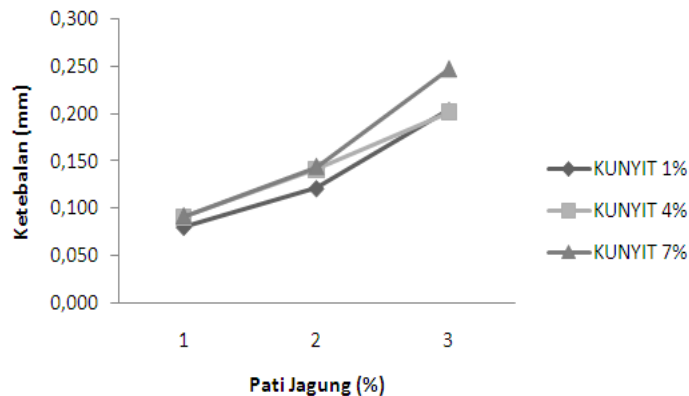
Gambar 1. Grafik Rerata Kadar Air *Edible Film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Pati Jagung dan Filtrat Kunyit Putih

Kadar air *edible film* cenderung menurun dengan meningkatnya suspensi tepung atau pati [8]. Peningkatan konsentrasi tepung akan meningkatkan jumlah polimer dan viskositas yang menyusun matrik film. Semakin besar polimer yang menyusun matrik film akan meningkatkan jumlah padatan sehingga jumlah air dalam *edible film* semakin rendah. Hal tersebut didukung oleh pernyataan semakin besar polimer yang menyusun matrik film menyebabkan jumlah air yang tertinggal dalam jaringan film semakin rendah dan dengan

bertambahnya viskositas akan berpengaruh terhadap peningkatan ketebalan *edible film* sehingga kadar air akan turun [9,10]. Pernyataan tersebut tidak sesuai dengan penelitian ini, berdasarkan Gambar 1 nilai kadar air cenderung meningkat dengan semakin meningkatnya kadar pati jagung. Hal tersebut diduga terjadi karena sifat dari molekul pati jagung yang hidrofilik sehingga makin tinggi konsentrasi pati jagung yang ditambahkan makin tinggi pula kadar air dari *edible film*. Air dalam *edible film* akan terperangkap oleh ikatan polimer yang terbentuk, semakin besar kadar pati jagung yang digunakan, semakin kuat pula ikatan polimer untuk merangkap air dalam *edible film*.

2. Ketebalan

Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan filtrat kunyit putih terhadap ketebalan *edible film* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rerata Ketebalan *Edible Film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Pati Jagung dan Filtrat Kunyit Putih

Gambar 2 menunjukkan bahwa konsentrasi pati jagung dan konsentrasi filtrat kunyit putih berpengaruh terhadap ketebalan *edible film*. Semakin tinggi konsentrasi pati jagung menyebabkan ketebalan *edible film* akan semakin meningkat. Semakin banyak pati jagung yang digunakan akan menyebabkan struktur polimer penyusun film menjadi lebih banyak sehingga akan menghasilkan film yang semakin tebal. Pembuatan *edible film* dengan menggunakan polisakarida, semakin tinggi konsentrasi polimer penyusunnya pada batas tertentu mampu meningkatkan ketebalan dan stabilitas *edible film* [9].

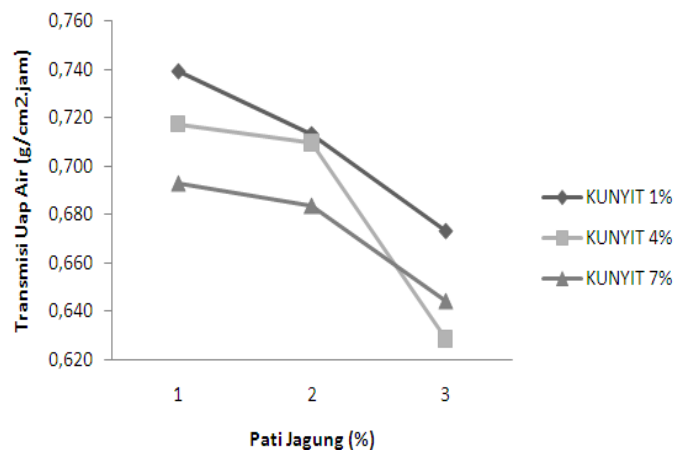
Semakin tinggi konsentrasi kunyit putih juga menyebabkan ketebalan *edible film* akan semakin meningkat. Diduga penambahan filtrat kunyit putih dalam jumlah yang banyak akan meningkatkan jumlah total padatan sehingga ketebalan film meningkat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi filtrat kunyit putih berpengaruh terhadap ketebalan *edible film* yang menyebabkan total padatan bertambah [11]. Penambahan total padatan diduga berasal dari pati kunyit putih yang tidak tersaring sempurna dalam filtrat kunyit putih. Hal tersebut diduga terjadi karena proses penyaringan yang menggunakan penyaring dengan porositas yang besar sehingga senyawa tersuspensi seperti pati masih yang tidak tersaring sempurna dapat meningkatkan ketebalan *edible film*.

3. Transmisi Uap Air

Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan filtrat kunyit putih terhadap transmisi uap air *edible film* ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai laju transmisi uap air cenderung menurun dengan semakin bertambahnya kadar pati jagung. Penurunan nilai transmisi air diduga terjadi karena ikatan polimer yang semakin kuat dengan peningkatan konsentrasi pati yang digunakan.

Peningkatan gaya ikat antar polimer akan menurunkan transmisi uap air *edible film* terhadap gas, uap dan porositasnya, sehingga fungsi *edible film* sebagai penghalang masuknya uap air akan meningkat [8]. Ikatan hidrogen yang terbentuk mengakibatkan meningkatnya jumlah matriks film yang terbentuk sehingga menurunkan nilai transmisi uap air terhadap *edible film*. Peningkatan jumlah granula padatan dalam suatu polimer akan memperkecil rongga antar sel dari gel yang terbentuk [12]. Semakin besar konsentrasi tepung akan meningkatkan kadar glukomanan pada *edible film* sehingga ruang antar sel akan semakin sempit. Penyempitan rongga antar sel inilah yang menurunkan transmisi uap air. Laju transmisi uap air berpengaruh terhadap kemampuan *edible film* tersebut dalam menahan uap air. *Edible film* yang mempunyai nilai laju transmisi uap air yang kecil cocok digunakan untuk mengemas produk yang mempunyai kelembapan yang tinggi. *Edible film* akan menghambat jumlah uap air yang dikeluarkan dari produk ke lingkungan sehingga produk tersebut tidak cepat kering [13]. *Edible film* juga dapat melindungi produk dari uap air yang masuk dari lingkungan sehingga penambahan kelembapan dan kontaminasi yang dibawa melalui uap air dapat dikurangi. Kontaminasi dan kelembapan akan mengakibatkan tumbuhnya mikroorganisme sehingga dapat menurunkan daya simpan produk.

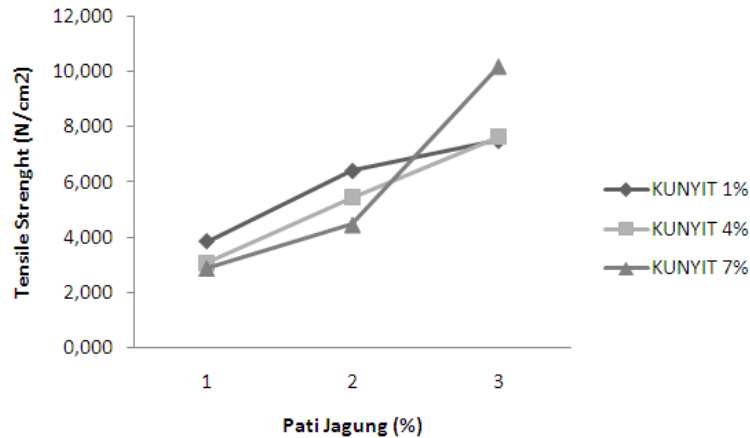


Gambar 3. Grafik Rerata Transmisi Uap Air *Edible Film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Pati Jagung dan Filtrat Kunyit Putih

4. *Tensile Strength*

Rerata nilai *Tensile strength edible film* pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi pati jagung dan konsentrasi filtrat kunyit putih dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4, menunjukkan bahwa konsentrasi pati jagung memberikan pengaruh terhadap nilai *tensile strength edible film* yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi pati jagung yang diberikan berpengaruh meningkatkan nilai *tensile strength edible film*. Hal ini menunjukkan bahwa *edible film* yang dibuat memiliki sifat yang tidak rapuh. Kekuatan tarik suatu bahan timbul sebagai reaksi dari ikatan polimer antara atom-atom atau ikatan sekunder antar rantai polimer terhadap gaya luar yang diberikan [14]. Penggunaan pati jagung yang semakin tinggi akan memberikan struktur yang kokoh terhadap matriks film sehingga nilai *tensile strength* tinggi. Hal ini didukung oleh pernyataan bahwa polisakarida dapat berfungsi dalam menjaga kekompakan dan kestabilan *edible film* [8]. Semakin banyak polisakarida penyusunnya akan meningkatkan kekuatan peregangan sehingga kemampuan untuk meregang semakin besar dan daya putus semakin kecil.

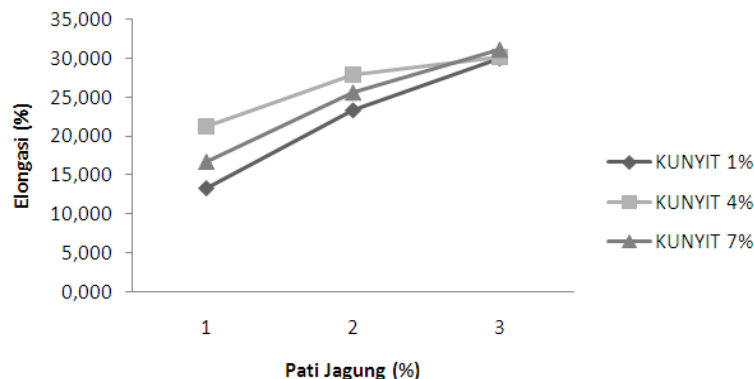


Gambar 4. Grafik Rerata *Tensile strength* Edible Film pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Pati Jagung dan Filtrat Kunyit Putih

Peningkatan *tensile strength* akibat meningkatnya konsentrasi pati diduga berkaitan dengan adanya amilosa dan amilopektin dimana kedua komponen tersebut berperan penting dalam pembentukan *edible film* [15]. Kadar amilosa akan meningkat dengan meningkatnya konsentrasi pati. Pada saat pembentukan *edible film* terdapat proses pemanasan yang dapat melemahkan ikatan hidrogen pada amilosa sehingga terjadi gelatinisasi yang berlanjut dengan difusi amilosa dan amilo pektin. Pada saat pengeringan film, pati yang telah mengalami gelatinisasi akan saling berikatan dan menghasilkan matriks film yang kompak dan *tensile strength* yang tinggi. Amilosa memiliki kemampuan membentuk gel yang kokoh, pembentukan gel merupakan hasil penggabungan polimer-polimer pati setelah terjadinya proses pemanasan atau retrogradasi [16]. Tahap retrogradasi tersebut mengakibatkan film bertambah keras pada saat pengeringan dan mengakibatkan kekuatan peregangan semakin baik.

5. Elongasi

Hasil pengukuran persen *elongasi edible film* berkisar antara 13.33% sampai 31.1%. Pengaruh perubahan konsentrasi pati jagung dan filtrat kunyit putih terhadap *elongasi edible film* ditunjukkan pada Gambar 5.



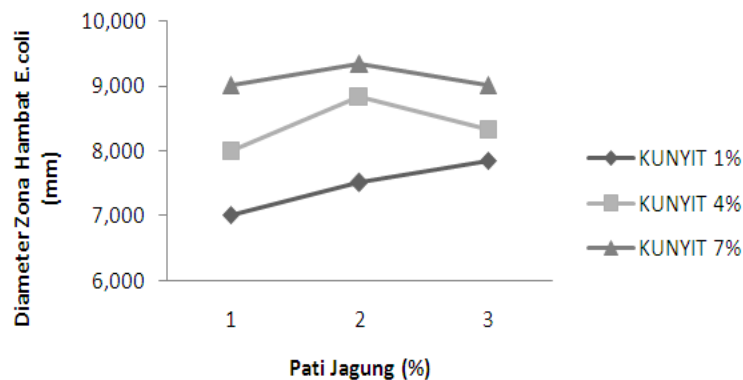
Gambar 5. Grafik Rerata Persen *Elongasi Edible Film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Pati Jagung dan Filtrat Kunyit Putih

Gambar 5 menunjukkan bahwa konsentrasi pati jagung memberikan pengaruh terhadap nilai persen *elongasi edible film* yang dihasilkan. Penambahan pati jagung dengan konsentrasi

yang semakin tinggi akan meningkatkan elongasi dari *edible film* sehingga *edible film* memiliki sifat lebih elastik dan tidak mudah patah. Pati jagung diduga akan memberikan struktur yang kompak pada *edible film*. Semakin banyak pati jagung yang ditambahkan akan menyebabkan ketebalan *edible film* semakin meningkat dan dengan ketebalan yang semakin meningkat nilai elongasi akan semakin besar [10]. Pati dengan kadar amilosa yang tinggi dan *plasticizer* berupa gliserol diduga menyebabkan persen elongasi *edible film* tinggi. Hal tersebut didukung bahwa film yang lentur dan kuat dapat dibuat dari pati yang mengandung amilosa dan dalam pembentukan *edible film*, amilopektin memberikan stabilitas dan elastisitas [16].

6. Aktivitas Antibakteri terhadap *Escherichia coli*

Hasil pengujian aktivitas antibakteri dengan mengukur zona bening dari *edible film* yang ditambah dengan filtrat kunyit putih terhadap bakteri *Escherichia coli* diperoleh zona bening dengan rata-rata diameter 7 mm hingga 9.33 mm. Rata-rata diameter zona hambat dari *edible film* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dapat dilihat pada Gambar 6.



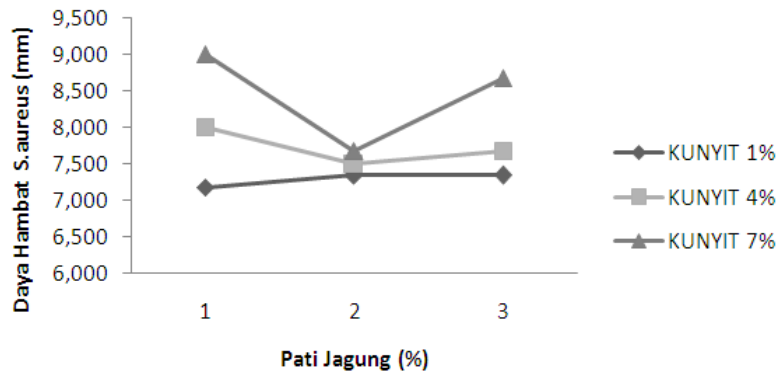
Gambar 6. Grafik Rerata Zona Hambat *Edible Film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Pati Jagung dan Filtrat Kunyit Putih terhadap *E.coli*

Gambar 6 menunjukkan bahwa rerata zona hambat *edible film* terhadap *Escherichia coli* bertambah dengan semakin banyaknya filtrat kunyit putih yang ditambahkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu zat antibakteri semakin tinggi pula kandungan zat antibakterinya, sehingga semakin banyak pertumbuhan bakteri yang terhambat jika konsentrasi zat antibakteri lebih tinggi [17]. Besarnya zona hambat pada *edible film* diduga karena adanya senyawa fenolik yaitu curcumin. Semakin tinggi konsentrasi kunyit putih yang ditambahkan semakin tinggi pula kandungan senyawa fenolik yang terdapat pada *edible film*, dan semakin tinggi senyawa fenolik maka semakin tinggi pula daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli*. Timbulnya zona hambat dari *edible film* terhadap bakteri *E.coli* disebabkan oleh senyawa aktif yang mampu merusak sel bakteri tersebut. Senyawa fenol dapat masuk ke dalam sitoplasma sel bakteri dan merusak sistem kerja sel dan berakibat lisisnya sel bakteri [18]. Pengujian secara *in vitro*, kandungan fenol pada kunyit mampu menghambat pertumbuhan *E. coli*. Hal ini dikuatkan pernyataan penghambatan pertumbuhan sel mikroba oleh komponen fenol disebabkan kemampuan fenol untuk mendenaturasi protein dan merusak membran sel dengan cara melarutkan lemak yang terdapat pada dinding sel bakteri gram negatif.

7. Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

Rerata zona bening yang terbentuk pada pengujian aktivitas antibakteri *edible film* dengan penambahan filtrat kunyit putih terhadap *Staphylococcus aureus* berkisar antara 7.17

mm hingga 9 mm.. Rata-rata diameter zona hambat dari *edible film* terhadap pertumbuhan *S.aureus* dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Grafik Rerata Zona Hambat *Edible Film* pada Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Pati Jagung dan Filtrat Kunyit Putih terhadap *S.aureus*

Gambar 7 menunjukkan bahwa rerata zona hambat *edible film* terhadap *S.aureus* bertambah dengan semakin banyaknya filtrat kunyit putih yang ditambahkan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu zat antibakteri semakin tinggi pula kandungan zat antibakterinya, sehingga semakin banyak pertumbuhan bakteri yang terhambat jika konsentrasi zat antibakteri lebih tinggi [17]. Besarnya daya hambat pada *edible film* dengan penambahan filtrat kunyit putih diduga disebabkan karena adanya senyawa terpenoid yang terkandung dalam filtrat kunyit putih. Dalam kunyit terdapat sedikitnya lima belas zat dengan komposisi utama berupa *ar-Turmerone* dan *turmerone* [20]. Keduanya merupakan dua dari zat utama penyusun minyak esensial kunyit yang disebut *terpene*. *Terpene* inilah yang mempunyai daya antimikroba, khususnya pada bakteri gram positif. *Terpene* mempunyai daya antimikroba karena sifatnya yang hidrofob [21]. Sifat ini dapat menyebabkan gangguan integritas membran sel bakteri dengan cara menurunkan cadangan ATP intrasel, menurunkan potensial membran bakteri, menurunkan pH intrasel. Fraksi heksana dari *Curcuma mangga* menunjukkan aktivitas antimikroba yang signifikan terhadap bakteri *S. aureus* dan *B.subtilis* [22]. Suatu studi terbaru tentang *Curcuma mangga* menyebutkan adanya senyawa tipe diterpene dan senyawa turunannya yang dilaporkan mempunyai aktivitas antibakteri yang tinggi terhadap bakteri gram positif, gram negatif, dan jamur.

8. Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode *multiple attribute* [24]. Perlakuan terbaik dari *edible film* beranti bakteri terdapat pada perlakuan konsentrasi pati jagung 3% dan konsentrasi filtrat kunyit putih 1%. Nilai parameter uji pada perlakuan terbaik pada *edible film* berantibakteri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Perlakuan Terbaik *Edible Film* Berantibakteri

Parameter	Perlakuan Konsentrasi Pati jagung 3% dan Filtrat Kunyit Putih 1%
Kadar Air (%)	13.68
Transmisi Uap Air (g/m ² .jam)	0.67
<i>Tensile Strength</i> (N/cm ²)	7.51
Persen <i>Elongasi</i> (%)	30.00

Aktivitas Antibakteri terhadap Bakteri Indikator <i>Escherechia coli</i> (mm)	7.83
Antibakteri terhadap Bakteri Indikator <i>Stapylococcus aureus</i> (mm)	7.33

Keterangan: td (tidak terdeteksi)

SIMPULAN

Perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan konsentrasi pati 3 % dan filtrat kunyit putih 1 % dengan nilai kadar air 13.68 %, ketebalan 0.204 mm, transmisi uap air 0.67 g/m².jam, *tensile strength* 7.51 N/cm², *Elongasi* 30 %, zona hambat terhadap *E.coli* 7.83 mm dan zona hambat terhadap *S.aureus* 7.33 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Yani, Fitri, Setyaningrum Ariviani, MAM. dan Andriani. 2013. Potensi Temu Mangga (*Curcuma Mangga* Val.) Sebagai Minuman Fungsional. *Jurnal Teknosains Pangan* 2, 3.
- 2) Pujimulyani, D., S. Raharjo, Y. Marsono, dan U. Santoso. 2012. The Effect of Size Reduction and Preparation Duration on The Antioxidant Activity of White Saffron (*Curcuma mangga* Val.). *Journal of Food and Pharmaceutical Science* 1, 18-21.
- 3) Hudha, Zazan Nuzulul. 2011. Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Dari Fraksi Non Polar Ekstrak Kunyit (Kajian Jenis Kunyit Dan Lama Ekstraksi). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- 4) AOAC. 1990. Official Methods of Analysis the Association of Official Analytical Chemist. Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC
- 5) Yasinta, E.P. 2008. Karakterisasi *Edible Film* dari Tepung Porang dengan penambahan Gliserol sebagai Plasticizer. Unibraw. Malang
- 6) Cuq, B., Nathalie, G., Jean, L.C., and Stephane, G. 1996. Functional Properties of Myofibril Protein –based Biopakaging Affacted by Film Thicknes. *Journal of Food Science*. Vol 6 . No 3
- 7) Marseno, D. W. 2000. Pengaruh Sorbitol Terhadap Sifat Meknik dan Transmisi Uap Air Film dari Pati Jagung. Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. PATPI. Surabaya. Vol 1. Hal 221-231
- 8) Pramadita, Rissa Citraning. 2011. Karakterisasi *Edible Film* Dari Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Dengan Penambahan Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamon Burmani*) Sebagai Antibakteri. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- 9) Guilbert, S. and B Biquet. 1990. *Edible Film* and Costing in Food Packaging. VCH Publishers, Inc. New York
- 10) Goldberg, S and Williams, J. 1991. Consumer Perception And Application of Edible Coating On Fresh-Cut fruits And Vegetables. B.S., Osmania University College of Technology. Lousiana State University. Lousiana
- 11) Friedman, et al., 2009. Cinnamaldehyde content in foods determined by gas chromatography-mass spectrometry. *J Agric Food Chem* 48 (11):5702-9
- 12) Fennema O.R.,. 1996. Food Chemistry. University of Wisconsin, Madison. 3rd edition. Marcel Dekker Inc. New Tork
- 13) Nuridiana, Dani. 2002. Karakteristik Fisik *Edible Film* dari Khitosan dengan Sorbitol sebagai Plasticizer
- 14) Druchta.J.M and Catherine D. J. 2004 .An Update on *Edible Films*. <http://www.csaceliacs.org>. Tanggal akses: 29/ 06/2012

- 15) Nasaputra, M. A. 2012. Pengaruh Konsentrasi Pati Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dan Asam Stearat terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Edible Film*. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- 16) Putra, D. 2013. Formulasi *Edible film* sebagai Antibacterial Active Packaging dengan Penambahan Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- 17) Setiawan, C. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Daun Jati Mas (*Tectona grandis*) Metode Microwave-Assisted Extraction Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Pelarut: Bahan). Skripsi. Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- 18) Kasihani, N.M.O. 2000. Daya Hambat Kunyit terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Penyebab Colibacillosis pada Babi secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Denpasar. Hal 19 – 24
- 19) Dewanti, R. 1984. Pengaruh Bubuk Cabe Merah (*Capsicum annum* L.) terhadap Pertumbuhan Beberapa Bakteri Penyebab Kerusakan Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB Bogor
- 20) Leela, N.K., Tava, A., Shafi P.M., John, S.P. 2002. Chemical Composition Of Essential Oils Of Turmeric (*Curcuma longa* L.). *Acta Pharm.* 52 : 137–41
- 21) Trombetta, D., Castelli, F., Sarpietro, M.G., Venut, V., Cristani, M., Daniele, C., Saija, A., Mazzanti, G., and Bisignano, G. 2005. Mechanisms of Antibacterial Action of Three Monoterpenes. *Antimicrobial Agents And Chemotherapy.* 49: 2474-78
- 22) Philip, K., Malek, S.N.A., Sani, W., Shin, S.K., Kumar, S., Lai, H.S., Serm, L.G. and Rahman, S.N. S. A. 2009. Antimicrobial Activity of Some Medicinal Plants from Malaysia. *American Journal of Applied Sciences* 6 (8): 1613-1617
- 23) Zeleny. M. 1982. Multiple Criteria Decision Making. Mc.Graw Hill. New York