

Karakteristik *Edibel Film* Dari Pati Kentang Dengan Penambahan Filtrat Jahe Merah Sebagai Antibakteri

MAKALAH SKRIPSI



Disusun oleh :
DANU PRASETIO
18/19934/THP- STIPP-B

Dosen Pembimbing:
1. Ir. Sunardi, M.Si
2. Reza Widyasaputra, STP. M.Si

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN STIPER

YOGYAKARTA

2022

Karakteristik *Edibel Film* Dari Pati Kentang Dengan Penambahan Filtrat Jahe Merah Sebagai Antibakteri

Danu Prasetio¹⁾, Ir. Sunardi, M.Si²⁾, Reza Widyasaputra, STP.M.Si³⁾

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

Jl. Nangka II, Maguwoharjo (Ringroad Utara), Yogyakarta

*)Correspondence email: danuprasetio08@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pati kentang dan konsentrasi filtrat jahe merah terhadap sifat fisik, kimia dan antibakteri *edible film*. Mengetahui hasil yang *Tensile Strength* yang besar dan transmisi uap yang paling kecil dan untuk memperoleh *edible film* pati kentang dengan penambahan filtrat jahe merah yang memiliki antibakteri yang tinggi. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Blok Lengkap (RBL) dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi pati (3%, 5% dan 7% b/v_{total}), Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi filtrat jahe merah (1%, 2% dan 3% b/v_{total}) Analisis data menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT ($\alpha = 5\%$). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode *Multiple Attribute*.

Perbedaan persentase pati yang ditambahkan menunjukkan hubungan yang sangat erat terhadap kuat tarik, persen pemanjangan, kadar air, transmisi uap, antibakteri dan zona hambat bakteri. Gaya Tarik maksimum yang dapat ditahan oleh *edible film* sebelum robek 2,822 N/cm, elongasi 30,760%, kadar air 1,233%, transmisi uap air 1,703G/cm², ketebalan maksimum 0,003mm, zona hambat 3,75 mm dan kecerahan nilai L* 53,510.

Kata kunci : *Edibel Film*, Pati kentang, jahe merah

PENDAHULUAN

Edible film adalah lapisan tipis yang digunakan untuk menutupi (menyelubungi) makanan atau ditempatkan di antara komponen-komponen yang berfungsi sebagai penghalang perpindahan massa, seperti air, oksigen dan lemak, atau berfungsi sebagai pembawa bahan tambahan makanan. Menurut Krochta dan de Mulder Johnston (1997), edible film dengan sifat mekanik yang baik dapat menggantikan kemasan plastik dalam banyak kasus. Tiga komponen dasar edible film menurut Fenneman (1994) adalah hidrokoloid (protein, polisakarida, alginat), lipid (asam lemak, asil, lilin atau gliserin lilin) dan komposit (campuran hidrokoloid dan lipid).

Agen antibakteri adalah senyawa yang dapat menghambat aktivitas bakteri patogen. Bakteri patogen sangat berbahaya jika tertelan dan dikonsumsi, karena dapat menginfeksi dan menyebabkan penyakit serta mempengaruhi kualitas makanan. Senyawa fenolik merupakan salah satu senyawa yang dapat menghambat bakteri patogen Jahe merah (*Ziniber Officinale*) memiliki diameter zona hambat *Escherichia coli* terbesar (15,33 mm) dibandingkan dengan ekstrak jahe segar lainnya. Penelitian tentang sifat edible film dengan pati kentang sebagai polisakarida utama dan penambahan ekstrak jahe merah sebagai senyawa antibakteri bertujuan untuk memperluas penggunaan bahan kemasan ekologis dan memperbaiki makanan.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta. Pembuatan *edible* film ini dilakukan di Laboratorium Chem-mix Pratama. Kretek, Jambidan, Banguntapan, Bantul Yogyakarta. Secara keseluruhan penelitian dilaksanakan selama 3 bulan (Juni-Agustus 2022).

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari plat kaca, timbangan analitik, penyaring vakum, glassware, plastik mika, hot plate. Alat untuk analisa adalah termometer, bola hisap, waterbagth, kompor listrik, mikrometer, tip statif, mufflen dan glassware.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri pati kentang, jahe merah, asam asetat, air, gliserol, karagenan dan aquades. bahan yang digunakan untuk analisa media nutrient both dan media nutrient agar-agar, dan aquades.

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Blok Lengkap (RBL) yang merupakan rancangan blok dengan keseluruhan perlakuan yang dicobakan pada setiap blok. Rancangan blok dalam penelitian ini terdiri dari dua faktor, sebagai berikut:

Faktor 1 : Konsentrasi Pati Kentang (M)

M1 = 3% (b/v total)

M2 = 5% (b/v total)

M3 = 7% (b/v total)

Faktor 2 : Konsentrasi Filtrat Jahe Merah (P)

P1 = 1% (b/v total)

P2 = 2% (b/v total)

P3 = 3% (b/v total)

Prosedur Penelitian

- a. Jahe merah dicuci sebanyak 500 gram, bilas jahe dengan menggunakan air yang mengalir Potong-potong jahe dengan ketebalan 1,3cm, siapkan
- b. Masukkan jahe ke blender dengan ditambah air sebanyak 100-250ml, lalu tuangkan air keatasnya proses ini memerlukan waktu 1-2 menit sampai jahe menyerupai pasta yang halus. Jahe harus diproses dengan menambahkan 100 ml air terlebih dahulu jika tekstur jahe belum sehalus yang diinginkan tambahkan kembali takaran airnya.
- c. Saring jahe yang telah dihaluskan dengan kain saring dengan cara cukup letakkan kain saring diatas wadah, lalu tuangkan sari jahe kedalam wadah lalu saringan dan peras sampai benar-benar sari jahe keluar.

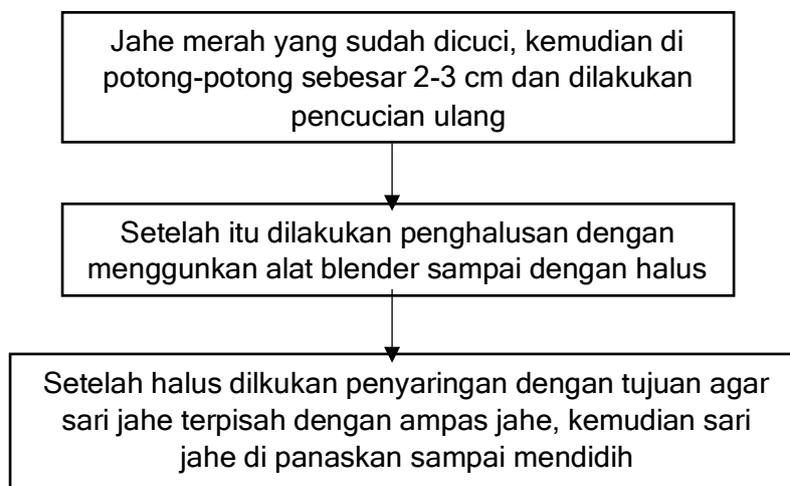
- d. Setelah itu panaskan dengan api kecil dengan tujuan untuk menguapkan kandungan airnya dengan lama waktu 1-2 jam.

Tahap II pembuatan Pati kentang dan *edible film*

- a. Kentang dikupas dan dilakukan penimbangan, dan dipotong potong 2-3 cm untuk mempermudah proses pengilingan.
- b. Setelah halus pati dituangkan ditempat yang lebih besar, lalu pati disaring agar terpisah dari ampas kentang. Setelah itu pati didiamkan selama 30-45 menit agar benar-benar mengendap kebawah.
- c. Jika pati sudah mengendap lalu buang air dan mendinginkan pati selama 6 jam sampai benar-benar kering. Setelah pati kering kemudian pati diayak untuk mendapatkan pati yang halus.
- d. Pati, gliserol dan dibuat suspensi dengan penambahan aquades sebanyak 100ml, setelah itu dilakukan pemanasan selama 30 menit pada suhu 70°C - 85°C menggunakan pemanas hot plate, filtrat jahe dan tambahkan karagenan.
- e. Setelah menyatu kemudian tuangkan diloyang dan ratakan dengan menggunakan spatula.
- f. Diamkan selama 15 menit, kemudian dioven selama 24 jam dengan suhu 60 °C.
- g. Edible yang sudah kering dikeluarkan dari pengering oven. dan dilakukan pendinginan selama 10-15 menit di suhu ruang agar *edible film* mudah lepas.

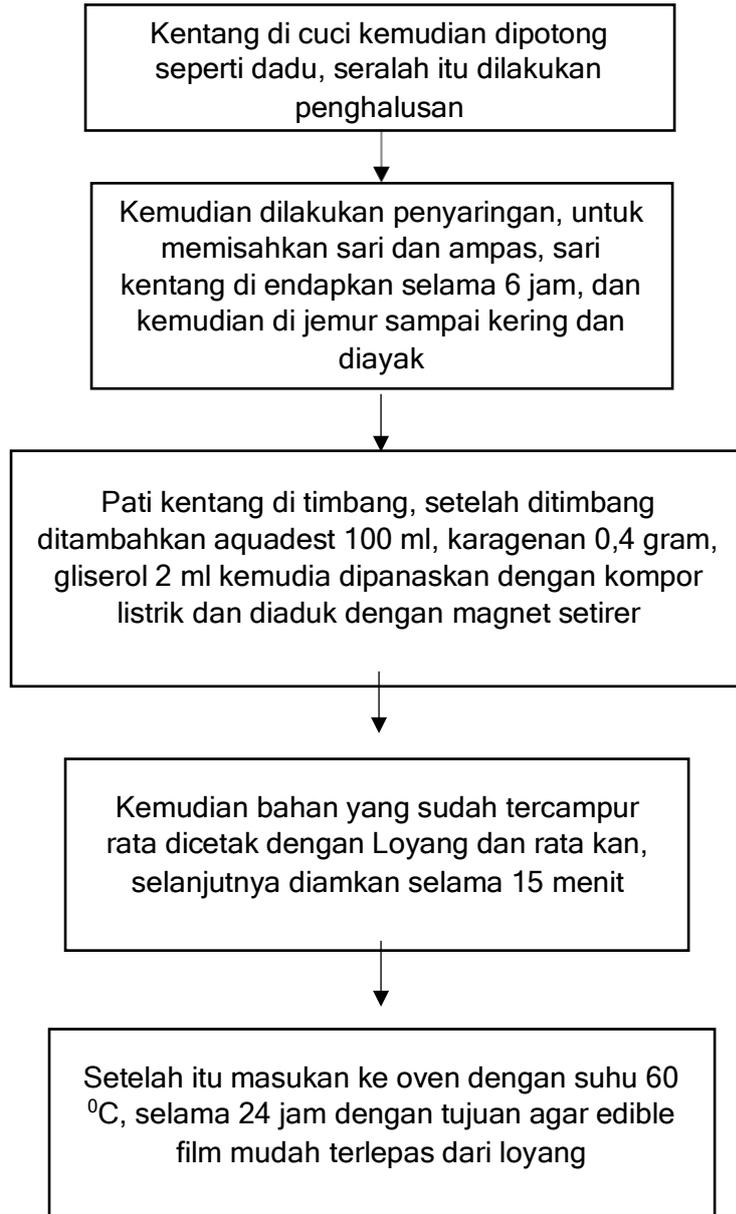
Diagram Alir Penelitian

1. Pembuatan Filtrat Jahe Merah



Gambar 1. Diagram pembuatan filtrat jahe merah

2. Pembuatan pati kentang dan *edible film*



Gambar 2. Pembuatan Pati kentang dan *edible film*

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Tensile Strength*

Tabel 1. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Uji *Tnesile Strenght* pada *edible film*.

Konsentrasi Penambahan Filtrat Jahe Merah	Konsentrasi Penambahan Pati kentang			Rerata P
	M3	M2	M1	
P1	2,355	1,741	1,383	1,826
P2	1,565	1,978	1,067	1,536
P3	2,821	2,003	1,748	2,190
Rerata M	2,247 x	1,907 y	1,400 z	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf berbeda dalam kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda pada jenjang nyata 5%

Tabel 1. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan (JBD) menunjukkan bahwa penambahan pati kentang berpengaruh nyata terhadap kuat tarik edible film. Hal ini dikarenakan penggunaan pati kentang yang lebih tinggi memberikan matriks film struktur yang lebih kuat sehingga nilai tariknya tinggi yang mendukung klaim tersebut. Guilbert and Biquet (1990), Pramadila (2011) Polisakarida dapat membantu menjaga kohesi dan stabilitas edible film. Lebih banyak polisakarida meningkatkan kekuatan tarik, sehingga perpanjangan lebih tinggi dan kekuatan putus lebih rendah. Film pati kentang yang dapat dimakan dengan penambahan ekstrak jahe memiliki nilai kekuatan sobek yang lebih tinggi. Manuhara (2003) menyebutkan bahwa sifat mekanik film umumnya bergantung pada kekuatan material yang digunakan dalam pembuatan film tersebut, membentuk ikatan molekul yang besar dan kuat.

B. Elongasi

Tabel 2. Hasil Uji *Elongasi Edibel Film*

Konsentrasi penambahan filtrat jahe merah	Konsentrasi penambahan pati kentang			
	M3	M1	M2	Rerata P
P3	30,760	34,546	25,211	30,172 a
P1	23,666	21,186	24,667	23,237 b
P2	21,186	24,667	22,592	22,808 c
Rerata M	25,672 x	25,399 y	25,146 z	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf berbeda dalam kolom maupun menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda pada jenjang nyata 5%.

Dari Tabel 2. Diketahui bahwa perbandingan filtrat jahe merah pada *edible film* tidak berpengaruh nyata terhadap elongasi yang dihasilkan. Penambahan konsentrasi pati kentang yang semakin tinggi akan menurunkan nilai *elongasi* dari *edible film*. Pati dengan kadar amilosa yang tinggi dan *plasticizer* berupa *gliseril* diduga menyebabkan persen *elongasi edible film* tinggi. Hal tersebut didukung oleh. Wilsler and Bemille (1997)

bahwa *film* yang lentur dan dapat dibuat dari pati yang mengandung amilosa dan dalam pembentukan *edible film* amilopektin memberikan stabilitas dan elastisitas.

Hasil rerata *elongasi* didapatkan rerata tertinggi pada sampel M3P3 sebesar 30,760 % dan rerata terendah pada sampel M1P1 sebesar 20,466 %. Pada penelitian *elongasi edible film* yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu *edible film* (Japanese Industrial Standard) yaitu maksimal 5%.

C. Laju Trasmisi Uap

Tabel 3. Analisa Keragaman Uji Laju Trasmisi Uap *Edibel Film*

Sumber Keragaman	Db	JK	RK	F.Hitung	F.Tabel	
					5%	1%
M	2	0,770	0,358	2,652 ^{tn}	4,46	8,56
P	2	0,394	0,197	1,358 ^{tn}	4,46	8,56
M x p	4	0,858	0,214	0,357 ^{tn}	3,84	7,018
Blok	1	0,070	0,070			
Eror	8	1,16	0,145			
Total	17	3,255	1,012			

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf berbeda dalam kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda pada jenjang 5%.

Tabel 12 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pati kentang dan peningkatan konsentrasi filtrat jahe merah tidak berpengaruh nyata terhadap transmisi kelembaban *edible film*. Karena molekul gliserin dan ekstrak jahe seperti pati dapat menyerap uap air dalam jumlah besar atau memblokir uap air. Menurut Souza (2010), peningkatan permeabilitas uap air pada *edible film* dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti: B. keutuhan *edible film*, rasio hidrofilik terhadap hidrofobik, rasio antara daerah kristal dan amorf dan mobilitas . dari rantai polimer.

D. Zona Hambat Bakteri

Tabel 4. Rata-rata Analisa Zona Hambat Antibakteri *Edibel Film*

Konsentrasi penambahan filtrat jahe merah	Konsentrasi penambahan pati kentang			
	M1	M2	M3	Rerata p
P1	3,360	3,550	4,000	3,637 c
P2	3,850	4,100	3,900	3,950 b
P3	4,200	4,000	3,750	3,983 a
Rerata M	3,802	3,883	3,883	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf berbeda dalam kolom maupun baris menunjukkan perbedaan berdasarkan uji jarak berganda pada jenjang nyata 5%.

Dari Tabel 4. Dapat dilihat bahwa zona hambat filtrat jahe merah berpengaruh nyata terhadap *edible film*. Besarnya zona hambat pada *edible film* diduga karena adanya senyawa aktif yaitu gingerol. Semakin tinggi konsentrasi filtrat jahe merah yang ditambahkan semakin tinggi pula kandungan senyawa gingerol yang terdapat pada *edible film*, dan semakin

tinggi senyawa gingerol maka semakin tinggi pula daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Hasil rerata daya hambat didapatkan rerata tertinggi pada sampel M1P3 sebesar 4,225 mm dan rerata terendah pada sampel M1P1 sebesar 3,385 mm. Pada penelitian daya hambat *edible film* yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu *edible film* (SNI 7388 : 200) yaitu maksimal 5%.

E. Kecerahan

Tabel 5. Hasil Uji jarak Berganda *Duncan* (JBD) analisis Kecerahan *Edibel Film*

Konsentrasi penembahan filtrat jahe merah	Konsentrasi Penambahan Pati Kentang			
	M1	M2	M3	Rerata P
P1	66,235 c	62,490 d	66,015 c	64,913 A
P2	66,850 b	60,520 e	66,845 a	64,738 B
P3	64,530 d	49,055 f	53,510 e	55,698 C
Rerata M	65,871 x	57,355 z	62,123 y	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf berbeda dalam kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda pada jenjang nyata 5%.

Dari Tabel 5. Hasil uji jarak berganda *Duncan* (JBD) menunjukkan bahwa pengaruh perbandingan pati kentang dan filtrat jahe merah berpengaruh nyata terhadap kecerahan *edible film* yang dihasilkan.

Hasil rerata kecerahan didapatkan rerata tertinggi pada sampel M1P2 sebesar 66,850 dan rerata terendah pada sampel M2P3 sebesar 49,055. Pada penelitian kecerahan *edible film* yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu *edible film* (SNI 01-2973-2011) yaitu maksimal 5%.

F. Kadar Air

Tabel 6. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* Kadar Air

Konsentrasi penambahan filtrat jahe merah	Konsentrasi penambahan pati kentang			Rerata P
P1	1,306	1,007	1,077	1,205
P2	1,112	1,109	1,030	1,084
P3	1,125	1,108	1,223	1,152
Rerata M	1,162	1,098	1,181	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf berbeda dalam kolom maupun baris menunjukkan adanya perbedaan berdasarkan uji jarak berganda pada jenjang nyata 5%.

Dari tabel 6, Hasil uji jarak berganda *Duncan* (JBD) menunjukkan bahwa perbandingan pati dengan ekstrak jahe merah tidak berpengaruh nyata terhadap uji kadar air edible film. Hal ini dikarenakan terdapat perbedaan kecil pada besaran gaya yang digunakan pada perlakuan, sehingga tidak memberikan pengaruh yang nyata. Kadar air pati kentang adalah 21,04%, sehingga kadar air pati kentang relatif kecil, sehingga penambahan pati kentang yang berbeda tidak akan mempengaruhi kadar air food film. Dan penambahan ekstrak jahe tidak mempengaruhinya. Menurut Ilah (2015), fenol memiliki sifat larut air karena dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air. Peningkatan konsentrasi ekstrak dalam edible film berpengaruh terhadap peningkatan fenol yang terkandung dalam ekstrak, sehingga membentuk ikatan hidrogen dengan air.

G. Ketebalan

Tabel 7. Hasil Uji Jarak Berganda *Duncan* (JBD) Uji Ketebalan pada *edible film*.

Konsentrasi penambahan filtrat jahe merah	Konsentrasi penambahan pati kentang			Rerata P
	M1	M2	M3	
P1	0,0010	0,0015	0,0040	0,0023
P2	0,0010	0,0020	0,0035	0,0022
P3	0,0020	0,0025	0,0025	0,0022
Rerata M	0,0033 y	0,00133 z	0,0020x	

Keterangan : Rerata yang diikuti huruf berbeda dalam perbedaan uji jarak berganda pada jenjang 5%.

Dari tabel 7. Hasil uji jarak berganda *Duncan* (JBD) Menunjukkan bahwa perbandingan pati dan filtrat jahe merah tidak berpengaruh nyata terhadap uji ketebalan *edible film*. Hal ini dikarenakan sifat gliserol yang dapat meningkatkan viskositas *edible film*.

Hasil rerata ketebalan didapatkan rerata tertinggi pada sampel M3P1 sebesar 0,004 mm dan rerata terendah pada sampel M1P1 sebesar 0,001 mm. Pada penelitian ketebalan *edible film* yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu edible film (SNI 06-3735-1995) yaitu maksimal 5%.

H. Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik dipilih dengan metode multi-sifat Zeleny (1992). Parameter yang digunakan adalah kelembaban, permeabilitas uap air, kekuatan tarik. Persen pemanjangan, warna dan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Nilai rata-rata tertinggi merupakan nilai terbaik dan nilai rata-rata terendah merupakan nilai terburuk dan sebaliknya nilai ideal terendah. Perlakuan terbaik dipilih dengan metode multi-sifat Zeleny (1992). Parameter yang digunakan adalah kelembaban, permeabilitas uap

air, kekuatan tarik. Persen pemanjangan, warna dan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Nilai rata-rata tertinggi merupakan nilai terbaik dan nilai rata-rata terendah merupakan nilai terburuk dan sebaliknya nilai ideal terendah. Parameter perlakuan *edible film* terbaik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Parameter Perlakuan Terbaik *Edibel Film*

Parameter	Perlakuan Konsentrasi Pati jagung 7% dan Filtrat Jahe merah 3%
Tensile strength (N/cm)	2,822
Elongasi (%)	30,760
Kecerahan	53,510
Kadar air (%)	1,233
Ketebalan (mm)	0,003
Zona hambat (mm)	3,75
Trasmisi uap air (g/cm.jam)	1,703

Hasil perlakuan terbaik dibandingkan penelitian *edible film* sebelumnya, kuat tarik tertinggi pada penelitian ini karena paling tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya. Melalui Mindawati (2006) Kekuatan tarik adalah tekanan tarik maksimum yang dapat ditahan oleh *edible film* sebelum sobek, sehingga semakin tinggi nilai tarik semakin baik. Nilai prosentase regangan pada penelitian ini cukup baik yaitu mencapai 30% regangan dibandingkan dengan 62,5% pada penelitian sebelumnya. Menurut Adyafahmi (2012), seperti halnya kuat tarik, semakin tinggi nilai elongasinya maka semakin baik. Menurut Krochta (1994), elongasi adalah regangan maksimum yang dialami oleh *edible film* sebelum pecah. Zona hambat *Escherichia coli* lebih kecil pada penelitian ini lebih baik dari penelitian. Menurut Putra (2013) dan Riza (2013) yang menggunakan ekstrak daun jati dan ekstrak kunyit putih sebagai antibakteri pada *edible film*. Tentang penelitian. Menurut Putra (2013), penambahan ekstrak daun jati sebanyak 20% (total volume/volume) menghasilkan zona hambat *Escherichia coli* sebesar 8,85 mm. Dan pada penelitian sebelumnya, penambahan ekstrak kunyit putih 1% (v/v) menghasilkan zona hambat *Escherichia coli* sebesar 7,83 mm. Pada penelitian ini penambahan filtrat jahe merah 3% menghasilkan zona hambat *Escherichia coli* sebesar 3,75 mm. Pada penelitian ini, zona hambat bakteri lebih rendah ketika ditambahkan 3% (v/v) ekstrak jahe merah. Dari dua penelitian sebelumnya dimana ekstrak daun kencur ditambahkan 20% ekstrak kunyit 1%.

Hasil pengolahan *edible film* terbaik dibandingkan dengan standar elastisitas film industri komersial Jepang ditunjukkan pada Tabel 1. Nilai tarik hasil pengolahan terbaik adalah 2,822 (N/cm) grade 1 dan nilai tarik minimal 20,00 . (N/cm) nilai kuat tarik pada penelitian ini adalah baik. Karena menurut standart, kekuatan tarik terdiri dari 15 kelas. Elongasi *edible film* dengan perlakuan terbaik adalah 30% sesuai dengan standar Tabel 1 untuk grade 8. Sedangkan nilai permeabilitas uap air dengan perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah 1,703 (g/m².jam) dengan kelas . 9 sebagai maksimum. Nilai 2,0 (g/m².h) permeabilitas uap air. m².jam).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan data pembahasan yang diperoleh pada penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi tepung maizena berpengaruh nyata terhadap elongasi, warna dan daya hambat ($\alpha = 0,05$). daerah. Juga, filtrat jahe ($\alpha = 0,05$) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap ketebalan. Kekuatan tarik, elongasi, warna.
2. Konsentrasi yang menghasilkan kuat tarik tertinggi pada sampel M3P3 dengan

yield strength sebesar 2,831 N/cm dan MVTR terendah pada sampel M2P3 dengan nilai 1,161 g/cm. jam.

3. Pada konsentrasi pati 3.n, filtrat jahe 3% menunjukkan stopband tertinggi yaitu 4,225 mm.

B. Saran

1. Penelitian lebih lanjut tentang penerapan food film diperlukan untuk menunjukkansifat antibakteri dari food film dalam jaminan perlindungan pangan.
2. Perlu penggunaan jenis mikroba lain dalam penelitian edible film ini.

DAFTAR PUSTAKA

Achadi, 2011. Pembuatan Edible film Pati jagung dengan penambahan tomat (Solamun ıycopercium) Skripsi. Fakultas Tekonologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Awwaly, K.U.A., Manab, A., dan Wahyuni, E. 2010. Pembuatan edible film protein whey: kajian rasio protein dan gliserol terhadap sifat fisik dan kimia. Jurnal ilmu dan teknologi Hasil Ternak. 5(1): 45-56.

Barus, S.P. 2002. Karakteristik Film Pati biji nangka (*Artocarpus integra meur*) dengan penambahan CMC. Skripsi. Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

Bertuzzi, M.A., E. F.C. 2007 Water Vapor Permeability of Edibel Film Strach Based Films. J. Food Engineering, 80 ; 972-978

Budiman, 2011. Pembauatan edible film dari pati jangung dengan penambhan sari buah murbein sebagai antiokasidan. Skripsi. Fakultas Teknologi pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

- Chomnawang, M. T., Surassmo. 2005. Antimicrobial effects of Thai Medicinal Plants against acne-inducing bacterial. *J. Ethnopharmacol.* 10: 303-330.
- David, M and Gorge S. H. 1999. Glycerol: A Jack Of All Trades. Dilihat 29 Juni 2013. http://www.chem.your.ca/hal_of_fame/essays96/phytochem.
- Estiningtyas. 2010. Aplikasi Edibel Film Maizena Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Sebagai Antioksidan Alami Pada Coating Sosis Sapi. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Putra. 2013. Formulasi Edibel Film sebagai antibacterial active packing dengan penambahan Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Putra, I. N K., 2016. Optimisasi suhu pemanasan dan kadar air pada produksi pati talas kimpul termodifikasi dengan Teknik Heat Moisture Treatment (HMT). Technigque jurusan ilmu da teknologi pangan. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana.
- Rachmawati, A.K. 2009. Ekstraksi dan karakteristik pektin cincau hijau (*Premna oblongifolia*. Merr) untuk pembuatan edible film. Skripsi. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Suuz, B. W. S, Cerquiera, M.A, Teixeira, J.A., And Vicenta, A.A. (2010). The use of electric fields for edible film coating and films development and production; A review. *Food Engineering Reviews.* 2(4);244-255.
- Yasinta. 2008. Karakteristik edible film dari tepung porang dengan penambahan gliserol sebagai plasticizer. Unibraw. Malang.
- Volk and Wheller, 1984. *Mikrobiologi Dasar*. Diterjemahkan oleh Soenartono Adisoemarto, hal. 137-138, Erlangga, Jakarta.