

**Pembuatan *Edible Film* Maizena dan Uji Aktifitas Antibakteri
(Kajian Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.))**

***Producing of Cornstarch Edible film and Antibacterial Activity Test
(The Study of Glycerol Concentration and Beluntas Leaves Extract
(Pluchea Indica L.))***

Arie Febrianto Mulyadi, Maimunah Hindun Pulungan*, Nur Qayyum
Department of Agro-industrial Technology, Faculty of Agricultural Technology
University of Brawijaya, Malang, Indonesia
*hindunmaimunah@yahoo.com

Received: 23rd July, 2016; 1st Revision: 13th October, 2016; 2nd Revision: 27th November 2016; Accepted: 29th November, 2016

Abstrak

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas, serta mengetahui kombinasi konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas yang tepat untuk menghasilkan *edible film* antibakteri yang memiliki kualitas mekanik dan daya hambat yang tepat. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok 2 faktor dimana faktor 1 konsentrasi gliserol (8%, 10% dan 20%) dan faktor 2, ekstrak daun beluntas (20%, 25%, dan 30%) yang diulang 2 kali. Pengamatan kualitas mekanik (kuat tarik, elongasi, laju transmisi uap air, kecerahan, dan ketebalan) dan daya hambat. Data yang diperoleh diolah dengan analisa ragam (ANOVA), jika ada beda nyata dilanjut uji BNT 5%. *Edible film* terbaik pada pelakuan kombinasi penambahan konsentrasi gliserol 8% dan penambahan konsentrasi ekstrak daun beluntas 20% dengan kuat tarik 9,35 N/cm²; elongasi 13,34 %; laju transmisi uap air 3.60x10⁻⁶ g/cm²/24 jam; kecerahan 65,15; ketebalan 0,045 mm dan daya hambat 5,92 mm. Pengujian pada *fillet* ikan nila menunjukkan bahwa *edible film* belum dapat melindungi *fillet* ikan nila yang telah ditentukan dalam SNI 7388:2009.

Kata kunci: antibakteri, *edible film*, ekstrak daun beluntas, gliserol

Abstract

The aim of this research is to know the effect of glycerol concentration and beluntas leaves extract and the combination of glycerol concentration and the right beluntas leaves extract to produce an antibacterial edible film having precise mechanical and inhibitory properties. The study used a Randomized Block Design of 2 factors, which the factor 1 concentration of glycerol (8%, 10% and 20%) and factor 2, beluntas leaves extract (20%, 25%, and 30%) were repeated 2 times. Mechanical quality observation (tensile strength, elongation, moisture transmission rate, brightness, and thickness) and inhibitory power. The data obtained were processed by analysis of variance (ANOVA), if there is real difference then continued BNT 5% test. *Edible film* is best in combination treatment of 8% glycerol concentration addition and addition of extract leaves extract of beluntas 20% with tensile strength 9.35 N / cm²; Elongation 13.34%; Water vapor transmission rate 3.60x10⁻⁶ g/cm²/24 hours; Brightness 65.15; Thickness of 0.045 mm and 5.92 mm inhibition. Tests on tilapia fillets show that edible films have not been able to protect the tilapia fillets specified in SNI 7388: 2009.

Keywords: antibacterial activity, beluntas leaves extract, edible film, glycerol

PENDAHULUAN

Penggunaan kemasan dalam kehidupan sehari-hari merupakan hal yang sangat penting untuk melindungi produk atau bahan pangan sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk atau bahan pangan, sekaligus mampu mencegah kontaminasi mikrobial yang ada

di lingkungan sekitar. Namun penggunaan kemasan sintesis dalam kehidupan sehari-hari dapat menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan dan juga bagi kesehatan. Oleh karena itu untuk mengurangi dampak negatif kemasan sintesis bagi lingkungan dan kesehatan diperlukan jenis kemasan yang dapat diuraikan secara alami, dan tidak menimbulkan efek buruk

terhadap kesehatan (Gennandios dan Waller dalam Estiningtyas, 2010). Salah satu alternatif kemasan yang dapat dikembangkan saat ini adalah *edible film*.

Edible film merupakan lapisan tipis bersifat sebagai pengemas primer untuk melapisi makanan (*coating*) yang berfungsi sebagai penahan transfer massa seperti oksigen, cahaya, uap air dan lemak, serta dapat juga sebagai pembawa bahan tambahan pangan (Krochta dalam Estiningtyas, 2010). Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk *edible film* adalah bahan yang berasal dari alam seperti pati, kitosan, pektin, kitin dan selulosa (Chen *et al.*, 2006). Bahan yang sering dijumpai di lingkungan sekitar adalah pati atau hidrokoloid yang dapat berasal dari biji-bijian (serealia). Maizena (hidrokoloid) berasal dari biji jagung yang mengandung amilopektin yang tinggi. Pati yang berasal dari tanaman ini mengandung 30% amilase, 70% amilopektin dan kurang dari 1% adalah lemak dan protein (Liu *et al.*, 2009). Pada pembuatan *edible film* dari hidrokoloid sering dijumpai kualitas *film* yang mudah rapuh sehingga diperlukan penambahan zat aditif yang bersifat sebagai *plasticizer* (pemlastis) untuk meningkatkan sifat plastis pada saat *film* ditarik. Salah satu *plasticizer* yang dapat digunakan adalah gliserol. Mulyadi *et al.* (2015) menyatakan gliserol merupakan zat aditif untuk meningkatkan fleksibilitas *film* dan merupakan senyawa hasil hidrolisis dari minyak yang memiliki kadar air yang tinggi. Selain itu, dalam pembuatan *edible film* dari hidrokoloid dapat juga ditambahkan senyawa antibakteri untuk meningkatkan ketahanan *film* terhadap bakteri. Sehingga *film* yang dihasilkan memiliki kualitas mekanik yang baik serta memiliki ketahanan untuk menghambat bakteri yang dapat mengontaminasi bahan pangan.

Jaya dan Sulistyawati (2010) pada pembuatan *edible film* dari tepung jagung dengan menggunakan gliserol 1 ml dan sorbitol 1 ml menghasilkan kuat tarik sebesar 17,2765 N dan daya larut sebesar 0,0091 g/ml, pengaruh konsentrasi gliserol pada pembuatan *film* berpengaruh pada kenaikan dan penurunan tekanan (kuat tarik) dan tegangan saat patah (persen pemanjangan).

Susanti *et al.* (2008) mengatakan bahwa ekstrak etanol daun beluntas konsentrasi 25% secara *in-vitro* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh gliserol dan ekstrak daun beluntas, serta mengetahui kombinasi

konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas yang tepat untuk menghasilkan kualitas mekanik dan daya hambat yang tepat.

METODE PENELITIAN

Bahan penelitian adalah tepung maizena "Hawaii" yang diperoleh di toko kue Malang, gliserol, akuades, etanol 96%, daun beluntas yang diperoleh dari Desa Sonosari Kecamatan Kebon Agung, Malang, alkohol 70%, kapas, kertas coklat, plastik "Petromax", karet, kultur *Escherichia coli*, ikan nila segar, *nutrient agar* NA (merck), PCA (merck) dan *plastic wrap*.

Alat yang digunakan pada proses pembuatan *edible film* adalah *beaker glass* IWAKI, gelas ukur HERMA, erlenmeyer DURAN, kain saring, kertas saring, aluminium foil, *hot plate* Labinco L-32, *stirer*, timbangan analitik, oven HERAEUS, spatula, cetakan *film*, *rotary vacuum evaporator*, pipet ukur, bola hisap, botol sampel 30 ml, termometer, baskom, sendok, timbangan digital, *blender* Philips, pisau, loyang, lemari pendingin Samsung, dan ayakan 40 *mesh*. Alat yang digunakan untuk analisa meliputi: *tensile strength instrument*, oven, inkubator, kertas cakram, autoklaf, mikropipet, mikrometer, *colour reader*, *beaker glass*, gelas ukur, tabung reaksi herma, cawan petri, desikator, erlenmeyer, *silica gel*, spatula, pipet ukur, bola hisap, pisau, *silica gel*, dan gelas plastik

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah ekstrak daun beluntas dengan pelarut etanol 96% yang didiamkan selama 24 jam dengan metode maserasi; Berat tepung jagung 10 g dengan akuades 120 ml; Daun yang digunakan adalah daun yang masih muda ± 10 cm dari ujung atas tanaman beluntas.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok 2 faktor, dimana faktor 1 adalah konsentrasi gliserol, terdiri dari 3 level, 8%; 10%; 20% dan faktor 2 adalah konsentrasi penambahan ekstrak daun beluntas terdiri dari 3 level, yaitu 20%; 25%; 30%. Perlakuan diulang sebanyak 2 kali.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan 3 tahap yaitu: pembuatan ekstrak daun beluntas, pembuatan *edible film* maizena, serta aplikasi yang terbaik pada *fillet* ikan Nila.

Pembuatan ekstrak daun beluntas

Daun beluntas dipetik yang berada di pucuk tanaman atau ± 10 cm dari ujung atas tanaman

beluntas. Dicuci hingga bersih dengan air mengalir. Diangin-anginkan selama dua hari tanpa terkena sinar matahari. Dihancurkan menggunakan blender kering dan diayak 40 mesh. Ditambahkan etanol (b/v) dengan perbandingan 1:8 untuk perendaman serbuk daun beluntas, di *stirrer* selama 1 jam. Didiamkan selama 24 jam. Disaring menggunakan kertas saring dan kain saring. Dimurnikan menggunakan *rotary vacuum evaporator* dengan suhu 40°C 80 rpm.

Pembuatan edible film maizena

Tepung maizena ditimbang 10 g dan ditambahkan akuades 120 ml. Diaduk hingga homogen menggunakan *stirrer*. Dilakukan gelatinisasi hingga suhu 80°C - 90°C selama ±22 menit. Larutan *edible* didinginkan hingga suhu 45°C. Didapatkan suspensi 1. Ditambahkan gliserol dan ekstrak daun beluntas. Diaduk hingga homogen. Dituang ke cetakan dan dikeringkan.

Aplikasi perlakuan terbaik pada fillet ikan nila

Ikan nila dicuci hingga bersih dengan air mengalir. Dihillet searah dengan tulang punggung. Dibersihkan dari tulang dan kulit. *Fillet* ikan nila dipotong ±4 cm berat ±5 g. Dilapisi dengan *edible film* dengan ekstrak daun beluntas. Didiamkan pada suhu ruang dan suhu *chiller* selama 24 jam. Diamati pada kontaminasi bakteri (total bakteri). Dibandingkan *fillet* ikan nila yang dilapisi *edible film* dengan penambahan ekstrak daun beluntas dan tanpa dilapisi *edible film*.

Prosedur Analisa

Analisa kuat tarik (Cuq et al., 1996)

Sampel diukur sesuai dengan standar ASTM d638. *Tensile strength instrument* dihidupkan selama 15 menit untuk pemanasan. Dihidupkan komputer untuk masuk program *software* mesin tersebut. Mesin *tensile strength* dan komputer dipastikan terjadi hubungan maka pada layar akan tampil program. Kursor ditempatkan di 'ZERO' dan di 'ON' agar antara *tensile strength instrument* dan monitor komputer menunjukkan angka 0.0 pada saat pengujian. Sampel dijepit dengan aksesoris penarik. Ditekan tombol '*tension*' untuk penarikan sampel. Ditekan tombol '*stop*' untuk berhenti saat sampel terputus dan data tertera pada monitor *tensile strength instrument*. Hasil pengukuran dicatat sebagai hasil kuat tarik sampel.

Analisa elongasi (Cuq et al., 1996)

Sampel diukur luas permukannya hingga berukuran 3 x 7 cm. Sampel dijepit dengan aksesoris penarik pada *tensile strength instrument*. Ditekan tombol '*tension*' untuk penarikan sampel. Ditekan tombol '*stop*' untuk berhenti saat sampel terputus. Diukur pertambahan panjang yang terjadi dari panjang awal sebelum sampel terputus. Dihitung nilai elastisitas sampel dengan rumus sebagai berikut:

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

Analisa LTUA (WVTR) (ASTM, 1996)

Edible film dipotong berdiameter ±3.5 cm dan diletakkan diantara dua wadah (minuman gelas). Wadah 1 diisi air dan wadah 2 diberi *silica gel* yang telah diketahui beratnya (konstan). Didiamkan selama 24 jam dan transmisi uap air dihitung dengan rumus:

$$\text{Transmisi uap air} = \frac{\Delta W}{A \times T}$$

Dimana: W = Perubahan berat setelah 24 jam

A = Luas area *film* (m²)

T = Waktu (24 jam)

Analisa kecerahan (Akesowan, 2010)

Disiapkan *edible film*. Diukur nilai L (kecerahan), a (kemerahan) dan b (kekuningan) pada *film* menggunakan alat *colour reader*. Dihitung perbedaan total kecerahan (ΔE), indeks kekuningan (YI) dan indeks keputihan (WI) menggunakan persamaan:

$$\Delta E = (\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2)^{0.5}$$

$$YI = 142,86 \text{ b/L}$$

$$WI = 100 - [(100 - L)^2 + a^2 + b^2]^{0.5}$$

Analisa ketebalan (Akesowan, 2010)

Disiapkan *edible film*. Diukur menggunakan jangka sorong pada tiga posisi yang berbeda.

Analisa daya hambat (Miksusanti et al., 2013):

Disiapkan potongan *edible film* yang telah ditambahkan ekstrak daun beluntas (diamater 5 mm). Diletakkan diatas permukaan media uji yang telah ditambahkan *Escherichia coli* 1 ml. Diinkubasi pada suhu 25°C selama 24 jam. Diameter zona hambat diukur dengan jangka sorong.

Pengamatan total bakteri pada fillet ikan nila

Disiapkan *fillet* ikan nila yang akan diuji angka lempeng total dengan luas ±9 cm² berat ±5 g. Media PCA sebanyak 400 ml, akuades 45 ml

untuk pengenceran 10-1, dan akuades 9 ml untuk pengenceran 10-2 – 10-5 yang sudah disterilisasi. *Fillet* ikan nila dimasukkan kedalam akuades 45 ml dan dihancurkan. Diambil 1 ml dari pengenceran 10-1 dipindahkan ke 10-2. Diambil 1 ml dari pengenceran 10-2 dipindahkan ke 10-3 dan seterusnya hingga pengenceran 10-5. Diambil 1 ml dari masing-masing pengenceran dan masukkan ke dalam cawan petri (*Pour plate*). Ditambahkan media PCA 12-15 ml ke dalam cawan petri, kemudian diputar agar sampel uji merata. Diinkubasi selama 72 jam, pada suhu 30°C.

Analisa data

Data hasil pengamatan diolah dengan analisa sidik ragam (ANOVA) menggunakan MiniTab17. Jika ada beda dilanjut dengan uji BNT 5 %.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik dilakukan untuk menentukan pilihan terbaik berdasar uji fisik dan kimia dari sejumlah analisis data terhadap parameter yang dikaji sesuai tujuan penelitian. Pemilihan alternatif terbaik dilakukan dengan metode *Multiple Attribute* (Zeleny, 1982).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuat Tarik

Rerata kuat tarik *edible film* maizena berkisar antara 1,70 N/cm² - 10,85 N/cm². Berdasarkan analisis sidik ragam yang dilakukan, konsentrasi gliserol tidak berpengaruh nyata terhadap kuat tarik *edible film* maizena, sedangkan konsentrasi ekstrak daun beluntas serta interaksi kombinasi perlakuan antara

keduanya menunjukkan berpengaruh nyata terhadap kuat tarik *edible film* maizena, pada selang kepercayaan 0,05. Rerata kuat tarik, laju transmisi uap air dan kecerahan *edible film* maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas dapat dilihat pada Tabel 1.

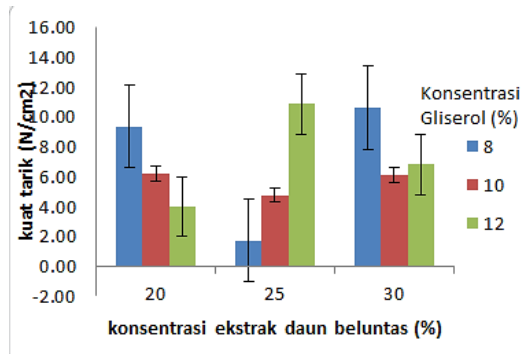
Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa kuat tarik terendah yaitu pada kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol 8% dan ekstrak daun beluntas 25% sebesar 1,70 N/cm², sedangkan kuat tarik tertinggi pada kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol 12% dan konsentrasi ekstrak daun beluntas 25% sebesar 10,85 N/cm². Grafik nilai rerata kuat tarik *edible film* maizena dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas menunjukkan pola yang fluktuatif terhadap nilai kuat tarik *edible film* maizena. Hal ini diduga dapat terjadi karena terdapat interaksi antara molekul-molekul gliserol dan ekstrak daun beluntas sehingga dapat meningkatkan atau menurunkan kuat tarik *edible film* maizena. Bergo dan Sobral (2006) menjelaskan bahwa sifat polar (-OH) disekitar rantai gliserol dapat menambah ikatan hidrogen polimer yang menggantikan ikatan polimer dalam *edible film*. *Plasticizer* (gliserol) merupakan substansi yang memiliki berat molekul yang rendah sehingga dapat masuk ke dalam matriks polimer polisakarida dan protein dengan mudah dan meningkatkan fleksibilitas *film*. Solikhah dalam Siringoringo (2012) bahwa kandungan daun beluntas dalam basis bubuk mengandung protein kasar 19,02%, lemak kasar 15,80%. Garnida (2006) menyatakan bahwa, terdapat interaksi antara karbohidrat, protein, dan lemak (lipid), terhadap nilai kuat tarik *film*,

Tabel 1. Rerata kuat tarik, laju transmisi uap air dan kecerahan *edible film* pada berbagai konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas

Perlakuan		Rerata kuat tarik (N/cm ²)	Rerata laju transmisi uap air (g/cm ² /24 jam)	Rerata kecerahan (L)
Gliserol (%)	Ekstrak beluntas (%)			
8	20	9,35 g	3,60x10 ⁻⁶ d	65,15 i
	25	1,70 a	9,48x10⁻⁷ a	60,80 e
	30	10,60 h	1,42x10 ⁻⁵ e	61,05 ef
10	20	6,20 de	2,31x10 ⁻⁶ c	62,95 g
	25	4,75 bc	1,52x10 ⁻⁶ b	63,90 h
	30	6,10 d	9,18x10⁻⁵ i	57,30 c
12	20	4,00 b	4,21x10 ⁻⁵ h	55,00 a
	25	10,85 h	2,92x10 ⁻⁵ f	55,35 b
	30	6,80 def	3,54x10 ⁻⁵ g	59,90 d

Keterangan: Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata

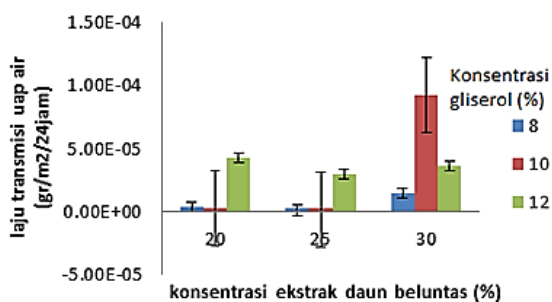


Gambar 1. Rerata kuat tarik *edible film* maizena pada berbagai konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas

sehingga molekul-molekul dari senyawa tersebut meningkatkan nilai kuat tarik *film*. Manuhara dalam Estiningtyas (2010) komposisi bahan dasar berpengaruh terhadap ikatan molekul yang akan menentukan sifat mekanik *edible film* tersebut.

Laju Transmisi Uap Air (LTUA)

Rerata laju transmisi uap air *edible film* maizena antara $9,48 \times 10^{-7}$ g/cm²/24jam hingga $9,18 \times 10^{-5}$ g/cm²/24 jam. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi gliserol memberikan pengaruh nyata, selain itu konsentrasi ekstrak daun beluntas juga memberikan pengaruh nyata, serta interaksi antara konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas berpengaruh nyata terhadap nilai laju transmisi uap air *edible film* maizena pada selang kepercayaan 0,05.



Gambar 2. Grafik rerata nilai laju transmisi uap air *edible film* maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas

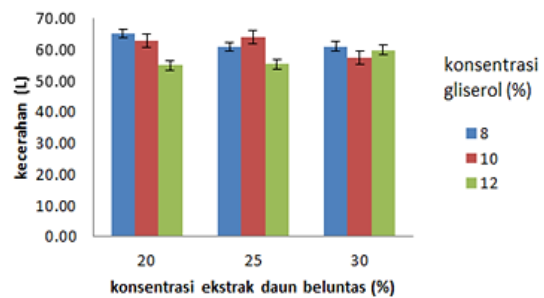
Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa laju transmisi uap air terendah pada konsentrasi gliserol 8% dan ekstrak daun beluntas 25% yaitu $9,48 \times 10^{-7}$ g/cm²/24 jam, sedangkan laju transmisi uap air tertinggi pada konsentrasi

gliserol 10% dan ekstrak daun beluntas 30% yaitu $9,18 \times 10^{-5}$ g/cm²/24 jam. Grafik rerata laju transmisi uap air *edible film* pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas laju transmisi uap air menunjukkan pola yang fluktuatif. Hal ini disebabkan karena molekul gliserol dan ekstrak daun beluntas pada konsentrasi tertentu dapat menyerap uap air dalam jumlah banyak ataupun menghalangi uap air. Peningkatan konsentrasi gliserol dapat meningkatkan nilai laju transmisi uap air, hal ini sesuai dengan pernyataan Khwaldia dalam Awwaly (2010) bahwa pada saat penambahan gliserol ke dalam larutan *film* dapat meningkatkan jarak intermolekuler sehingga mempermudah uap air untuk masuk ke dalam molekul *film* dan meningkatkan nilai laju transmisi uap air. Souza dkk. (2010), menambahkan laju transmisi uap air *edible film* dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti integritas dari *edible film*, perbandingan antara hidrofilik dan hidrofobik, rasio antara kristalin dan daerah amorf, dan mobilitas rantai polimer.

Kecerahan

Rerata nilai kecerahan *edible film* maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak beluntas antara 55 - 65,15. Hasil analisis sidik ragam didapatkan bahwa konsentrasi gliserol, dan konsentrasi ekstrak daun beluntas, serta interaksi antara konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas berpengaruh nyata pada nilai kecerahan *edible film* maizena pada selang kepercayaan 0,05. Tabel 1 menunjukkan rerata kecerahan *edible film* maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas.



Gambar 3. Rerata nilai kecerahan *edible film* maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai kecerahan terendah pada konsentrasi gliserol 12% dan konsentrasi ekstrak daun beluntas 20% yaitu 55,00 sedangkan nilai kecerahan tertinggi pada konsentrasi gliserol 8% dan ekstrak daun beluntas 20% yaitu 65,15. Gambar 3 menunjukkan grafik nilai kecerahan *edible film* maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas.

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa seiring dengan penambahan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas menunjukkan pola yang fluktuatif pada setiap nilai kecerahan *film*. Hal ini diduga karena pada penambahan gliserol dan ekstrak daun beluntas pada setiap perlakuan memberikan total padatan terlarut yang berbeda sehingga memberikan nilai kecerahan yang dapat menurun dan meningkat. Ningsih (2015) menyatakan bahwa penambahan gliserol dapat menurunkan nilai L (kecerahan), jenis bahan dasar yang digunakan akan mempengaruhi warna *edible film*. Pada penambahan kombinasi gliserol dan ekstrak daun beluntas dalam konsentrasi tertentu nilai kecerahan dapat berubah, hal ini dapat disebabkan oleh tingkat ketebalan *film*, serta warna bahan dasar pada komposisi pengisi *edible film*. Lindrianti dan Arbiantara (2011) menyatakan bahwa semakin tipis *edible film* maka akan semakin transparan. Hal tersebut mengakibatkan peningkatan nilai pembacaan kecerahan (L) pada *colour reader*. Huri (2014) bahwa peningkatan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak ampas kulit apel memberikan nilai kecerahan yang semakin menurun sehingga *film* terlihat buram, hal tersebut dikarenakan penambahan gliserol dan ekstrak ampas kulit apel yang semakin besar menyebabkan ketebalan *edible film* meningkat karena jumlah total padatan terlarut dalam *film* juga meningkat.

Elongasi

Rerata elongasi *edible film* maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas berkisar antara 5% - 30%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam bahwa konsentrasi ekstrak daun beluntas berpengaruh nyata terhadap elongasi *edible film* maizena, sedangkan perlakuan konsentrasi gliserol dan interaksi antara konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas tidak berpengaruh nyata terhadap elongasi *edible film* maizena, pada selang kepercayaan 0,05. Rerata elongasi *edible film* maizena pada berbagai konsentrasi ekstrak daun

beluntas dapat dilihat pada Tabel 2.

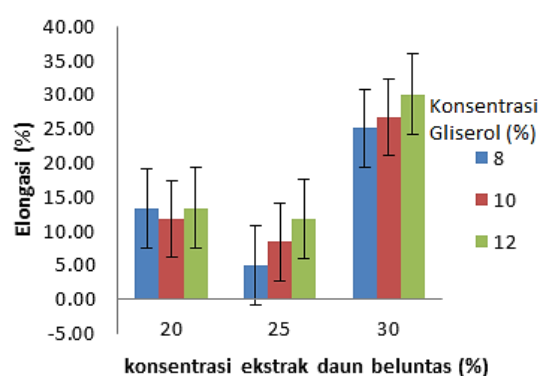
Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rerata elongasi terendah pada konsentrasi ekstrak daun beluntas 25% yaitu 16,67%, dan rerata elongasi tertinggi pada ekstrak daun beluntas 30% yaitu 54,44%. Pada setiap perlakuan penambahan konsentrasi ekstrak daun beluntas memberikan nilai yang berbeda nyata. Nilai rerata elongasi *edible film* dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 2. Rerata elongasi *edible film* maizena pada berbagai konsentrasi ekstrak daun beluntas

Konsentrasi ekstrak daun beluntas (%)	Rerata elongasi (%)	Notasi
20	25,56	b
25	16,67	a
30	54,44	c

BNT 0,05= 4,74

Keterangan: Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata



Gambar 4. Rerata elongasi *edible film* maizena pada berbagai konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas

Gambar 4 menunjukkan pola yang fluktuatif pada setiap kenaikan konsentrasi ekstrak daun beluntas terhadap nilai persen pemanjangan. Hal ini dapat disebabkan molekul gliserol dan ekstrak daun beluntas pada konsentrasi tertentu total padatan terlarut berinteraksi sehingga mempengaruhi kenaikan atau penurunan nilai elongasi atau persen pemanjangan. Hal ini sesuai dengan penelitian Kusumawati dan Putri (2013) penambahan ekstrak temu hitam menurunkan nilai elongasi dikarenakan perasan temu hitam masih mengandung total padatan terlarut yang mampu memperkokoh matriks *film*. Baldwin *et al.* (1994) menambahkan penambahan komposisi yang memiliki gugus fungsional -OH akan mendukung interaksi antara gliserol-polimer. Santoso *et al.* (2012) menambahkan semakin banyak gugus -OH yang terperangkap maka persen pemanjangan

semakin meningkat. Gugus -OH dalam matrik tersebut berfungsi menurunkan interaksi antar polimer sehingga daya kohesif matrik *film* menurun yang mengakibatkan *edible film* lebih elastis.

Ketebalan

Hasil penelitian ketebalan *edible film* maizena menunjukkan hasil rerata antara 0,045 mm - 0,205 mm. Dari hasil analisis sidik ragam peningkatan konsentrasi gliserol, serta peningkatan konsentrasi ekstrak daun beluntas memberikan nilai yang berbeda nyata terhadap ketebalan *edible film* maizena, sedangkan interaksi antar perlakuan gliserol dan ekstrak daun beluntas tidak berbeda nyata terhadap ketebalan *edible film* pada selang kepercayaan 0,05. Tabel 3 menunjukkan rerata ketebalan *edible film* maizena pada konsentrasi gliserol dan Tabel 4 menunjukkan rerata ketebalan *edible film* maizena pada konsentrasi ekstrak daun beluntas.

Tabel 3. Rerata ketebalan *edible film* maizena pada berbagai konsentrasi gliserol

Konsentrasi gliserol (%)	Rerata ketebalan(mm)	Notasi
8	0,14	a
10	0,18	b
12	0,34	c

BNT 0,05= 0,01

Keterangan: Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata

Tabel 4. Rerata ketebalan *edible film* maizena pada berbagai konsentrasi ekstrak daun beluntas

Konsentrasi ekstrak daun beluntas (%)	Rerata ketebalan(mm)	Notasi
20	0,16	a
25	0,20	b
30	0,30	c

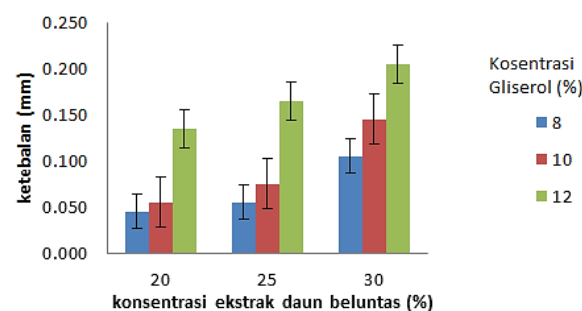
BNT 0,05=0,01

Keterangan: Nilai rerata yang didampingi oleh huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai ketebalan terendah yaitu 0,14 mm pada konsentrasi gliserol 8%, sedangkan nilai ketebalan tertinggi yaitu 0,34 mm pada konsentrasi gliserol 12%. Nilai ketebalan konsentrasi gliserol 8% memberikan nilai yang berbeda nyata pada perlakuan yang lainnya.

Pada Tabel 4 dapat dilihat nilai ketebalan terendah pada konsentrasi ekstrak daun beluntas 20% yaitu 0,16 mm, sedangkan nilai ketebalan tertinggi pada konsentrasi ekstrak daun beluntas

30% yaitu 0,30 mm. Nilai ketebalan konsentrasi ekstrak daun beluntas 20% memberikan nilai yang berbeda nyata pada semua perlakuan. Grafik rerata nilai ketebalan *edible film* pada berbagai kombinasi konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rerata nilai ketebalan *edible film* pada berbagai kombinasi konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas

Pada Gambar 5. dapat dilihat bahwa seiring dengan peningkatan konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas menunjukkan pola yang meningkat pada nilai ketebalan *edible film* maizena. Semakin tinggi konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas maka ketebalan *edible film* maizena akan bertambah. Sebaliknya, semakin rendah konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas maka ketebalan *edible film* maizena akan berkurang atau semakin tipis. Hal ini diduga karena penambahan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas memberikan penambahan jumlah padatan yang terlarut dalam suspensinya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Friedman dalam Pramadita (2011) yang mengatakan bahwa, peningkatan konsentrasi minyak atsiri kayu manis berpengaruh terhadap ketebalan *edible film* yang menyebabkan total padatan bertambah. Total padatan dalam *edible film* dipengaruhi oleh komposisi mineral yang terkandung dalam bahan. Selain itu peningkatan gliserol dalam pembuatan *edible film* juga dapat menambah ketebalan *film*, hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Genadios dalam Sanjaya (2008), *plasticizer* (gliserol) dapat berikatan dengan pati membentuk polimer pati-*plasticizer*, sehingga dapat mempertebal *edible film*.

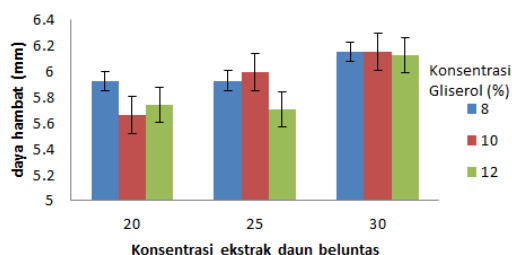
Daya Hambat

Rerata daya hambat *edible film* maizena terhadap bakteri *Escherichia coli* pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas berkisar antara

5,66 mm hingga 6,15 mm. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas, serta interaksi keduanya konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas tidak berpengaruh nyata terhadap daya hambat *edible film* maizena pada selang kepercayaan 0,05. Rerata daya hambat *edible film* maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata daya hambat *edible film* maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas

Konsentrasi gliserol (%)	Konsentrasi ekstrak daun beluntas (%)	Rerata daya hambat (mm)	Notasi
8	20	5,92	-
	25	5,93	-
	30	6,15	-
10	20	5,66	-
	25	5,99	-
	30	6,15	-
12	20	5,74	-
	25	5,70	-
	30	6,13	-



Gambar 6. Rerata nilai daya hambat pada berbagai konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa, daya hambat terendah diperoleh pada konsentrasi gliserol 12% dan konsentrasi ekstrak daun beluntas 25% sebesar 5,70 mm dan daya hambat tertinggi diperoleh pada konsentrasi gliserol 8%, serta 10% dan ekstrak daun beluntas 30% sebesar 6,15 mm. Grafik nilai daya hambat *edible film* maizena terhadap *Escherichia coli* pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas dapat dilihat pada Gambar 6.

Pada Gambar 6 menunjukkan nilai daya hambat *edible film* terhadap bakteri *Escherichia coli* semakin tinggi seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun beluntas dan penurunan konsentrasi gliserol. Hal ini dapat disebabkan karena ekstrak daun beluntas mengandung

senyawa antibakteri, hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Ardiansyah (2003), ekstrak daun beluntas mengandung senyawa kimia seperti fenol hidrokuinon, tanin, dan alkaloid. Pengujian terhadap daya hambat minimum bakteri menunjukkan bakteri yang paling sensitif berturut-turut yaitu *B.cereus*, *B.subtilis*, *P.fluorescens*, *E.coli*, *S.aureus*. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Susanti (2008) bahwa ekstrak etanol daun beluntas dapat membunuh bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi ekstrak 25% dan 50%. Pada peningkatan konsentrasi gliserol nilai daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* semakin rendah. Hal ini dapat disebabkan karena molekul gliserol mendominasi sehingga sifat antibakteri ekstrak daun beluntas tertutupi. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Apriyanti (2013) penambahan gliserol dan kitosan pada plastik *biodegradable* dapat mempengaruhi daya hambat terhadap bakteri. Semakin tinggi konsentrasi gliserol daya hambat semakin menurun dikarenakan komposisi plastik *biodegradable* diisi oleh gliserol dan peran kitosan sebagai antibakteri tidak terlalu dominan.

Pemilihan Perlakuan Terbaik dan Aplikasi Pada *Fillet* Ikan Nila

Berdasarkan perhitungan *multiple attribute* didapatkan perlakuan terbaik berdasarkan karakteristik mekanik *edible film* yaitu pada konsentrasi gliserol 8% dan konsentrasi ekstrak daun beluntas 20% dengan nilai laju transmisi uap air $3,60 \times 10^{-6} \text{ g/cm}^2/24 \text{ jam}$, kuat tarik $9,35 \text{ N/cm}^2$, elongasi 13,34%, kecerahan (L) 65,15 dan ketebalan 0,045 mm dan daya hambat yaitu 5,92 mm. *Edible film* diaplikasikan pada *fillet* ikan nila untuk mengetahui uji aktifitas daya hambat *edible film* maizena. Pada proses pelapisan pada *fillet* ikan nila terdapat dua suhu untuk membandingkan jumlah total bakteri yang dapat dihambat yaitu pada suhu ruangan $25^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ dan pada suhu *chiller* (lemari pendingin) $\pm 4^\circ\text{C}$, dengan masing terdapat kontrol dimana *fillet* ikan. Hasil Perhitungan TPC pada *fillet* ikan nila dapat dilihat pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 menunjukkan pada pengamatan total bakteri pada *fillet* ikan nila yang telah dilapisi *edible film* dengan penambahan ekstrak daun beluntas pada suhu ruang belum memenuhi standar total bakteri yang telah ditentukan oleh SNI 7388:2009. *Fillet* ikan nila yang dilapisi oleh *film* tanpa penambahan ekstrak daun beluntas (0%) memiliki total bakteri yang lebih

sedikit dibandingkan dengan *fillet* yang dilapisi *film* dengan penambahan ekstrak daun beluntas. Namun jika dibandingkan dengan *fillet* ikan nila yang tanpa menggunakan lapisan *film* jumlah total bakteri lebih sedikit.

Tabel 6. Hasil perhitungan total bakteri pada *fillet* ikan nila

	Suhu ruangan (ALT)	Suhu chiller (ALT)	SNI 7388:2009
<i>edible film</i>	35,4	1,51	5 x10 ⁵ koloni/g
0% ekstrak daun beluntas	x10 ⁵	x10 ⁵	
<i>edible film</i>	56,9	8,71	5 x10 ⁵ koloni/g
perlakuan terbaik	x10 ⁵	x10 ⁵	
Tanpa <i>edible film</i>	150,2	124,18	5 x10 ⁵ koloni/g
	x10 ⁵	x10 ⁵	

Hal yang sama terjadi pada pengkondisian suhu *chiller*, dimana nilai total bakteri pada perlakuan pelapisan *fillet* ikan nila tanpa penambahan ekstrak daun beluntas memenuhi standar SNI 7388:2009. Hal ini dikarenakan bakteri pada ikan akan memasuki fase pertumbuhan eksponensial segera setelah ikan tersebut telah mati. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi pada *film* yang digunakan banyak mengandung sumber makanan untuk pembentukan energi seperti protein, karbohidrat, karbon, selain dari faktor lingkungan. Kusnadi dkk. (2003) menyatakan untuk dapat tumbuh bakteri memerlukan air, karbon anorganik dan organik, sumber energi dari cahaya atau senyawa kimia, garam nitrogen anorganik dan organik, serta beberapa unsur logam. Dalimartha dalam Siringoringo (2012) mengatakan bahwa senyawa polar daun beluntas penyusun rendemen antara lain senyawa glikosida, asam amino, gula, serta senyawa glikon vitamin C.

KESIMPULAN

Konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas berpengaruh terhadap sifat mekanik *edible film* dari maizena. Perlakuan yang terbaik yaitu pada kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol 8% dan konsentrasi ekstrak daun beluntas 20% dengan laju transmisi uap air $3,60 \times 10^{-6}$ g/cm²/24 jam, kuat tarik 9,35 N/cm², elongasi 13,34 %, kecerahan (L) 65,15 dan ketebalan 0,045 mm dan daya hambat yaitu 5,92 mm dengan total bakteri yang mendekati nilai SNI 7388:2009 mengenai batas maksimum

cemaran mikrobia pada bahan pangan adalah *fillet* ikan nila yang dilapisi *film* dengan penambahan ekstrak daun beluntas pada penyimpanan suhu *chiller* (lemari pendingin) mendekati nilai SNI 7388:2009. Penyimpanan pada suhu ruang *fillet* ikan nila tidak memenuhi SNI 7388: 2009.

Daftar Pustaka

- Akesowan, A. (2010). Quality characteristics of light pork burgers fortified with soy protein isolate. *Food Science and Biotechnology*. 19(5): 1143-1149.
- Apriyanti, A.F., Mahatmanti, F.W., dan Sugiyo, W. (2013). Kajian sifat fisik mekanik dan antibakteri plastik kitosan termodifikasi gliserol. *Journal of Chemical Science*. 2(2): 148-153.
- Ardiansyah, Nuraida, L. dan Andarwulan, N. (2003). Aktivitas antimikroba ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica L.*) dan stabilitas aktivasnya pada berbagai konsentrasi garam dan tingkat pH. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 16(2): 90-97.
- 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.
- Baldwin, E.A., Hagenmaier, R., Bai, J., and Krochta, J.M. (1994). *Edible Coatings and Film To Improve Food Quality*. Pennsylvania: Technomic Publishing, Inc.
- Bergo, P. and Sobral, P.J.A. (2006). Effect of plasticizer of physical properties of pigskin gelatin films. *Food Hydrocolloids*. 21(8): 1285-1289.
- Chen, S., Wu, G., Long, D., & Liu, Y. (2006). Preparation, characterization and antibacterial activity of chitosan-Ca₃V₁₀O₂₈ complex membrane. *Carbohydrate Polymers*. 64(1): 92-97.
- Cuq, B., Gontard, N., Cuq, J.L., Guilbert, S. (1996). Functional properties of myofibrillar protein-based biopackaging as affected by film thickness. *Journal of Food Science*. 61(3): 580-584.
- Estiningtyas, H.R. (2010). *Aplikasi Edible film Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe Sebagai Antioksidan Alami Coating Sosis Sapi*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Garnida, Y. (2006). Pembuatan *edible coating* dari sumber karbohidrat, protein dan lipid untuk aplikasi pada buah terolah minimal. *Jurnal Infomatek*. 8(4): 207-222.
- Huri, D., dan Nisa, F.C. (2014). Pengaruh konsentrasi gliserol dan ekstrak ampas kulit apel terhadap karakteristik fisik dan kimia *edible film*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 29-40.
- Jaya, D., dan Sulistyawati, E. (2010). Pembuatan *edible film* dari tepung jagung. *Jurnal Eksergi*. 10(2): 5-10.
- Kusnadi, P., Syulasmis, A., Purwianingsih, W., Rochintaniawati, D. (2003). Mikrobiologi. JICA IMSTEP FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kusumawati, D.H., dan Putri, W.D.R. (2013). Karakteristik fisik dan kimia *edible film* pati jagung yang diinkorporasi dengan perasan temu hitam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1(1): 90-100.
- Lindrianti, T., dan Arbiantara, H. (2011). Pengembangan proses *compression molding* dalam pembuatan *edible film* dari tepung koro pedang (*Canafalia ensiformis L.*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 22(1): 53-57.
- Liu, F., Qin, B., He, L., and Song, R. (2009). Novel starch/chitosan blending membrane: Antibacterial, permeable and mechanical properties. *Carbohydrate Polymers*. 78(1): 146-150.
- Miksusanti, Herlina and Masril, K.I. (2013). Antibacterial and antioxidant of uwi (*Dioscorea alata L*) starch edible film incorporated with ginger essential oil. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*. 3(4): 354-356.
- Mulyadi, A.F., Kumalaningsih, S., dan Giovanny, D. (2015). *Aplikasi Edible Coating untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (Citrus sinensis) (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gliserol)*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Program Studi Teknologi Industri Pertanian bekerja sama dengan APTA. Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
- Ningsih, S.H. (2015). *Pengaruh Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik Edible film Campuran Whey dan Agar*. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Pramadita, R.C. (2011). *Karakterisasi Edible film Tepung Porang (Amorphophallus oncophyllus) dengan Penambahan Minyak Atsiri Kayu Manis (Cinnamon burmani) Sebagai Antibakteri*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sanjaya, Fony. (2008). *Karakterisasi Edible film Berantioksidan dari Ubi Jalar Merah Var. Genjah Rante Serta Aplikasinya Pada Permen Susu*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Univeristas Brawijaya. Malang.
- Santoso, B., Pratama, F., Hamzah, B., dan Pambayun, R. (2012). pengembangan *edible film* dengan menggunakan pati ganyong termodifikasi ikatan silang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 22(2): 105-109.
- Siringoringo, H. (2012). *Pengaruh Pemberian Tepung Daun Beluntas (Pluchea indica L.) Terhadap Penurunan Kolesterol Mencit (Mus musculus L.)*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan. Universitas Negeri Medan. Medan.
- Souza, B.W.S., Cerquiera, M.A., Teixeira, J.A., and Vicente, A.A. (2010). The use of electric fields for edible coatings and films development and production: A review. *Food Engineering Reviews*. 2(4): 244-255.
- Susanti, A., Rimayanti, dan Sukmanadi, M. (2008). Antibacterial Activity of the ethanol extract *Pluchea indica* less leaves against *Escherichia coli*. by in vitro. *Media Veterinaria Medika*. 1(1): 29-32.
- Zeleny, M. (1982). *Multiple Criteria Decision Making*. New York: McGraw-Hill.