

Pembuatan dan Karakterisasi Film Penyalut Makanan dari Tepung Biji Labu Kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) dan Gel Lidah Buaya (*Aloe vera* (L.) *Burm f.*) sebagai Antibakteri

The Making and the Characterization of Edible Film From Pumpkin Seed Flour (*Cucurbita maxima* Duch.) and Aloe Vera Gel (*Aloe vera* (L.) *Burm f.*) as Antibacterial

¹Dhita Adella, ²Hilda Aprilia Wisnuwardhani, ³Diar Herawati

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹dhitaadella95@gmail.com, ²hilda.apriliah@gmail.com, ³diarmunawar@gmail.com

Abstract. Food coating film is edible food coating layer that can extend the expiration time or date of the food. Pumpkin seeds (*Cucurbita maxima* Duch.) can be used as the raw material to produce edible film because of its carbohydrate content. Aloe vera (*Aloe vera* (L.) *Burm f.*) is added in the edible film as an antibacterial. The compounds that play the role as antibacterial in aloe vera are anthraquinone and saponin. This research was conducted to find out the best formula and the characterization of the coating film and to test the effectiveness of edible film as food preservatives. The optimization of the coating film formula was carried out by varying the pumpkin seed flour concentration. The best edible film formula contains pumpkin seed flour (1,5%); Aloe vera gel (3%); Sodium alginate (1%); Glycerol (2,5%) and aquadest to 100 mL. The evaluation of the coating film has a thin flat shape, clear yellowish color, odorless and tasteless with 35,48% water content; 0,1052mm thickness; Tensile strength 21,4 g; Elasticity of Ebreak 70% and Emax 65,3%. From the preservative quality assays with plate count method according to Pharmacopoeia Indonesia Edition IV 1995, it was shown that the edible film was ineffective as a food preservative.

Keywords: Edible film, food coating, pumpkin seed flour, aloe vera gel, test Effectiveness of preservatives.

Abstrak. Film penyalut merupakan pelapis atau pembungkus berbagai makanan untuk memperpanjang umur simpan produk yang dapat dimakan bersama-sama dengan makan dengan atau dilepas. Biji labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) digunakan sebagai bahan baku utama karena kandungan karbohidrat yang terkandung pada biji labu kuning dapat dimanfaatkan untuk pembuatan film penyalut. Lidah buaya (*Aloe vera* (L.) *Burm f.*) digunakan sebagai antibakteri. Senyawa yang berperan pada lidah buaya sebagai antibakteri adalah antraquinon dan saponin. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui formula dan karakterisasi terbaik dari film penyalut tersebut serta menguji efektivitas film penyalut sebagai pengawet makanan. Optimasi formula film penyalut dilakukan dengan variasi konsentrasi tepung biji labu kuning yang berbeda. Formula film penyalut terbaik mengandung tepung biji labu kuning (1,5%); gel lidah buaya (3%); Natrium alginat (1%); gliserol (2,5%) dan akuades untuk 100mL campuran. Hasil evaluasi film penyalut memiliki bentuk tipis rata, berwarna bening kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa dengan kadar air 35,48%; ketebalan 0,1052mm; kekuatan tarik 21,4g; kemuluran Ebreak 70% dan Emax 65,3%. Uji efektivitas pengawet dengan metode ALT sesuai Farmakope Indonesia Edisi IV tahun 1995 menunjukkan hasil tidak efektif untuk pengawet makanan.

Kata Kunci: Film penyalut, penyalut makanan, tepung biji labu kuning, gel lidah buaya, uji efektivitas pengawet.

A. Pendahuluan

Film penyalut merupakan lapisan tipis dari bahan yang dapat dimakan dan melindungi produk secara fisik, kimia dan kerusakan biologis. Bahan utama pembentuk film penyalut adalah bahan seperti protein, polisakarida, lipid atau campurannya. Bahan utama pembentuk film penyalut yang digunakan pada penelitian ini adalah polisakarida (Embuscado dan Huber, 2009:114-115). Pada biji labu kuning terdapat sumber karbohidrat yang dapat dimanfaatkan dalam pembuatan film penyalut, dimana karbohidrat ini termasuk dalam kelompok polisakarida yang merupakan makromolekul yang sangat berlimpah di alam. Film penyalut yang berasal dari polisakarida memiliki sifat mekanik, pertahanan gas yang baik dan sifatnya sangat dipengaruhi oleh

kelembabab (Robertson, 2013).

Lidah buaya (*Aloe vera* (L.) *Burm.f.*) merupakan tanaman yang 95% terdiri dari air, sedangkan sisanya berupa zat penting yaitu sterol, antraquinon, vitamin C, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, vitamin B12, mineral, enzim, lignin, saponin (Noormindhawati, 2016). Kandungan dari gel lidah buaya hampir sama dengan kandungan lidah buaya yaitu memiliki senyawa aktif yang mengandung antimikroba, dimana senyawa yang diketahui memiliki sifat antimikroba adalah antrakuinon, saponin.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu formula mana yang baik untuk pembuatan film penyalut dari tepung biji labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) dengan penambahan lidah buaya (*Aloe vera* (L.) *Burm.f.*) sebagai antibakteri, bagaimana karakterisasi film penyalut dari tepung biji labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) dengan penambahan lidah buaya (*Aloe vera* (L.) *Burm.f.*) sebagai antibakteri dan menguji efektivitas film penyalut sebagai pengawet makanan.

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan formula terbaik dari film penyalut berbahan dasar tepung biji labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) dengan penambahan lidah buaya (*Aloe vera* (L.) *Burm.f.*), untuk mengetahui karakterisasi terbaik dari film penyalut berbahan dasar tepung biji labu kuning dan lidah buaya serta untuk mengetahui efektivitas film penyalut sebagai penyawet makanan.

B. Landasan Teori

Film penyalut merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan yang dapat meningkatkan umur simpan produk, yang pembungkusnya dapat dimakan atau pelapis produk makanan. Film penyalut dapat mengganti pembungkus atau sebagai pertahanan alami untuk menjaga kelembaban dan mengatur pertukaran gas seperti oksigen, karbon dioksida dan etilen yang terlibat dalam proses respirasi. Film penyalut juga dapat menjaga sterilitas permukaan dan mencegah hilangnya komponen penting dalam produk. Umumnya, ketebalan film penyalut kurang dari 0,3mm (Embuscado dan Huber, 2009:2).

Polisakarida pembentuk film penyalut adalah karbohidrat kompleks yang terdiri dari monosakarida yang dihubungkan oleh ikatan glikosida. Polisakarida merupakan makromolekul yang sangat berlimpah dalam dan sering memiliki peran penting dalam penyimpanan energi untuk tanaman. Film penyalut yang berasal dari polisakarida memiliki sifat mekanik, pertahanan gas yang baik efisiensi dalam pertahanan terhadap minyak dan lemak tapi sedikit tahan pada perpindahan air dan sifatnya sangat dipengaruhi oleh kelembaban (Robertson, 2013:51).

Prinsip pembentukan film penyalut berdasarkan gelatinisasi molekul. Dimana proses pembentukan film merupakan suatu fenomena pembentukan gel akibat perlakuan suhu, sehingga terjadi pembentukan matriks atau jaringan (Mc Hugh dan Krochta, 1994). Tahap-tahap pembentukan film penyalut yaitu sebagai berikut:

1. Pensuspensian bahan ke dalam pelarut

Pembentukan film diawali dengan mensuspensikan bahan ke dalam pelarut, misalnya air, etanol dan pelarut lain.

2. Pengaturan suhu

Tujuan dari pengaturan suhu agar mencapai suhu gelatinisasi pati, sehingga pati dapat tergelatinisasi sempurna dan diperoleh film yang homogen (Mc Hugh dan Krochta, 1994).

3. Penambahan *Plasticizer*

Plasticizer merupakan bahan yang tidak mudah menguap, ditambahkan

ke dalam polimer untuk mengatasi sifat rapuh dari film. Penambahan *plasticizer* juga dapat meningkatkan elongasi film. Sehingga semakin banyak *plasticizer* yang ditambahkan akan menurunkan kuat tarik film (Gontard, 1993).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pembuatan Tepung Biji Labu Kuning

Hasil penepungan jumlah total tepung biji labu kuning yang didapatkan 107,98g dan rendemen yang didapatkan 26,9% dengan karakterisasi bentuk serbuk halus, berwarna putih kekuningan dan berbau khas labu kuning.

Pembuatan Gel Lidah Buaya

Hasil pembuatan gel lidah buaya didapatkan sebanyak 141,78g gel lidah buaya dan rendemen yang didapatkan 70,89% dengan karakterisasi berbentuk gel, berwarna kuning dan tidak berbau.

Skrining Fitokimia Gel Lidah Buaya

Antrakuinon

Hasil dari uji antrakuinon pada gel lidah buaya ini adalah setelah gel lidah buaya diencerkan dengan akuades kemudian dipanaskan sehingga antrakuinon yang terkandung terlarut. Hasil filtrat ditambahkan NaOH 5%, membentuk warna kuning yang berarti lidah buaya positif mengandung antrakuinon.

Saponin

Hasil dari uji saponin pada gel lidah buaya adalah setelah dilakukan pengocokan terbentuk buih dengan tinggi 1cm selama lebih dari 10menit berarti gel lidah buaya positif mengandung saponin dengan ditandai terbentuknya buih.

Pembuatan Film Penyalut

Tepung biji labu kuning digunakan sebagai bahan baku dari pembuatan film penyalut makanan dan ditambahkan gel lidah buaya sebagai antibakteri. Film penyalut dibuat dengan beberapa formula dengan variasi konsentrasi tepung biji labu kuning. Tujuan dari dibuatnya variasi formula untuk mencari tahu pengaruh tepung biji labu kuning terhadap karakterisasi film penyalut. Selain tepung biji labu kuning dan gel lidah buaya, ditambahkan pula komponen pendukung lainnya yaitu gliserol sebagai *plasticizer*, dimana penambahan gliserol untuk meningkatkan fleksibilitas dari film penyalut (Robetson 2013:55).

Tabel 1. Formulasi Film Penyalut

Bahan	Formula			
	F1	F2	F3	F4
Tepung Biji Labu Kuning (%)	0,5	1	1,5	2
Gel Lidah Buaya (%)	3	3	3	3
Na-Alginat (%)	1	1	1	1
Gliserol (%)	2,5	2,5	2,5	2,5
Akuades ad (%)	100	100	100	100

Dalam pembuatan film penyalut ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu tepung dan Na-alginat dilarutkan dengan akuades panas dalam wadah terpisah untuk

mempercepat pelarutan dari tepung dan Na-alginat. Penambahan gel lidah buaya ini dimaksudkan untuk meningkatkan umur simpan film penyalut atau makanan yang disalut. Penambahan gliserol sebagai *plasticizer* dari golongan poliol dimana gliserol akan meningkatkan fleksibilitas tidak mudah rapuh dan ketahanannya tinggi (Robetson 2013:55). Proses pembuatan film penyalut ini dilakukan dengan bantuan pengadukan dipanaskan pada suhu 70°C agar mempercepat pelarutan. Film penyalut di cetak dan dikeringkan pada suhu 50°C selama 18jam.

Uji Kadar Air pada Film Penyalut

Kadar air dalam film penyalut sangat mempengaruhi kualitas dan daya simpan dari bahan tersebut. Maka dari itu, pengujian kadar air dalam suatu film penyalut sangat penting agar terhindar dari kerusakan fisik, kimia maupun mikrobiologi sehingga dapat memperpanjang daya simpan suatu bahan yang disalut. Pengujian kadar air pada film penyalut menggunakan metode gravimetri. Grafik uji kadar air film penyalut dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Hasil dari pengujian kadar air ini sesuai karena semakin tinggi konsentrasi tepung yang ditambahkan maka jumlah kadar air pada film penyalut semakin kecil. Menurut Hayu (2013) penurunan kadar air terjadi karena sifat dari tepung yang mampu mengikat air melalui ikatan hidrogen, sehingga mengurangi jumlah air bebas pada film.

Karakterisasi Film Penyalut

Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan panca indra meliputi bentuk warna, bau dan rasa. Kriteria organoleptik yang baik adalah bentuk tipis rata, warna bening, tidak berbau dan tidak berasa.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Organoleptik

Parameter	Formula			
	F1	F2	F3	F4
Bentuk	Lapisan tipis	Lapisan tipis	Lapisan tipis	Lapisan tipis, tidak rata
Warna	Bening Kuning	Bening Kuning	Bening Kuning	Bening Kuning
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa

Dari hasil pemeriksaan organoleptik ini pada formula 1, formula 2 dan formula 3 memiliki bentuk yang sama sesuai, sedangkan pada formula 4 memiliki bentuk lapisan tipis tetapi tidak rata. Hal ini terjadi karena konsentrasi tepungnya yang semakin tinggi sehingga jumlah padatan yang harus terlaut banyak dan juga membutuhkan waktu yang lebih lama agar tepung tercampur merata.

Uji Ketebalan

Ketebalan mempengaruhi kekuatan tarik dan persen elongasi dari film penyalut tersebut. Umumnya, ketebalan film penyalut kurang dari 0,3 mm (Embuscado dan Huber, 2009:2). Ketebalan film penyalut diukur pada lima titik berbeda dengan menggunakan mikrometer sekrup, hasilnya dirata-rata sebagai nilai ketebalan film penyalut tersebut. Grafik uji ketebalan film penyalut dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Dari hasil tersebut, semua formula film penyalut memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 0,3 mm. Terlihat peningkatan ketebalan dari formula 1, 2 dan 3 dengan meningkatnya konsentrasi tepung biji labu kuning. Hal ini terjadi karena adanya

peningkatan jumlah penyusun dari film penyalut akan meningkatkan total padatan yang terlarut dalam larutan film tersebut sehingga ketebalan film juga semakin besar.

Uji Kekuatan Tarik

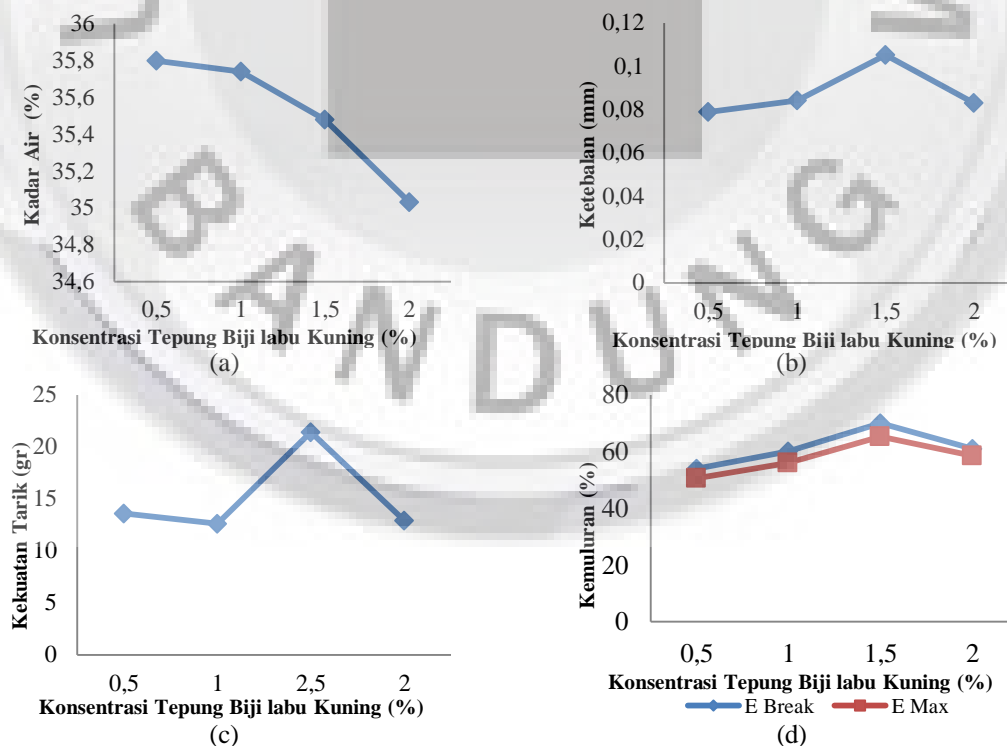
Kekuatan tarik menentukan kekuatan maksimum film penyalut untuk menahan suatu beban atau tekanan sampai film tersebut terputus (Robertson, 2013). Semakin tinggi nilai kekuatan tarik suatu film penyalut maka semakin baik juga ketahanan film tersebut untuk menahan suatu beban. Grafik uji kekuatan tarik film penyalut dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Dari hasil tersebut, terlihat penurunan pada formula 1 dan formula 2 kemudian meningkat pada formula 3 dengan meningkatnya konsentrasi tepung biji labu kuning. Semakin tinggi konsentrasi tepung maka relatif berpengaruh dalam meningkatkan nilai kekuatan tarik dari film penyalut. Sehingga mendapatkan film penyalut yang fleksibilitasnya baik, tidak mudah rapuh dan ketahanannya tinggi.

Kemuluran Film

Kemuluran biasanya terukur ketika film merenggang hingga terputus dan dilihat dari presentase dari perubahan panjang film selama penarikan. Pengukuran kemuluran ini menunjukkan fleksibilitas dari film (Robertson, 2013). Semakin besar nilai kemuluran, maka semakin baik film penyalut tersebut karena fleksibilitasnya tinggi dan tidak mudah rusak. Grafik uji kemuluran film penyalut dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Dari hasil tersebut, terlihat peningkatan pada formula 1, 2 dan 3 dengan meningkatnya konsentrasi tepung biji labu kuning. Semakin tinggi konsentrasi tepung maka akan meningkatkan nilai kemuluran dari film penyalut. Penambahan gliserol juga akan membantu kemuluran dari film penyalut menjadi lebih lentur dan meningkatkan fleksibilitas film penyalut.



Gambar 1. (a) Grafik Kadar Air (b) Grafik Ketebalan Film (c) Grafik Kekuatan Tarik (d) Grafik Kemuluran

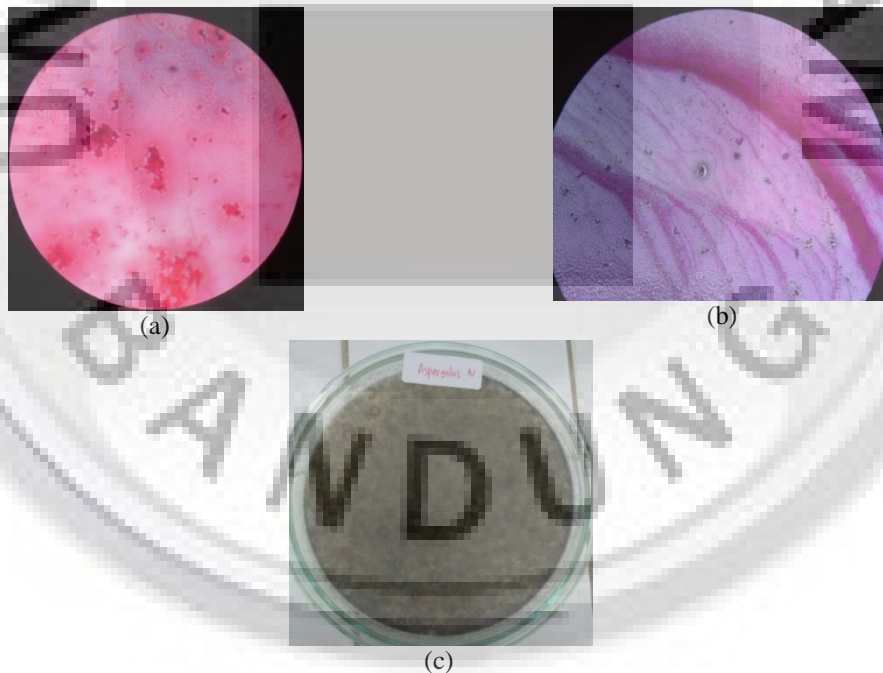
Identifikasi Mikroba

Mikroba yang digunakan untuk pengujian efektivitas pengawet adalah bakteri *Eschericia coli*, bakteri *Staphylococcus aureus* dan jamur *Aspergillus niger*. Identifikasi mikroba bertujuan untuk memastikan jenis mikroba yang akan digunakan merupakan mikroba yang sesuai untuk pengujian efektivitas pengawet. Pada identifikasi *Eschericia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode pewarnaan Gram.

Hasil yang didapatkan dari identifikasi bakteri *Eschericia coli* adalah bakteri Gram negatif yang mempunyai daya mengikat zat warna primer (kristal violet) tidak kuat sehingga zat warna tersebut luntur dan dapat diwarnai oleh zat warna pengganti (fuchsin). Terlihat koloni bakteri *Eschericia coli* berbentuk batang berwarna merah muda.

Hasil yang didapatkan dari identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif yang mempertahankan zat warna primer (kristal violet). Terlihat koloni bakteri *Staphylococcus aureus* berbentuk kokus yang tidak beraturan atau seperti buah anggur berwarna merah muda. Hal ini tidak sesuai dengan literatur, karena warna koloni bakteri *Staphylococcus aureus* adalah ungu hal ini terjadi karena pada saat proses pewarnaan zat warna primer (kristal violet) terlalu sebentar sehingga zat warna tidak terserap sempurna oleh dinding sel bakteri..

Identifikasi jamur *Aspergillus niger* dilakukan dengan menginokulasikan suspensi jamur pada media PDA, karena jamur *Aspergillus niger* tumbuh baik pada media ini. Terlihat koloni jamur *Aspergillus niger* memiliki hifa berwarna hitam.



Gambar 2. (a) Bakteri *Staphylococcus aureus* (b) Bakteri *Eschericia coli* (c) Jamur *Aspergillus niger*

Uji Efektivitas Pengawet dengan Metode ALT

Pengujian efektivitas pengawet dilakukan dengan mengacu pada metode uji efektivitas pengawet antimikroba pada sediaan farmasi. Pengawet antimikroba adalah zat yang ditambahkan pada sediaan obat untuk melindungi terhadap kontaminasi mikroba (Depkes RI, 1995:854-855).

Pada penelitian ini, metode tersebut digunakan untuk mengetahui efektivitas pengawet dari film penyalut yang dibuat dengan menghitung jumlah mikroba yang tumbuh pada sampel yang digunakan yaitu coklat yang dilapisi dengan film penyalut. Coklat merupakan hasil olahan yang proses pengolahannya dengan teknik fermentasi memungkinkan banyak mikroba yang mudah tumbuh pada coklat. Pengujian ini dilakukan selama 28 hari, dimana dilakukan pengamatan pada hari ke- 1, 3, 7, 14 dan 28.

Pengujian dilakukan pada hari ke- 1, 3, 7, 14 dan 28 dengan mengambil sampel coklat yang kemudian dilarutkan ke dalam NaCl 0,9%. Diambil 1mL kemudian ad hingga 10mL dengan NaCl 0,9% dan dibuat beberapa pengenceran (10^{-2} , 10^{-4} , 10^{-6} , 10^{-8} dan 10^{-10}). Dari setiap pengenceran disuspensikan ke dalam media dan diinkubasi. Dari hasil pengujian ALT pada bakteri *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Aspergillus niger* dipilih pertumbuhan dengan jumlah koloni 30-300 untuk bakteri dan 40-60 koloni untuk jamur. Maka hasil data yang dipilih pada hari ke 1, 3, 7, 14 dan 28 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan ALT pada Bakteri *Eschericia coli*

Pengujian Hari Ke-	Jumlah Koloni		Rata-rata
	1	2	
1	266×10^6	284×10^6	275×10^6
3	113×10^6	103×10^6	108×10^6
7	49×10^8	31×10^8	40×10^8
14	78×10^6	69×10^6	$73,5 \times 10^6$
28	129×10^2	105×10^2	117×10^2

Tabel 4. Hasil Perhitungan ALT pada Bakteri *Staphylococcus aureus*

Pengujian Hari Ke-	Jumlah Koloni		Rata-rata
	1	2	
1	145×10^6	131×10^6	138×10^6
3	145×10^4	141×10^4	143×10^4
7	52×10^{10}	47×10^{10}	$49,5 \times 10^{10}$
14	148×10^2	132×10^2	140×10^2
28	58×10^6	54×10^6	56×10^6

Tabel 5. Hasil Perhitungan ALT pada Jamur *Aspergillus niger*

Pengujian Hari Ke-	Jumlah Koloni		Rata-rata
	1	2	
1	38×10^8	46×10^8	42×10^8
3	52×10^8	48×10^8	50×10^8
7	57×10^2	59×10^2	58×10^2
14	55×10^2	50×10^2	$52,5 \times 10^2$
28	38×10^2	34×10^2	36×10^2

Hasil pengujian ALT pada bakteri *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Aspergillus niger* menunjukkan pertumbuhan bakteri dan jamur tersebut cukup banyak pada pengamatan hari ke-1 dan terus menurun setiap hari pengamatannya. Menurut Farmakope Indonesia IV (1995), suatu pengawet dinyatakan efektif jika jumlah bakteri dan kapang/khamir pada hari ke-14 berkurang hingga tidak lebih dari 0,1% dari jumlah awal. Sehingga Dapat disimpulkan bahwa film penyalut makanan ini tidak efektif sebagai pengawet makanan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan dari data hasil penelitian ini dapat disimpulkan dari keempat formula tersebut yang memiliki karakterisasi terbaik yaitu formula 3 (tepung biji labu kuning 1,5%; gel lidah buaya 3%; Na-alginat 1%; gliserol 2,5% dan akuades untuk 100mL campuran). Hasil evaluasi film penyalut memiliki bentuk tipis rata, berwarna

bening kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa dengan kadar air 35,48%; ketebalan 0,1052mm; kekuatan tarik 21,4g; kemuluran *Ebreak* 70% dan *Emax* 65,3%. Uji efektivitas pengawet dengan metode ALT sesuai Farmakope Indonesia Edisi IV tahun 1995 menunjukkan hasil tidak menunjukkan hasil tidak efektif untuk pengawet makanan.

E. Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan film penyalut yang digunakan sebagai pembungkus makanan dari bahan lainnya dan penggunaan pengawet alami lainnya, sehingga film penyalut tersebut layak digunakan dan memenuhi syarat.

Daftar Pustaka

- Afriyah, Yayah., Widya Dwi., Sudarma Dita. (2015). *Penambahan Aloe vera L. dengan Tepung Sukun (Artocarpus communis) dan Ganyong (Canna edulis Ker.) terhadap Karakterisasi Edible Film*. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Vol. 3, No. 4.
- Departemen Kesehatan RI. (1995). *Farmakope Indonesia. Edisi IV*. Direktorat Jendral POM, Jakarta.
- Embuscado, M.E. and K.C. Huber. (2009). *Edible Film and Coating For Food Application*. Springer Science. London.
- Gontard, N., Guilbert, S., and Cuq, J. L., (1993). *Water and glycerol as plasticizers affect mechanical and water vapor barrier properties of an edible wheat gluten film*. J. Food Sci.
- Han, Jung H. (2014). *Innovatons in Food Pavkaging*. Elsevier Ltd, San Diego.
- Hayu, D.K., Widya, D.R.P. (2013). *Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film yang Diinkorporasi dengan Perasan Temu Hitam*. Jurnal Pangan dan Agrobisnis, Vol 1, No. 1.
- McHugh, T,R, and Krochta, J,M. (1994). *Dispersed phase particle size effects o water vapor permeability of whey protein-beeswax edible emulsion films*, J, Food Process
- Noormindhawati, Lely. (2016). *Raja Obat Alami Aloe vera Khasiat a-z untuk Kesehatan dan Kecantikan*. Rapha Publishing, Yogyakarta.
- Robertson, Gordon L. (2013). *Food Packaging: Principles and Practices, third Edition*.CRC Press, Boca Raton.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn M., F. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Lexi-Comp, American Phamaceutical Association.
- Wade A, Weller PJ. (1994). *Handbook of pharmaceutical excipients*. 2nd ed. London: The Pharmaceutical Press.