

INTERAKSI pH DAN EKSTRAK GAMBIR PADA PEMBUATAN EDIBLE FILM ANTI BAKTERI

Interaction of pH and *Uncaria gambir* Roxb Extract in the Production of Antibacterial Edible Film

Budi Santoso, Oberlin Haris Tampubolon, Agus Wijaya, Rindit Pambayun

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya,
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km. 32 Indralaya, Kabupaten Ogan ILir, Propinsi Sumatera Selatan 30662
Email: budiunsri@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pH dan penambahan ekstrak gambir terhadap sifat fisik, kimia, dan antibakteri *edible film*. Faktor perlakuan ada dua yaitu pH (5,7, dan 9) dan penambahan ekstrak gambir (2,4, dan 6%b/v). Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan tiga kali ulangan. Parameter yang diamati adalah aktivitas air, ketebalan, warna, persen pemanjangan (*elongation*), laju transmisi uap air, kuat tekan, dan aktivitas antibakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH berpengaruh nyata terhadap aktivitas air, persen pemanjangan, laju transmisi uap air, dan kelarutan, sedangkan penambahan ekstrak gambir berpengaruh nyata terhadap semua parameter, kecuali aktivitas antibakteri. Perlakuan interaksi berpengaruh nyata terhadap aktivitas air, laju transmisi uap air, dan kelarutan, namun tidak terdapat aktivitas antibakteri. Selanjutnya, *edible film* yang dihasilkan memenuhi standar JIS 1975 yaitu ketebalan 0,203 hingga 0,244 mm, laju transmisi uap air 8,25 hingga 9,59 g.m⁻².hari⁻¹, dan persen pemanjangan 48,6 hingga 110%.

Kata kunci: Aktivitas antibakteri, *edible film*, ekstrak gambir, pH

ABSTRACT

The objective of the study was to investigate the effects of pH value and *Uncaria gambir* Roxb extract addition on physical, chemical and antibacterial properties of edible film. Two factors were evaluated, namely pH value (5, 7, 9) and *Uncaria gambir* Roxb extract addition (2%, 4%, 6% w/v). The research used Completely Randomized Design Factorial and was conducted in a triplicate. The observed parameters included chemical (water activity), physical (thickness, percent of elongation, vapor transmission rate) and antibacterial properties. The results showed that the pH values had significant effects on water activity, percent of elongation, vapor transmission rate and solubility), while *Uncaria gambir* Roxb extract addition affected all parameters significantly, except antibacterial property. Interaction of the factors had significant effects on water activity, vapor transmission rate, and solubility. However, no antibacterial activity was observed in edible film. Furthermore, the edible film met Japanese Industrial (JIS) standard based on thickness 0.203 to 0.244 mm, vapor transmission rate 8.25 to 9.59 gm⁻².day⁻¹ and the percent of elongation 48.6 to 110%.

Keywords: Antibacterial activity, edible film, *Uncaria gambir* Roxb, pH

PENDAHULUAN

Pengembangan penelitian *edible film* antimikrobia beberapa tahun terakhir lebih fokus pada penggunaan bahan antimikrobia alami dari berbagai sumber seperti cinnamon oil (Xing dkk., 2011) dan minyak batang teh (Gonzalez dkk., 2010). Seydim dan Sarikus (2006) menjelaskan

bahwa penggunaan minyak bawang putih sebagai senyawa antimikrobia dalam *film whey* protein dengan konsentrasi 4% dapat menghambat *Staphylococcus aureus*. Senyawa antibakteri alami lain yang berpotensi untuk ditambahkan dalam formulasi *edible film* adalah ekstrak gambir. Menurut Pambayun dkk. (2001) ekstrak gambir mengandung senyawa katekin dengan kadar 67,55-72,02 persen. Pambayun dkk.

(2007) menambahkan senyawa katekin dalam ekstrak gambir komersial sebanyak 4% sudah cukup menyebabkan kematian bakteri *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus subtilis* dengan laju kematian secara berturut-turut 0,82, 0,76, dan 0,45 log cfu/jam.

Secara kimia, senyawa katekin mengandung gugus OH yang cukup banyak. Hal ini memudahkan katekin untuk membentuk ikatan kompleks dengan senyawa lain dalam matriks *edible film* yang berbasis pati. Gugus OH dalam senyawa katekin merupakan gugus fungsional penentu sifat antimikrobia. Pengaturan gugus OH katekin dalam matriks *edible film* agar tidak semesta terikat dengan gugus OH pati sangat penting, karena apabila hal ini terjadi maka sifat antimikrobia senyawa katekin akan hilang. Secara fisik, senyawa katekin dapat berpengaruh terhadap elastisitas *edible film*. Elastisitas *edible film* dipengaruhi oleh jumlah air yang dapat ditahan dalam matriks, sehingga apabila gugus OH banyak terikat dengan komponen lain maka kesempatan OH untuk mengikat air akan berkurang dan hal ini menurunkan nilai elastisitas *edible film*.

Penambahan senyawa lain untuk mengatasi penurunan nilai elastisitas dapat menggunakan protein dari ikan. Protein ikan mengandung jenis protein myofibril yang berbentuk panjang sejajar, elastis, dan dapat mengikat molekul air. Salah satu sumber protein yang banyak mengandung myofibriler antara lain belut sawah. Menurut Santoso (2011), protein myofibriler sangat berpengaruh dalam pembentukan *edible film* yang bersifat elastis.

Santoso (2011) menjelaskan bahwa *edible film* pati ganyong termodifikasi yang diinkorporasikan dengan ekstrak gambir tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. Hal ini disebabkan dua faktor utama yaitu pertama, ekstrak gambir yang ditambahkan dalam formulasi *edible film* mengandung senyawa katekin rendah, sehingga perlu peningkatan konsentrasi ekstrak gambir atau penggunaan senyawa katekin yang diekstrak dari gambir. Kedua, formulasi *edible film* yang dibuat tidak diatur nilai pH sedangkan senyawa katekin memiliki pH optimum tertentu untuk aktivitas antibakteri. Berdasarkan dari hasil penelitian Santoso (2011) tersebut untuk memanfaatkan ekstrak gambir sebagai senyawa antibakteri dalam formulasi *edible film* perlu dilakukan pengaturan pH suspensi film dan konsentrasi ekstrak gambir. Menurut Lucida (2006) senyawa katekin bersifat asam lemah ($pK_a 1 = 7,72$ dan $pK_a 2$) mudah teroksidasi pada pH yang mendekati netral (pH 6,9) dan stabil pada pH rendah (pH 2,8 dan 4,9). Ku dkk. (2008) melaporkan bahwa *edible film* berbahan dasar *Gelidium corneum* (GC) yang diinkorporasi dengan katekin sebesar 150 mg lalu diaplikasikan pada sosis dapat menghambat pertumbuhan mikrobia *Escherichia coli*, sebesar 1,93 log CFU/g dan *Listeria monocytogenes*, sebesar 1,44 log CFU/g.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh nilai pH dan konsentrasi ekstrak gambir terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sifat antibakteri *edible film* yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah ayakan 60 mesh, baskom, cawan petri, cetakan kaca, colour checker, desikator, gelas Beaker, *hot plate* merk Torrey Pines Scientific, *shaker incubator*, kertas saring *Whatman* no. 42, *magnetic stirrer*, mikrometer, neraca analitik (merk Ohaus corp. Pine Brook, NJ USA), Oven, pH meter (merk HI9024 microcomputer pH meter), pisau, *silica gel*, talenan, termometer, *Texture Analyzer* merk brookfield, timbangan, dan toples kaca.

Bahan-bahan yang digunakan adalah agar *bacteria*, aquadest, belut sawah (*Monopterus albus ziewew*) yang diperoleh dari peternak belut di daerah Kertapati, CMC, es, gambir Babat Toman, gliserol, HCl, KCl, K_2CO_3 , lilin lebah (*beeswax*), NaOH 1 M, *Nutrient Broth*, pati ganyong yang diperoleh dari Pagar Alam, dan sorbitol.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAKF) dengan tiga kali ulangan. Faktor perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak gambir (G); $G_1 = 2\%$ (b/v); $G_2 = 4\%$ (b/v); dan $G_3 = 6\%$ (b/v). Perlakuan pH (P); $P_1 = 5$, $P_2 = 7$, dan $P_3 = 9$. Untuk perlakuan yang berpengaruh nyata akan dilakukan uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Cara Kerja

Cara kerja penelitian dibagi dalam dua tahap, yaitu pembuatan surimi belut sawah (Heruwati dan Jav, 1995) dan pembuatan *edible film* (Santoso dkk., 2011).

Pembuatan surimi belut sawah. Belut sawah dibersihkan dengan membuang kepala dan isi perutnya lalu dicuci sampai bersih, selanjutnya dipotong dalam bentuk *fillet* untuk memisahkan bagian daging dengan tulang dan kulit, kemudian daging belut dihancurkan. Daging yang telah hancur dilakukan pencucian pertama dengan cara dibersihkan di dalam air dingin pada suhu berkisar 1-5°C dengan volume air 5 kali volume daging selama 10 menit dan diteruskan pencucian kedua dengan cara dimasukkan ke dalam air dingin dengan suhu berkisar 1-5°C lalu diaduk sampai homogen, pengadukan dihentikan untuk mengendapkan daging sedangkan kotoran dan lemak mengapung di permukaan air, kotoran yang mengapung dibuang. Langkah selanjutnya daging yang hancur dipisahkan dari air dengan alat press

kemudian dibersihkan kembali dengan air dingin dan ditambahkan NaCl sebanyak 0,3% (b/b). Tahap berikutnya adalah pencucian ketiga dan proses pengepresan serta penambahan sorbitol sebanyak 2% (b/b) dan diaduk hingga homogen. Surimi yang dihasilkan disimpan dalam freezer dengan suhu berkisar -15°C selama satu minggu.

Pembuatan edible film. Surimi beku *dithawing* terlebih dahulu selama 30 menit, kemudian ditimbang sesuai perlakuan. Selanjutnya ditambahkan aquades sebanyak 100 mL dan NaOH 1M hingga mencapai pH 11 dan diteruskan proses pengadukan serta pemanasan pada suhu 55°C, selama 30 menit. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memperoleh ekstrak protein. Ekstrak protein sebanyak 4% (v/v) dilarutkan dalam 300 mL aquadest yang ditambahkan NaOH 1M untuk pengaturan pH sesuai perlakuan, kemudian dilakukan pengadukan dan pemanasan pada suhu 55 °C selama 15 menit. Langkah berikutnya dilakukan penambahan pati ganyong sebanyak 4% (b/v) diteruskan dengan pemanasan suhu gelatinisasi 70°C menggunakan *hot plate* sambil diaduk dengan *magnetic stirrer* setelah mencapai gelatinisasi, selanjutnya secara perlahan ditambah gliserol 3% (v/v) dan CMC. Setelah itu, dilakukan penambahan ekstrak gambir sesuai perlakuan dan diaduk selama 5 menit, penambahan lilin lebah (*beeswax*) 1% dan diaduk hingga homogen. Suspensi yang terbentuk dilakukan proses pembuangan gas terlarut (*degassing*) dengan menggunakan pompa vakum selama 1 jam. Selanjutnya suspensi dituangkan di atas cawan petri untuk dicetak kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven suhu 70°C selama 24 jam hingga dihasilkan *edible film*. *Edible film* diangkat dari cetakan kemudian dimasukkan dalam desikator selama 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Air (*a_w*)

Nilai rata-rata *a_w edible film* berkisar antara 0,88 hingga 0,72. Nilai aktivitas air tertinggi terdapat pada perlakuan G₁P₁ dan terendah terdapat pada perlakuan G₃P₃. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi

gambir, perlakuan pH, dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap nilai *a_w edible film*.

Hasil uji BNJ seperti pada Tabel 1 menunjukkan perlakuan konsentrasi gambir 6% berbeda nyata dengan perlakuan 4% dan 2%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak gambir nilai aktivitas air edible film semakin menurun. Hal ini disebabkan ekstrak gambir mengandung senyawa katekin sekitar 67,55-72,02 persen (Pambayun dkk., 2001). Senyawa katekin banyak memiliki gugus hidroksil (OH) yang merupakan gugus reaktif. Gugus OH dapat berikatan dengan air (H₂O), sehingga semakin tinggi ekstrak gambir tentu semakin tinggi daya ikatnya terhadap air. Semakin banyak air yang terikat maka kadar air bebas dalam matriks film semakin menurun dan hal ini akan berpengaruh pada penurunan nilai *a_w edible film*. Menurut Smith dkk. (2003) reaktivitas senyawa katekin dipengaruhi oleh jumlah dan konfigurasi gugus hidroksil pada posisi *ortho* dari senyawa fenolik.

Uji lanjut BNJ pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi pH yang diberi maka aktivitas air yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini disebabkan pada kondisi lebih asam senyawa katekin memiliki reaktivitas tinggi dan afinitas terhadap senyawa lain juga meningkat terutama senyawa yang memiliki gugus hidroksil seperti H₂O. Semakin banyak air yang terikat dalam sistem matriks maka hal ini berdampak pada penurunan aktivitas air *edible film*. Pernyataan ini didukung oleh Lucida dkk. (2007) yang menjelaskan bahwa katekin memiliki sifat reaktif pada pH asam (pH 2,8 dan 4,9), mudah teroksidasi pada pH mendekati netral (pH 6,9).

Tabel 2. Uji BNJ pengaruh nilai pH terhadap aktivitas air, ketebalan, persen pemanjangan, laju transmisi uap air, kuat tekan, dan kelarutan *edible film*

Nilai pH	Nilai <i>a_w</i>	Persen pemanjangan (%)	Laju transmisi uap air (g.m ² .hari ⁻¹)	Kelarutan (%)
5	0,73a	80,00a	8,37a	56,89a
7	0,78b	84,89b	8,86b	49,22b
9	0,84c	91,78c	9,04c	43,67c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%.

Tabel 1. Uji BNJ pengaruh konsentrasi gambir terhadap aktivitas air, ketebalan, persen pemanjangan, laju transmisi uap air, kuat tekan, dan kelarutan *edible film*

Konsentrasi ekstrak gambir (b/v %)	Nilai <i>a_w</i>	Ketebalan (mm)	Persen pemanjangan (%)	Laju transmisi uap air (g.m ² .hari ⁻¹)	Kelarutan (%)
6%	0,75a	0,25c	53,78a	8,48a	46,89a
4%	0,79b	0,24b	99,11b	8,62b	50,33b
2%	0,81c	0,22a	103,78c	9,17c	52,56c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%.

Hasil uji BNJ seperti pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa konsentrasi ekstrak gambir paling tinggi dan perlakuan pH paling rendah menghasilkan aktivitas air *edible film* paling rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pada kondisi asam senyawa katekin lebih reaktif dibanding kondisi lain. Senyawa katekin sangat stabil pada kondisi asam dan kurang stabil pada kondisi alkalin dan dalam suasana alkalin, stabilitas epikatekin kurang stabil dibanding stabilitas katekin (Zhu dkk., 1997).

Ketebalan

Ketebalan rata-rata dari *edible film* yang dihasilkan antara 0,20 mm sampai dengan 0,25 mm. *Edible film* yang paling tebal terdapat pada perlakuan G₃P₃ sedangkan *edible film* paling tipis terdapat pada perlakuan G₁P₁. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi gambir berpengaruh nyata pada taraf uji 5 % sedangkan perlakuan pH dan interaksinya berpengaruh tidak nyata terhadap nilai ketebalan *edible film*.

Tabel 3. Uji BNJ pengaruh perlakuan interaksi konsentrasi gambir dengan nilai pH terhadap aktivitas air, ketebalan, persen pemanjangan, laju transmisi uap air, kuat tekan, dan kelarutan *edible film*

Perlakuan interaksi	Nilai a_w	Laju transmisi uap air (g.m ⁻² .hari ⁻¹)	Kelarutan (%)
G ₃ P ₁	0,72a	8,74b	49,67b
G ₂ P ₁	0,73ab	8,78b	59,33c
G ₃ P ₂	0,75b	8,46ab	48,67b
G ₁ P ₁	0,76bc	9,59c	61,67c
G ₃ P ₃	0,77bc	8,25a	42,33a
G ₂ P ₂	0,78c	8,67b	50,00b
G ₁ P ₂	0,81d	9,45c	49,00b
G ₂ P ₃	0,86e	8,41ab	41,67a
G ₁ P ₃	0,88e	8,45ab	47,00ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 5%.

Ketebalan *edible film* seperti pada Uji lanjut BNJ pada Tabel 1 menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak gambir ketebalan *edible film* semakin tinggi. Menurut Lucida (2006) bahwa katekin mempunyai sifat tidak mudah larut dalam air dingin, tetapi larut dalam air panas dan bila kering berbentuk kristal yang berwarna kuning. Hal ini menunjukkan bahwa setelah proses pengeringan *edible film* maka ada senyawa katekin yang berbentuk kristal di dalam matriks *edible film*, semakin tinggi ekstrak gambir semakin banyak kristal yang berwarna kuning yang terbentuk dan hal ini berpengaruh terhadap ketebalan *edible film* yang dihasilkan. Semakin banyak kristal dalam matriks film maka

ketebalan semakin meningkat. Menurut Park dkk. (2004), ketebalan *edible film* dipengaruhi oleh luas cetakan, volume larutan dan banyaknya total padatan dalam larutan.

Persen Pemanjangan

Nilai rata-rata persen pemanjangan *edible film* yang dihasilkan berkisar 48,67% (G₃P₁) hingga 110% (G₁P₃). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi gambir dan perlakuan pH berpengaruh nyata sedangkan perlakuan interaksinya berpengaruh tidak nyata.

Uji lanjut BNJ (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan G₁ berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak gambir nilai rata-rata persen pemanjangan *edible film* semakin menurun. Hal ini disebabkan senyawa katekin termasuk golongan semi polar, sehingga semakin tinggi konsentrasi katekin sifat hidropobik *edible film* semakin meningkat dan berdampak pada penurunan persen pemanjangan. Penambahan komponen lipida dalam formulasi *edible film* dapat menurunkan laju transmisi uap air, namun menurunkan elastisitas (Abdorrezza dkk., 2011).

Data pada Tabel 2 (Uji BNJ) memperlihatkan semakin tinggi nilai pH semakin meningkatkan persen pemanjangan *edible film*. Hal ini berkaitan dengan sifat reaktif dari senyawa katekin pada kondisi lebih asam, sehingga pada kondisi basa sifat reaktif katekin menurun. Penurunan sifat reaktif katekin akan berpengaruh terhadap penurunan jumlah katekin yang dapat berikatan dalam matriks film. Telah diketahui bahwa katekin bersifat semi polar, sehingga penurunan jumlah katekin akan mengurangi sifat hidropobik yang berpengaruh terhadap peningkatan persen pemanjangan *edible film* yang dihasilkan. Stabilitas katekin dalam suasana asam karena katekin mampu menerima sepasang elektron sehingga berdasarkan pada teori asam-basa Lewis senyawa yang demikian bersifat sebagai asam dan stabil dalam larutan asam. Pada teori lain disebutkan, meskipun banyak memiliki gugus hidroksil (ciri senyawa basa Arrhenius), karena langsung terikat pada cincin fenol, maka senyawa yang terbentuk bersifat asam (Pambayun dkk., 2007).

Laju Transmisi Uap Air (LTUA)

Nilai LTUA *edible film* yang dihasilkan berkisar dari 8,25 g.m⁻².hari⁻¹ hingga 9,59 g.m⁻².hari⁻¹. Nilai laju transmisi uap air tertinggi terdapat pada perlakuan G₁P₁ sedangkan nilai terkecil terdapat pada perlakuan G₃P₃ seperti yang disajikan pada Tabel 3. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi gambir, perlakuan pH serta interaksinya berpengaruh nyata.

Uji lanjut BNJ pada Tabel 1 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi gambir yang ditambahkan nilai laju transmisi uap air *edible film* semakin turun. Hal ini disebabkan oleh sifat

katekin yang semi polar, sehingga semakin tinggi katekin maka sifat hidropobik *edible film* semakin meningkat yang berpengaruh terhadap penurunan laju transmisi uap air. Park dkk. (2004) melaporkan bahwa bahan baku *edible film* terdiri atas tiga, yaitu hidrokoloid, lipida, dan komposit. *Edible film* yang terbuat dari komponen lipida bersifat kaku, namun memiliki sifat hidropobik dengan laju transmisi uap rendah.

Hasil uji lanjut seperti yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan laju transmisi uap air terendah pada perlakuan P_3 yaitu $8,37 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$, sedangkan laju transmisi uap air tertinggi terdapat pada perlakuan P_1 yaitu $9,03 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$. Semakin tinggi nilai pH yang ditambahkan maka nilai laju transmisi uap air *edible film* semakin menurun. Hal ini dipengaruhi oleh reaktivitas senyawa katekin lebih kecil pada pH tinggi (kondisi basah). Dengan reaktivitas rendah, senyawa katekin tidak berikatan secara optimal dalam matriks, sehingga menyebabkan sifat semi polar *edible film* menurun. Penurunan sifat semi polar ini akan menyebabkan peningkatan laju transmisi uap air *edible film*.

Kelaurutan

Kelaurutan *edible film* yang tertinggi pada perlakuan G_1P_1 sebesar 61,67 %, dan terendah G_2P_3 sebesar 41,67 % (Tabel 3). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi gambir dan pH serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap nilai kelaurutan *edible film*. Uji lanjut BNJ pada Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak gambir nilai kelaurutan *edible film* semakin menurun. Hal ini dikarenakan ekstrak gambir mengandung senyawa katekin yang bersifat semi polar, semakin tinggi konsentrasi ekstrak gambir berarti sifat semi polar *edible film* meningkat dan menyebabkan nilai kelaurutan semakin menurun.

Pada data Tabel 2 memperlihatkan bahwa semakin tinggi pH kelaurutan *edible film* semakin menurun. Hal ini dapat dijelaskan dengan teori bahwa aktivitas senyawa katekin lebih tinggi pada kondisi asam, sehingga pada kondisi ini senyawa katekin melalui gugus fungsional hidroksil (OH) dapat membentuk ikatan kompleks dengan senyawa lain dalam matriks *edible film*. Semakin banyak senyawa katekin yang terdapat dalam matriks *edible film* berarti semakin banyak gugus OH berada dalam matriks tersebut dan hal ini berpengaruh terhadap kelaurutan *edible film*.

Uji Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri *edible film* menggunakan metode sumur, dimana akan diketahui zona jernih (*clear zone*) pada media yang telah ditambahkan *edible film* yang mengandung ekstrak gambir. Bakteri yang digunakan adalah Gram-positif (*Staphylococcus aureus*) dan Gram-negatif (*Escherichia coli*).

Hasil pengamatan pada media uji menunjukkan bahwa tidak terdapat zona jernih pada media baik untuk mikrobia *Escherichia coli* maupun *Staphylococcus aureus*. Hal ini berarti ekstrak gambir yang digunakan dalam formulasi *edible film* tidak dapat berfungsi sebagai antibakteri. Secara teoritis hal ini disebabkan oleh senyawa katekin mudah terurai pada pH mendekati netral (pH 6,9). Menurut Zhu dkk. (1997), katekin sangat stabil pada kondisi asam dan kurang stabil pada kondisi alkali.

KESIMPULAN

Karakteristik *edible film* yang dihasilkan memiliki nilai aw 0,72 hingga 0,88, ketebalan 0,203 hingga 0,224mm, persen pemanjangan 48,67% hingga 110%, laju transmisi uap air $8,25 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$ hingga $9,59 \text{ g.m}^{-2}.\text{hari}^{-1}$, dan kelaurutan 61,67 % hingga 41,67 %. Ekstrak gambir yang ditambahkan pada *edible film* tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdorrezza, M.N., Cheng, I.H. dan Karim, A.A. (2011). Effect of plasticizers on thermal properties and heat sealability of sago starch films. *Food Hydrocolloids* **25**: 56-60.
- Ganzalez, L.S., Martinez, C.G., Chiralt, A. dan Chafer, M. (2010). Physical and antimicrobial properties of chitosan-tea tree essential oil composite films. *Journal of Food Engineering* **98**: 443-452.
- Heruwati, E.S. dan Jav, T. (1995). Pengaruh jenis ikan dan zat penambah terhadap elastisitas surimi ikan air tawar. *Jurnal Perikanan Indonesia* **1**(1): 16.
- Lucida, H., Bakhtiar, A. dan Putri, W.A. (2007). Formulasi sediaan antiseptik mulut dari katekin gambir. *Jurnal Sain Teknologi Farmasi* **12**(1): 1-7.
- Lucida, H. (2006). Determination of the ionization constants and the stability of catechin from gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb). *ASOPMS 12 International conference*. Padang.
- Ku, K.J., Hong Y-H. dan Song, K.B. (2008). Mechanical properties of a Gelidium corneum edible film containing catechin and its application in sausages. *Journal of Food Science* **73**(3): 217-222.
- Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S. dan Kuswanto, K.R. (2007). Kandungan Fenol dan Sifat Antibakteri dari Berbagai Jenis Ekstrak Produk Gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *Majalah Farmasi Indonesia* **18** (3): 141-146.

- Pambayun, R., Hasmeda, M., Saputra, D. dan Suhel (2001). *Peningkatan Produksi dan Perbaikan Kualitas Gambir Toman, Musi Banyu Asin*. Laporan Kegiatan Program Vucer Multi Years, Kerjasama DITBINLITABMAS DIKTI melalui UNSRI dengan Pemda Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. Tidak Dipublikasikan.
- Park, D.P., Sung, J.H., Choi, H.J. dan Jhon, M.S. (2004). Electroresponsive characteristics of highly substituted phosphate starch. *Journal of Material Science* **39**: 6083-6086.
- Santoso, B., Pratama, F., Basuni, H. dan Pambayun, R. (2011). Pengembangan *edible film* dengan menggunakan pati ganyong termodifikasi ikatan silang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* **22**(2): 105-109.
- Santoso, B. (2011). *Integrasi Pati Termodifikasi, Surfaktan, Protein, dan Ekstrak Tanaman Gambir pada Pembuatan Edible Film*. Disertasi Program Doktor Ilmu-ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya.
- Seydim, A.C. dan Sarikus, G. (2006). Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils. *Food Research International* **39**: 639-644.
- Smith A.H., Imlay, J.A. dan Mackie, R.I. (2003). Increasing the oxidative stress response allows *Escherichia coli* to overcome inhibitory effect of condensed tannins. *Application and Environmental Microbe* **69**(6): 3406-3411.
- Xing, Y., Li, X., Xu, Q., Yun, J., Lu., Y. dan Tang, Y. (2011). Effect of chitosan coating enriched with cinnamon oil on qualitative properties of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *Food Chemistry* **124**: 1443-1450.
- Zhu, Q.Y., Zhang, A., Tsang, D., Huang, Y. dan Chen, Z.Y. (1997). Stability of green tea catechin. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* **45**: 4624-4638.