

**Revision required**

1 pesan

Jurnal Kimia Mulawarman <jkim@fmipa.unmul.ac.id>

Kepada: Winni Astuti <winniaastuti@gmail.com>, Subur P Pasaribu <suburppasaribu@gmail.com>, Anggun Ridha Avitri <anggunridha04@gmail.com>

Dear authors,

We have reached a decision regarding your submission to JURNAL KIMIA MULAWARMAN, " Pembuatan Edible Film Yang Bersifat Antibakteri Dari Glukomanan Umbi Porang (Amorphophallus Muelleri) Yang Diinkorporasi Dengan Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (Eleutherine Bulbosa (Mill.) Urb.)".

Our decision is: Revisions Required

Please send the revised version **to this email within a week.**Best Regards,
Editor Jurnal Kimia Mulawarman-----
Reviewer A:

Apakah naskah/tulisan ini menarik ?

Ya

Apakah topik dalam tulisan ini berisi sesuatu hal yang baru ?

Ya

Orisinal tulisan bila dilihat dari kemuktahiran IPTEK dan aspek kebaruan temuan ?

Sedang

Isi tulisan merupakan :

Hasil penelitian primer/sekunder

Saran/Perbaikan yang harus dilakukan penulis pada JUDUL :

Silakan dicek pada artikel yang telah direview.

Abstrak dan kata kunci, apakah sudah menggambarkan isi tulisan secara keseluruhan ?

Tidak

Saran/perbaikan yang harus dilakukan penulis pada ABSTRAK dan KATA KUNCI :

ABSTRACT yang baik mencakup: 1. Introduction/pendahuluan 2. Method/Approaches 3. Main result 4. Conclusion Abstract yang disajikan harus mencakup keempat unsur tersebut. Silakan dicek Kembali Bahasa Inggris Abstract Anda.

Perumusan masalah dan tujuan penelitian, bila dilihat dari kejelasan pendefinisian ?

Cukup

Saran/Perbaikan yang dilakukan penulis terhadap perumusan masalah/tujuan penelitian :

Silakan dicek pada artikel yang telah direview.

Metode Penelitian, bila ditinjau dari perumusan masalah dan tujuannya ?

Cukup

Kejelasan dan komprehensivitas metode/analisis dan sintesis dengan hasil pembahasan, apakah sudah menjawab permasalahan secara tuntas ?

Mendalam namun tidak tuntas

Saran/perbaikan yang harus dilakukan penulis pada HASIL dan PEMBAHASAN :

Silakan dicek pada artikel yang telah direview.

Penarikan kesimpulan dalam tulisan ini :

Kurang

Saran/perbaikan yang harus dilakukan penulis pada KESIMPULAN :

Silakan dicek pada artikel yang telah direview untuk lebih detail. 1. Untuk data FTIR, sajikan dalam bentuk table untuk bilangan gelombang khas yang mencirikan glukomanan. Bilangan gelombang tersebut diperkuat dengan bilangan glukomanan yang sudah terpublikasi/ yang menjadi referensi dalam karakterisasi glukomanan. 2. Tabel 1. Dari mana Anda yakin bahwa KHM yang terjadi akibat ekstrak metabolit sekunder dari umbi bawang? Mungkin saja KHM yang dihasilkan akibat adanya pelarut etanol yang Anda gunakan. 3. Tunjukkan foto hasil uji daya hambat bakteri dengan menggunakan edible film.

Kebaruan acuan pustaka (dilihat dari tahun publikasi kurun waktu lima tahun terakhir) ?

1 - 15 tahun

Bagaimana kesimpulan akhir tentang NASKAH ini ?

Naskah diterima dengan banyak revisi dan harus review kembali

Reviewer B:

Apakah naskah/tulisan ini menarik ?

Ya

Apakah topik dalam tulisan ini berisi sesuatu hal yang baru ?

Ya

Orisinal tulisan bila dilihat dari kemuktahiran IPTEK dan aspek kebaruan temuan ?

Sedang

Isi tulisan merupakan :

Hasil penelitian primer/sekunder

Saran/Perbaikan yang harus dilakukan penulis pada JUDUL :

tidak ada

Abstrak dan kata kunci, apakah sudah menggambarkan isi tulisan secara keseluruhan ?

Ya

Saran/perbaikan yang harus dilakukan penulis pada ABSTRAK dan KATA KUNCI :

pada abstrak, kata yang menunjukkan nilai penghambatan (mm) didahului dengan kata zone penghambatan (inhibition zone)

Perumusan masalah dan tujuan penelitian, bila dilihat dari kejelasan pendefinisian ?

Baik

Saran/Perbaikan yang dilakukan penulis terhadap perumusan masalah/tujuan penelitian :

tidak ada

Metode Penelitian, bila ditinjau dari perumusan masalah dan tujuannya ?

Baik

Kejelasan dan komprehensivitas metode/analisis dan sintesis dengan hasil pembahasan, apakah sudah menjawab permasalahan secara tuntas ?

Sangat mendalam dan menyeluruh

Saran/perbaikan yang harus dilakukan penulis pada HASIL dan PEMBAHASAN :

penulisan secara redaksional (ex typo) perlu dicek kembali. penggunaan satuan yang harus konsisten (ada yang menggunakan spasi, ada yang tidak)

Penarikan kesimpulan dalam tulisan ini :

Baik

Saran/perbaikan yang harus dilakukan penulis pada KESIMPULAN :

perbaikan redaksional


Kebaruan acuan pustaka (dilihat dari tahun publikasi kurun waktu lima tahun terakhir) ?


1 - 15 tahun

Bagaimana kesimpulan akhir tentang NASKAH ini ?

Naskah diterima dengan sedikit revisi tanpa harus review kembali

2 lampiran

 **reviewer B 1073-2985-1-5-20221221.doc**
234K

 **reviewer A 1073-2953-1-5-20221214.rtf**
3913K



Subur P. Pasaribu <suburppasaribu@gmail.com>

[JKM] Editor Decision

1 pesan

Tim Redaksi <jkim@fmipa.unmul.ac.id> 28 Desember 2022 pukul 20.58
Kepada: Anggun Ridha Avitri <anggunridha04@gmail.com>, Subur P Pasaribu <suburppasaribu@gmail.com>, Winni Astuti <winniaastuti@gmail.com>

Anggun Ridha Avitri, Subur P Pasaribu, Winni Astuti:

The editing of your submission, " Pembuatan Edible Film Yang Bersifat Antibakteri Dari Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri*) Yang Diinkorporasi Dengan Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Bulbosa* (Mill.) Urb.)," is complete. We are now sending it to production.

Please make a payment for processing and publication fee (ignore if you already paid) :

Name : Veliyana Londong Allo
Bank: BNI
Account Number: 0698895597
Amount: Rp 300.000,-

Please send proof of payment to jkim@fmipa.unmul.ac.id

Submission URL: <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JKM/authorDashboard/submission/1073>

Tim Redaksi
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Mulawarman
jkim@fmipa.unmul.ac.id

Tim Redaksi Jurnal Kimia Mulawarman



Subur P. Pasaribu <suburppasaribu@gmail.com>

[JKM] New notification from JURNAL KIMIA MULAWARMAN

1 pesan

Tim Redaksi <jkim@fmipa.unmul.ac.id> 19 Januari 2023 pukul 09.10
Balas Ke: Jurnal Kimia FMIPA Universitas Mulawarman
<jurnalkimiaunmul@gmail.com>
Kepada: Subur P Pasaribu <suburppasaribu@gmail.com>

You have a new notification from JURNAL KIMIA MULAWARMAN:

An issue has been published.

Link: <http://jurnal.kimia.fmipa.unmul.ac.id/index.php/JKM/issue/current>

Dr. Noor Hindryawati, M.Si

Tim Redaksi Jurnal Kimia Mulawarman

PEMBUATAN *EDIBLE FILM* BERSIFAT ANTIBAKTERI DARI GLUKOMANAN UMBI PORANG (*Amorphophallus muelleri*) YANG DIINKORPORASI DENGAN EKSTRAK ETANOL UMBI BAWANG TIWAI (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Deleted: YANG

FABRICATIONS OF ANTIBACTERIAL EDIBLE FILM FROM GLUCOMANNAN PORANG TUBER (*Amorphophallus muelleri*) INCORPORATED WITH ETHANOL EXTRACT OF TIWAI ONION (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Anggun Ridha Avitri*, Subur P. Pasaribu, Winni Astuti

Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Jalan Barong Tongkok No.4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*Corresponding Author : anggunridha04@gmail.com

ABSTRACT

The research about the antibacterial edible film from glucomannan of Porang (*Amorphophallus muelleri*) which incorporated with ethanol extract of Tiwai onion (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) are to determine the formula for *edible film* of glucomannan which contains ethanol extract of Tiwai onion has antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 has conducted. Antibacterial activity of ethanolic extract of Tiwai onion was carried out by agar diffusion method at concentration of 2, 4, 6, and 8 % showed that the ethanol extract of Tiwai onion with a concentration of 4% had antibacterial activity were 13 mm and 15.83 mm. The edible film formula contains 6 % glucomannan, 25 % glycerol, and 4 % ethanol extract of Tiwai onion showed antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 were 14.83 mm and 16 mm.

Comment [RES1]: ABSTRACT yang baik mencakup:
1. Introduction/pendahuluan
2. Method/Approaches
3. Main result
4. Conclusion
Abstract yang disajikan harus mencakup keempat unsur tersebut.

Silakan dicek Kembali Bahasa Inggris Abstrack Anda.

Keywords : Edible film; Glucomannan; Tiwai Onion; Antibacterial activity

ABSTRAK

Penelitian mengenai pembuatan *edible film* yang bersifat antibakteri dari glukomanan umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) untuk mendapatkan formula *edible film* glukomanan umbi Porang dan ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 telah selesai dilakukan. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai dilakukan dengan metode difusi agar dengan konsentrasi 2, 4, 6, dan 8% menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai dengan konsentrasi 4% memiliki aktivitas antibakteri terhadap kedua bakteri masing-masing sebesar 13 mm dan 15,83 mm. Formula *edible film* yang mengandung glukomanan 6%, gliserol 25%, dan ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai 4% menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 masing-masing sebesar 14,83 mm dan 16 mm.

Comment [RES2]: Abstrak tidak disusun secara baik dan benar

Comment [RES3]: Kalimat ini tidak jelas maksud dan tujuannya.

Kata Kunci : *Edible film*; Glukomanan; Bawang Tiwai; Aktivitas Antibakteri

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi belakangan ini mengakibatkan penggunaan kemasan plastik merebut pangsa pasar bahan kemasan dengan menggantikan kemasan kaleng dan gelas. Penggunaan kemasan plastik sintetik mendominasi industri makanan di Indonesia untuk mengemas dan membungkus bahan makanan karena memiliki beberapa keunggulan seperti lebih mudah didapatkan, ekonomis, bersifat *inert*, tidak berkarat, bersifat termoplastik (*heat seal*), dan sifatnya yang kuat tetapi ringan serta dapat diberi berbagai macam warna [1]. Plastik sintetik sulit didegradasi secara alami baik oleh mikroorganisme pengurai maupun sinar matahari sehingga penggunaannya menimbulkan banyak dampak negatif terhadap lingkungan dan dapat menyebabkan penyakit kanker yang disebabkan karena proliferasi zat karsinogenik yang tidak terkontrol [2]. Penanggulangan sampah plastik telah dilakukan dengan berbagai upaya, antara lain dengan cara daur ulang, pembakaran (*incineration*), dan penguburan (*landfill*). Namun, upaya pembakaran sampah plastik (*incineration*) dapat menimbulkan efek samping yaitu menghasilkan zat-zat beracun yang berbahaya bagi makhluk hidup. Sementara, cara penguburan (*landfill*) tidak efektif karena plastik sangat sulit terdegradasi [3]. Salah satu upaya yang telah dikembangkan saat ini adalah penggunaan kemasan *biodegradable* yang mudah terdegradasi oleh mikroorganisme pengurai. Jenis kemasan *biodegradable* yang dapat dimakan (*edible*) disebut dengan *edible film* [4].

Edible film merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan-bahan yang dapat dikonsumsi, diletakkan diantara komponen makanan (*film*) atau digunakan untuk melapisi komponen makanan (*coating*). *Edible film* digunakan untuk kemasan makanan dengan persyaratan bahwa kemasan yang digunakan ramah lingkungan [5]. Komponen yang digunakan untuk pembuatan *edible* dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit [6]. Salah satu polisakarida yang dapat digunakan sebagai bahan dasar *edible film* yaitu glukomanan. Glukomanan merupakan polisakarida yang terdiri dari ikatan rantai glukosa, mannanosa, dan galaktosa. Ikatan rantai utamanya yaitu glukosa dan mannanosa, sedangkan cabangnya adalah galaktosa [7]. Salah satu tanaman yang mengandung glukomanan yaitu Porang (*Amorphophallus muelleri*). Komponen utama dari umbi Porang adalah glukomanan yang merupakan sumber serat larut yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* [8]. Namun, bahan-bahan organik yang digunakan dalam proses pembuatan *edible film* dapat berperan sebagai nutrisi untuk perkembangan mikroba patogen sehingga produk kemasan *edible film* akan rusak dan terkontaminasi [9]. Oleh karena itu, pada *edible film* perlu ditambahkan suatu bahan yang dapat mencegah kerusakan. Salah satu bahan yang dapat ditambahkan pada *edible film* yaitu senyawa antibakteri sehingga dapat mengurangi dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri yaitu ekstrak etanol bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang Tiwai dengan konsentrasi 15% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* karena adanya senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin [10]. Demikian juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Enrique [11] menyatakan bahwa ekstrak etanol umbi bawang Tiwai dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi sebesar 60%. Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan edible film glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi ekstrak etanol umbi bawang Tiwai untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol umbi bawang Tiwai terhadap pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat memperlama umur simpan produk yang dikemas dan mencegah kontaminasi produk oleh patogen.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, disk mill, ayakan 60 mesh, kertas saring, neraca analitik, desikator, autoclave, mikrometer sekrup, penggaris, rotary evaporator, magnetic stirrer, laminar air flow, inkubator, dan pinset.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*), umbi bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.), $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, Wipol, akuades, gliserol, Nutrient Agar (NA),

Comment [RES4]: Apa maksud dari kalimat ini?

Comment [RES5]: Edible atau edible film?

Deleted: pada edible film

Formatted: Strikethrough

Deleted: dengan konsentrasi

Deleted: kandungan

Deleted: yaitu

Comment [RES6]: Konsentrasi apa? Mohon dilengkapi

Deleted: mengamati penambahan sejauh mana

Deleted: dapat meningkatkan sifat antibakterinya

Comment [RES7]: Sebutkan merk/spesifikasi alat yang digunakan. Anda menggunakan FTIR, maka masukkan di bagian alat.

Alat sederhana berupa pipet, spatula, dll, tidak perlu disebutkan dalam metodologi penelitian. Alat yang disebutkan adalah alat utama yang digunakan, dimana jika alat tersebut tidak digunakan, maka penelitian Anda tidak bisa dilakukan.

Comment [RES8]: Kertas saring adalah bahan, bukan alat

Deleted: yaitu

Deleted: batang pengaduk, spatula, kain katun, aluminium foil,

Deleted: cawan petri, forcep, penangas air, hot plate, cetakan kaca, alat gelas, pisau,

Deleted: jarum ose, mikropipet, pipet volume, plastik wrap,

Deleted: bunsen,

Comment [RES9]: Sebutkan grade bahan kimia yang digunakan, apakah p.a., teknis, dsb.

Deleted: 2000 ppm

Ekstrak Yeast, Tripton, NaCl, kertas Whatman No. 1, bakteri *Escherichia coli*, bakteri *Staphylococcus aureus*, ampisilin, etanol 80%, etanol 60%, etanol 40%, dan silica gel.

Comment [RES10]: Cukup "etanol" saja

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)

Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) dicuci hingga bersih kemudian dikupas dan diiris tipis. Selanjutnya dicuci dengan air dan direndam dalam larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 2000 ppm selama 20 menit, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 65°C selama 16 jam. *Chips* umbi Porang dihaluskan menggunakan *disk mill* dan selanjutnya diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh [12].

Comment [RES11]: Penamaan dan penyajian prosedur dalam artikel ilmiah berbeda dengan laporan penelitian. Penamaan dan penyajian prosedur harus seefektif dan sejelas mungkin.

Deleted: Preparasi Sampel

Formatted: Font: Italic

Deleted: ¶ Ekstraksi Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)¶

Ekstraksi glukomanan dilakukan menggunakan metode etanol bertingkat. Sebanyak 1 gram tepung umbi Porang dan 15 mL etanol 40% di aduk selama 1 jam, kemudian disaring dengan kain katun. Selanjutnya diekstraksi kembali menggunakan etanol 60% dan 80% dengan perlakuan yang sama. Endapan yang diperoleh kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C selama 12 jam. Setelah itu, endapan yang telah kering digiling dan diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh [13]. Glukomanan hasil isolasi dikarakterisasi dengan Spektrofotometer FT-IR.

Comment [RES12]: Sebutkan pada subbagian Alat

Deleted: Preparasi Sampel

Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Umbi bawang Tiwai dipisahkan antara batang dan umbinya. Kemudian bagian umbi yang telah dipisahkan dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir selanjutnya dibiarkan sampai airnya kering dan ditimbang untuk dihitung sebagai berat basah. Umbi bawang Tiwai yang telah ditimbang kemudian diiris tipis untuk mempermudah proses pengeringan dengan cara diangin-anginkan pada udara terbuka yang terlindung dari sinar matahari langsung. Selanjutnya, ditimbang berat kering umbi bawang Tiwai [14].

Comment [RES13]: Berapa banyak sampel bawang Tiwai yang digunakan?

Deleted: ¶ Pembuatan Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)¶

Sampel umbi bawang Tiwai yang telah dikeringkan kemudian dimaserasi menggunakan etanol selama 3 hari sambil sesekali di aduk setiap 24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat dan residu. Residu yang didapatkan kemudian dimaserasi kembali (remaserasi) hingga filtrat menjadi bening. Selanjutnya filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 55°C hingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental kemudian diuapkan pada suhu kamar hingga seluruh sisa pelarut menguap dan diperoleh ekstrak kering umbi bawang Tiwai [15]. Ekstrak etanol umbi bawang Tiwai kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 2, 4,6, dan 8 %.

Comment [RES14]: Apa maksud dari ekstrak kering ini? Bukankan ekstrak bahan alam tersebut berada pada pelarut? Berikan penjelasan.

Pembuatan Edible Film Glukomanan Umbi Porang

Larutan yang mengandung 6% glukomanan umbi Porang dan gliserol 25% (w/w) di aduk menggunakan *stirrer* pada 500 rpm agar homogen dan disimpan pada suhu $30 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 20 menit. Kemudian, larutan diambil sebanyak 20 mL lalu dituangkan ke dalam cetakan kaca. Lalu, larutan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 38°C selama 48 jam [16].

Comment [RES15]: Berapa ukuran cetakan kaca yang digunakan? Sebutkan disini

Pembuatan Edible Film dari Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) yang Diinkorporasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Ekstrak etanol umbi bawang Tiwai ditambahkan ke larutan dan diaduk menggunakan *stirrer* pada 500 rpm agar homogen dan disimpan pada suhu $30 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 20 menit. Kemudian, larutan diambil sebanyak 20 mL lalu dituangkan ke dalam cetakan kaca. Lalu, larutan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 38°C selama 48 jam [16].

Uji Aktivitas Antibakteri Edible Film

Bakteri uji *Escherichia coli* yang telah diinkubasi selama 18 jam diswab pada permukaan media padat *Nutrient Agar* (NA). *Edible film* sebelum dan sesudah inkorporasi dengan diameter 6 mm yang telah disterilisasi di bawah radiasi sinar ultraviolet selama 15 menit diletakkan di atas permukaan media lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Zona bening yang terbentuk di sekitar *edible film* menandakan adanya aktivitas antibakteri. Diameter zona bening tersebut diukur menggunakan penggaris [17]. Pada uji ini

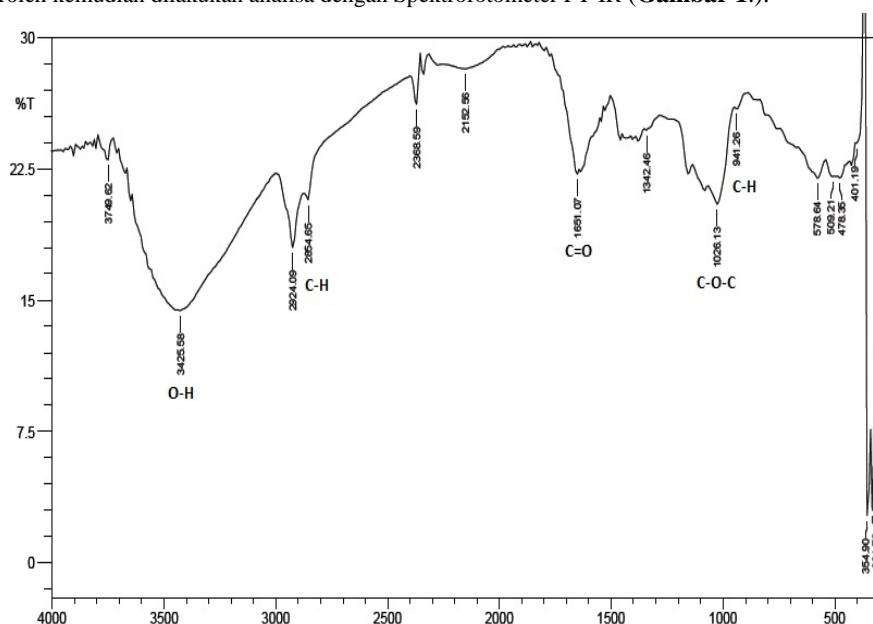
Deleted: Uji Aktivitas Antibakteri Edible Film Terhadap Bakteri *Escherichia coli*¶

digunakan ampicillin sebagai kontrol positif. Prosedur yang sama dilakukan terhadap *Staphylococcus aureus*. Pada uji ini, ampisilin dengan konsentrasi mg/mL digunakan sebagai control positif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)

Ekstraksi glukomanan Umbi Porang dilakukan menggunakan metode etanol bertingkat dengan mengadopsi penelitian yang dilakukan oleh Nurlela *et al.* [13]. Konsentrasi etanol yang digunakan yaitu 40%, 60%, dan 80% yang bertujuan untuk melarutkan zat pengotor yang masih terdapat pada tepung Porang. Etanol 40% akan melarutkan senyawa yang bersifat lebih polar seperti protein dan gula [18]. Etanol 60% akan melarutkan senyawa yang tidak larut dalam etanol 40% seperti pati [19]. Etanol 80% memiliki polaritas yang lebih rendah sehingga akan melarutkan senyawa dengan polaritas yang lebih rendah seperti kalsium oksalat, lemak, dan abu [20]. Metode ini dapat memaksimalkan ekstraksi glukomanan dengan tingkat kemurnian yang tinggi. Pada penelitian ini diperoleh kadar glukomanan sebesar 10 % sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Nurlela *et al.* [13] dihasilkan kadar glukomanan sebesar 62,2 %. Glukomanan yang diperoleh kemudian dilakukan analisa dengan Spektrofotometer FT-IR (**Gambar 1.**).



Gambar 1. Spektra FT-IR Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)

Berdasarkan **Gambar 1.** dapat dilihat bahwa terdapat beberapa gugus fungsi yang ada di dalam glukomanan umbi Porang. Pada bilangan gelombang 3425.58 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi *stretching* gugus O-H. Pada bilangan gelombang 2854.65 cm^{-1} dan 2924.09 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi *stretching* gugus C-H. Pada bilangan gelombang 1651.07 cm^{-1} menunjukkan serapan gugus C=O ester merupakan glukomanan murni yang menggambarkan gugus asetil sebagai rantai utama glukomanan. Pada bilangan gelombang 1026.13 cm^{-1} merupakan puncak yang muncul dari vibrasi *stretching* gugus C-O-C eter yang menunjukkan adanya ikatan β -1,4 glikosidik dan β -1,4 mannosidik pada glukomanan. Pada bilangan gelombang 941.26 cm^{-1} menunjukkan puncak khas β -piranosa yang ditandai dengan getaran C-H bending dengan intensitas sebesar 25.944. Hal ini sesuai dengan penelitian Wang *et al.* [21] menyatakan serapan pada 3346.99 cm^{-1} berhubungan dengan vibrasi ulur -OH. Pada bilangan gelombang 2884.14 cm^{-1} berhubungan dengan adanya vibrasi *stretching* gugus C-H. Vibrasi ulur karbonil C=O pada 1724.12 cm^{-1} sesuai dengan kelompok asetil yang merupakan karakteristik molekul glukomanan. Pada bilangan

Deleted: ¶

Uji Aktivitas Antibakteri Edible Film Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*¶

Bakteri uji *Staphylococcus aureus* yang telah diinkubasi selama 18 jam diswab pada permukaan media padat *Nutrient Agar* (NA). *Edible film* sebelum dan sesudah inkorporasi dengan diameter 6 mm yang telah disterilisasi di bawah radiasi sinar ultraviolet selama 15 menit diletakkan di atas permukaan media lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Zona bening yang terbentuk di sekitar *edible film* menandakan adanya aktivitas antibakteri. Diameter zona bening tersebut diukur menggunakan penggaris [17]. Pada uji ini digunakan ampicillin sebagai kontrol positif.¶

Comment [RES16]: Sajikan juga dalam bentuk table bilangan gelombang khas yang mencirikan glukomanan. Bilangan gelombang tersebut diperkuat dengan bilangan glukomanan yang sudah terpublikasi/ yang menjadi referensi dalam karakterisasi glukomanan.

gelombang 1022.13 cm⁻¹ berhubungan dengan getaran C-O-C menunjukkan adanya ikatan β-1,4 glikosidik dan β-1,4 mannosidik pada glukomanan. Puncak serapan pada 898,70 cm⁻¹ dan 805,65 cm⁻¹ berhubungan dengan vibrasi regangan unit mannososa.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Maserasi merupakan Teknik isolatasi berupa proses penarikan zat aktif yang tidak menggunakan pemanasan sehingga kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada umbi Bawang Tiwai dapat stabil dan terhindar dari kerusakan akibat proses pemanasan selama ekstraksi. pelaruta etanol digunakan dalam proses maserasi karena diharapkan dapat mengikat senyawa metabolit sekunder polar dan non polar. Berat ekstrak kental yang diperoleh dari 954 g simplisia umbi Bawang Tiwai adalah 118,28 g dengan rendemen sebesar 12,39 %. Ekstrak yang dihasilkan berwarna kecoklatan dan memiliki aroma manis yang khas. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar. Variasi konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 2, 4, 6, dan 8% (b/v). Hal ini dilakukan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) berdasarkan konsentrasi terendah yang mampu menahan pertumbuhan bakteri ditandai dengan tidak adanya koloni bakteri yang tumbuh disekitar sumuran. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bawang Tiwai terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Ekstrak Bawang Tiwai 2%	-	-
Ekstrak Bawang Tiwai 4%	13	15,83
Ekstrak Bawang Tiwai 6%	15,33	16,16
Ekstrak Bawang Tiwai 8%	18,16	19,16
Kontrol Positif	22,67	21,67
Kontrol Negatif	-	-

Berdasarkan **Tabel 1**, diketahui bahwa semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak etanol bawang Tiwai yang digunakan maka akan meningkatkan luas zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jawa [23] yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi ekstrak maka zona hambat yang terbentuk akan semakin besar atau luas. Peningkatan konsentrasi ini mempengaruhi daya kerja zat anti bakteri terhadap pertumbuhan bakteri karena kadar senyawa aktif bersifat antibakteri yang terkandung dalam konsentrasi tinggi lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi yang rendah, dimana senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin [10]. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol umbi bawang Tiwai yaitu pada konsentrasi 4 % dan konsentrasi ini yang akan digunakan pada formulasi *edible film*.

Pembuatan Edible Film

Glukomanan umbi Porang merupakan bahan utama dalam pembuatan *edible film*. Gliserol berfungsi sebagai *plasticizer* yang memberikan sifat ketidakkakuan dan elastisitas pada *edible film*. Ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai dengan konsentrasi 4% ditambahkan ke dalam *edible film* glukomanan umbi Porang yang bertujuan untuk menambah nilai aktivitas antibakteri dari *edible film* tersebut sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk yang dikemas. *Edible film* sebelum dan sesudah diinkorporasi ditunjukkan pada **Gambar 2**.

Deleted: Pembuatan

Deleted: dan Uji Aktivitas Antibakterinya

Deleted: yaitu

Deleted: Selain itu, cara dan peralatan dalam proses maserasi relatif lebih sederhana [22]. Pada proses maserasi ini digunakan pelarut etanol

Deleted: pelarut ini

Deleted: Kemudian,

Deleted: terhadap

Deleted: di uji aktivitas antibakteri

Deleted: dengan konsentrasi ekstrak

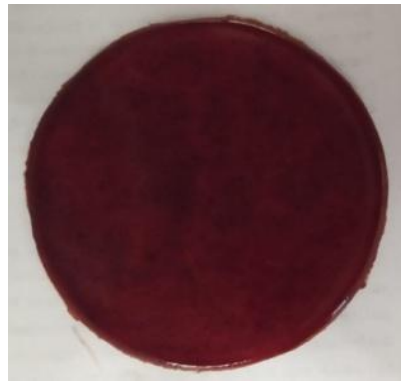
Comment [RES17]: Dari mana Anda yakin bahwa pengaruh KHM akibat ekstrak metabolit sekunder daripada umbi bawang? Mungkin saja KHM yang dihasilkan akibat adanya pelarut etanol yang Anda gunakan.

Comment [RES18]: Apa control positif yang digunakan?

Comment [RES19]: Apa control negative yang digunakan?



(a)



(b)

Gambar 2. (a) *Edible Film* Glukomanan Umbi Porang (b) *Edible Film* Glukomanan Umbi Porang + Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai

Comment [RES20]: Perhatikan Kembali cara pemberian nama Gambar.

Comment [RES21]: Tunjukkan foto hasil uji daya hambat bakteri dengan menggunakan edible film.

Uji Aktivitas Antibakteri *Edible Film*

Uji aktivitas antibakteri *edible film* glukomanan umbi Porang 6% yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai 4% dilakukan dengan metode cakram. Hasil uji aktivitas antibakteri *edible film* glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Uji Antibakteri *Edible Film*

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Edible Film</i> Glukomanan	-	-
<i>Edible Film</i> Glukomanan + Ekstrak Bawang Tiwai	14,83	16
Kontrol Positif (Ampicillin)	26,33	23,16

Hasil pengamatan pada sampel *edible film* glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai menunjukkan adanya zona bening pada media mikroba *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 14,83 mm dan 16 mm sedangkan pada media uji sampel *edible film* glukomanan umbi Porang tanpa inkorporasi ekstrak tidak terdapat zona bening. Jadi, *edible film* glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai mampu menghambat aktivitas dari bakteri gram negatif dan bakteri gram positif. Perbedaan daya hambat disebabkan oleh perbedaan kepekaan dari masing-masing bakteri terhadap zat antimikroba karena mempunyai struktur dan komposisi sel yang berbeda [24]. Adanya peningkatan aktivitas antibakteri *edible film* glukomanan umbi Porang sesudah di inkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai terhadap kedua bakteri uji dipengaruhi oleh komposisi senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol umbi bawang Tiwai. Berdasarkan penelitian Norvayatiin [10], ekstrak etanol umbi bawang Tiwai mengandung metabolit sekunder antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Mekanisme senyawa alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan mengganggu sintesis peptidoglikan sel bakteri sehingga dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan dapat menyebabkan kematian pada bakteri [25]. Senyawa flavonoid mampu merusak dinding sel sehingga menyebabkan kematian sel dimana flavonoid mempunyai aktivitas antibakteri dengan cara mengganggu fungsi metabolisme mikroorganisme dengan merusak dinding sel dan mendenaturasi protease sel mikroorganisme [24]. Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga menyebabkan kebocoran dan mengakibatkan senyawa intraseluler

Comment [RES22]: Kalimat tidak efektif. Silakan diefektifkan agar mudah dibaca.

Comment [RES23]: Jika ada data kuantitatif dari kandungan metabolit ini dalam ekstrak daun bawang, lebih baik disertakan untuk menguatkan pembahasan.

keluar dari dalam sel. Hal itu menyebabkan bakteri akan mengalami lisis jika berinteraksi dengan senyawa saponin [26]. Senyawa tannin memiliki mekanisme sebagai menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk [27]. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Lu *et al.* [28] yang menyebutkan bahwa bahan film dengan adanya penambahan senyawa yang bersifat antibakteri maka akan menghasilkan film yang memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi daripada bahan film murninya.

KESIMPULAN

Edible film glukomanan umbi Porang tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Sedangkan, *edible film* glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai 4 % menyebabkan film yang dihasilkan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 14,83 mm dan 16 mm.

Comment [RES24]: Silakan diperbaiki redaksi kesimpulan sehingga layak untuk dibaca.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sulchan, M. dan Endang Nur, W. (2007). Keamanan Pangan Kemasan Plastik dan Styrofoam. *Majalah Kedokteran Indonesia*. 57(2): 55-59.
- [2] Jalil, M.A., Mian, M.N., and Rahman, M.K. (2013). Using Plastic Bags and Its Damaging Impact on Environment and Agriculture: An Alternative Proposal. *International Journal of Learning and Development*. 3(4): 2164-4063. <https://doi:10.5296/ijld.v3i4.4137>.
- [3] Waryat, Romli, M., Suryani, A., Yuliasih, I., dan Johan, S. (2013). Penggunaan Compatibilizer untuk Meningkatkan Karakteristik Morfologi, Fisik dan Mekanik Plastik Biodegradabel Berbahan Baku Pati Termoplastik Polietilen. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 14(3): 214-221.
- [4] Manuhara, G.J., Kawiji, dan Heny, R.E. (2009). Aplikasi Edible Film Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe sebagai Antioksidan Alami pada Coating Sosis Sapi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 2(2): 50-58.
- [5] Syarief, R. dan Halid, Y. (1993). *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Bandung: Penerbit Arcan.
- [6] Pavli, F., Tassou, C., Nychas, G.J.E., and Chorianopoulos, N. (2018). Probiotic Incorporation in Edible Films and Coatings: Bioactive Solution for Functional Foods. *International Journal of Molecular Sciences*. 19(1): 150-167. <https://doi:10.3390/ijms19010150>.
- [7] Tatirat, O. and Charoenrein, S. (2011). Physicochemical Properties of Konjac Glucomannan Extracted Form Konjac Flour by a Simple Centrifugation Process. *Food Science and Technology*. 44(10): 2059-2063.
- [8] Akewan, A. (2008). Viscosity and Gel Formation of a Konjac Flour from *Amorphophallus oncophyllus*. *Journal of Technology*. 5(3): 139-146.
- [9] Efendi, R., Ali, A. dan Putra, A.S.P.P. (2017). Karakteristik *Edible Film* Pati Tapioka dengan Penambahan Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut Sebagai Antibakteri. *SAGU*. 16(1): 13-20.
- [10] Norvayatiin, S., Ramli, A., dan Ardhan, S.D. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Surya Medika*. 4(2): 51-59. <https://doi.org/10.33084/jsm.v4i2.565>.
- [11] Enrique, P.P.J. (2016). *Efecto Antibacteriano In Vitro De Eleutherine bulbosa Frente A Escherichia coli Aislada De Urocultivo*. (Tesis). Universidad Nacional De Trujillo.
- [12] Aryanti, N. dan Abidin, K.Y. (2015). Ekstraksi Glukomanan dari Porang Lokal (*Amorphophallus onchophyllus* dan *Amorphophallus muelleri* Blume). *METANA*. 11(1): 21-30. <https://doi.org/10.14710/metana.v11i01.13037>.
- [13] Nurlala, Andriani, D. and Arizal, R. (2020). Extraction of Glucomannan From Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Flour Using Ethanol. *Sains dan Terapan Kimia*. 14(2): 88-98.
- [14] Syamsul, E.S., Supomo, Wijaya, H. and Nugroho, B.A. (2015). Ethanolic Extract Formulation of Bawang Tiwai (*Eleutherine americana*) In Antiacne Cream. *Traditional Medicine Journal*. 20(3): 149-157.

- [15] Istiansyah, A., Rahmawati, D. and Ibrahim, A. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana* Merr.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia Ke-50*. 3(2): 29-32. <https://doi.org/10.25026/mpc.v3i2.85>.
- [16] Hashemi, S.M.B. and Jafarpour, D. (2020). The Efficacy of Edible Film From Konjac Glucomannan and Saffron Petal Extract to Improve Shelf Live of Fresh-Cut Cucumber. *Food Science Nutrition*. 8(7): 3128-3137. <https://doi:10.1002/fsn3.1544>.
- [17] Iyer, P.R. and Yashaswini. (2019). Chitosan Based Films Incorporated with Turmeric/Clove/Ginger Essential Oil for Food Packaging. *Journal of Nanomedicine and Nanotechnology*. 10(05): 1-10.
- [18] Xu, W., Wang, S., Ye, T., Jin, W., Liu, J., Lei, J., Li, B. dan Wang, C. (2014). A Simple and Feasible Approach To Purify Konjac Glucomannan From Konjac Flour–Temperature Effect. *Food Chemistry*. 158: 171-176. <https://doi:10.1016/j.foodchem.2014.02.093>.
- [19] Nurlela, A.N., Santosa, E. dan Muhandri, T. (2019). Effect of Harvest Timing and Length of Storage Time on Glucomannan Content in Porang Tubers. *IOP Conference Series, Earth and Environmental Science*. 299(2019): 1-8. <https://doi:10.1088/1755-1315/299/1/012012>.
- [20] Kurniawati, A. and Widjanarko, S.B. (2010). *Pengaruh Tingkat Pencucian Dan Lama Kontak Dengan Etanol Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Porang (Amorphophallus Oncophyllus)*. (Tesis). Univesitas Brawijaya.
- [21] Wang, L.X., Lee, A.R., Yuan, Y., Wang, X.M. and Lu, T.J (2020). Preparation and FTIR, Raman and SEM characterizations of Konjac Glucomannan-KCl electrogels. *Journal Pre-proofs*. 20(31): 1-16.
- [22] Depkes RI. (1986). *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan RI: Jakarta.
- [23] Jawa, T. (2016). *Uji Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Umbi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pembentuk Karies Gigi Streptococcus mutans*. (Tesis). Sanata Dharma University.
- [24] Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S. (1986). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- [25] Priya, V.V., Jainu, M., Mohan, K.S., Saraswhati, P. dan Chandra, S.G.V.S. (2010). Antimicrobial Activity of Pericarp Extract of *Garcinia Mangostanna* Linn. *International Journal of Pharma Science and Research*. 01(8): 278-281.
- [26] Darsana, I.G.O., Besung, I.N.K. dan Mahatmi, H. (2012). Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara In Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*. 1(3): 337-351.
- [27] Poeloengan, M. dan Praptiwi. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcina mangostana* Linn). *Media Litbang Kesehatan*. 2: 65-69.
- [28] Lu, J., Wang, X. dan Xiao, C. (2008). Preparation and Characterization of Konjac Glucomannan/Poly (Diallyldimethylammonium chloride) Antibacterial Blend Films. *Carbohydrate Polymers*. 73(2008): 427-437.

PEMBUATAN EDIBLE FILM YANG BERSIFAT ANTIBAKTERI DARI GLUKOMANAN UMBI PORANG (*Amorphophallus muelleri*) YANG DIINKORPORASI DENGAN EKSTRAK ETANOL UMBI BAWANG TIWAI (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

FABRICATIONS OF ANTIBACTERIAL EDIBLE FILM FROM GLUCOMANNAN PORANG TUBER (*Amorphophallus muelleri*) INCORPORATED WITH ETHANOL EXTRACT OF TIWAI ONION (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Anggun Ridha Avitri*, Subur P. Pasaribu, Winni Astuti

Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Jalan Barong Tongkok No.4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*Corresponding Author : anggunridha04@gmail.com

ABSTRACT

The research about the antibacterial edible film from glucomannan of Porang (*Amorphophallus muelleri*) which incorporated with ethanol extract of Tiwai onion (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) are to determine the formula for *edible film* of glucomannan which contains ethanol extract of Tiwai onion has antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 has conducted. Antibacterial activity of ethanolic extract of Tiwai onion was carried out by agar diffusion method at concentration of 2, 4, 6, and 8 % showed that the ethanol extract of Tiwai onion with a concentration of 4% had antibacterial activity with the inhibition zones of 13 and 15.83 mm. The edible film formula contains 6% glucomannan, 25% glycerol, and 4% ethanol extract of Tiwai onion showed antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 were 14.83 and 16 mm.

Deleted: were

Deleted: mm

Deleted:

Deleted:

Deleted:

Deleted: mm

Keywords : Edible film; Glucomannan; Tiwai Onion; Antibacterial activity

ABSTRAK

Penelitian mengenai pembuatan *edible film* yang bersifat antibakteri dari glukomanan umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) untuk mendapatkan formula *edible film* glukomanan umbi Porang dan ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 telah selesai dilakukan. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai dilakukan dengan metode difusi agar dengan konsentrasi 2, 4, 6, dan 8% menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang Tiwai dengan konsentrasi 4% memiliki aktivitas antibakteri terhadap kedua bakteri masing-masing sebesar 13 dan 15,83 mm. Formula *edible film* yang mengandung glukomanan 6%, gliserol 25%, dan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai 4% menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 masing-masing sebesar 14,83 dan 16 mm.

Deleted: Bawang

Deleted: B

Deleted: mm

Deleted: Bawang

Deleted: mm

Kata Kunci : *Edible film*; Glukomanan; Bawang Tiwai; Aktivitas Antibakteri

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi belakangan ini mengakibatkan penggunaan kemasan plastik merebut pangsa pasar bahan kemasan dengan menggantikan kemasan kaleng dan gelas. Penggunaan kemasan plastik sintetik mendominasi industri makanan di Indonesia untuk mengemas dan membungkus bahan makanan karena memiliki beberapa keunggulan seperti lebih mudah didapatkan, ekonomis, bersifat *inert*, tidak berkarat, bersifat termoplastik (*heat seal*), dan sifatnya yang kuat tetapi ringan serta dapat diberi berbagai macam warna [1]. Plastik sintetik sulit didegradasi secara alami baik oleh mikroorganisme pengurai maupun sinar matahari sehingga penggunaannya menimbulkan banyak dampak negatif terhadap lingkungan dan dapat menyebabkan penyakit kanker yang disebabkan karena proliferasi zat karsinogenik yang tidak terkontrol [2]. Penanggulangan sampah plastik telah dilakukan dengan berbagai upaya, antara lain dengan cara daur ulang, pembakaran (*incineration*), dan penguburan (*landfill*). Namun, upaya pembakaran sampah plastik (*incineration*) dapat menimbulkan efek samping yaitu menghasilkan zat-zat beracun yang berbahaya bagi makhluk hidup. Sementara, cara penguburan (*landfill*) tidak efektif karena plastik sangat sulit terdegradasi [3]. Salah satu upaya yang telah dikembangkan saat ini adalah penggunaan kemasan *biodegradable* yang mudah terdegradasi oleh mikroorganisme pengurai. Jenis kemasan *biodegradable* yang dapat dimakan (*edible*) disebut dengan *edible film* [4].

Edible film merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan-bahan yang dapat dikonsumsi, diletakkan diantara komponen makanan (*film*) atau digunakan untuk melapisi komponen makanan (*coating*). *Edible film* digunakan untuk kemasan makanan dengan persyaratan bahwa kemasan yang digunakan ramah lingkungan [5]. Komponen yang digunakan untuk pembuatan *edible* dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit [6]. Salah satu polisakarida yang dapat digunakan sebagai bahan dasar *edible film* yaitu glukomanan. Glukomanan merupakan polisakarida yang terdiri dari ikatan rantai glukosa, mannososa, dan galaktosa. Ikatan rantai utamanya yaitu glukosa dan mannososa, sedangkan cabangnya adalah galaktosa [7]. Salah satu tanaman yang mengandung glukomanan yaitu Porang (*Amorphophallus muelleri*). Komponen utama dari umbi Porang adalah glukomanan yang merupakan sumber serat larut yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* [8]. Namun, bahan-bahan organik yang digunakan dalam proses pembuatan *edible film* dapat berperan sebagai nutrisi untuk perkembangan mikroba patogen sehingga produk kemasan *edible film* akan rusak dan terkontaminasi [9]. Oleh karena itu, pada *edible film* perlu ditambahkan suatu bahan yang dapat mencegah kerusakan pada *edible film*. Salah satu bahan yang dapat ditambahkan pada *edible film* yaitu senyawa antibakteri sehingga dapat mengurangi dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri yaitu ekstrak etanol bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang Tiwai dengan konsentrasi dengan konsentrasi 15% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin [10]. Demikian juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Enrique [11] menyatakan bahwa ekstrak etanol umbi bawang Tiwai dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi sebesar 60%. Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan *edible film* glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi ekstrak etanol umbi bawang Tiwai untuk mengamati penambahan sejauh mana ekstrak etanol umbi bawang Tiwai dapat meningkatkan sifat antibakterinya sehingga dapat memperlama umur simpan produk yang dikemas dan mencegah kontaminasi produk oleh patogen.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu oven, *disk mill*, ayakan 60 mesh, batang pengaduk, spatula, kain katun, aluminium foil, kertas saring, neraca analitik, cawan petri, forcep, penangas air, *hot plate*, cetakan kaca, alat gelas, pisau, desikator, *autoclave*, jarum ose, mikropipet, pipet volume, plastik

warp, micrometer sekrup, penggaris, *rotary evaporator*, *magnetic stirrer*, *laminar air flow*, bunsen, inkubator, dan pinset.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*), umbi bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.), Na₂S₂O₅ 2000 ppm, Wipol, akuades, gliserol, Nutrient Agar (NA), Ekstrak Yeast, Tripton, NaCl, kertas Whatman No. 1, bakteri *Escherichia coli*, bakteri *Staphylococcus aureus*, ampisilin, etanol 80%, etanol 60%, etanol 40%, dan silica gel.

Comment [RR1]: Menyebutkan strain bakteri

Comment [RR2]: Menyebutkan strain bakteri

Prosedur Penelitian

Preparasi Sampel Umbi Porang (*Amorphohallus muelleri*)

Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) dicuci hingga bersih kemudian dikupas dan diiris tipis. Selanjutnya dicuci dengan air dan direndam dalam larutan Na₂S₂O₅ 2000 ppm selama 20 menit, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 65°C selama 16 jam. *Chips* umbi Porang dihaluskan menggunakan *disk mill* dan selanjutnya diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh [12].

Ekstraksi Glukomanan Umbi Porang (*Amorphohallus muelleri*)

Ekstraksi glukomanan dilakukan menggunakan metode etanol bertingkat. Sebanyak 1 gram tepung umbi Porang dan 15 mL etanol 40% di aduk selama 1 jam, kemudian disaring dengan kain katun. Selanjutnya diekstraksi kembali menggunakan etanol 60% dan 80% dengan perlakuan yang sama. Endapan yang diperoleh kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C selama 12 jam. Setelah itu, endapan yang telah kering digiling dan diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh [13]. Glukomanan hasil isolasi dikarakterisasi dengan Spektrofotometer FT-IR.

Preparasi Sampel Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Umbi bawang Tiwai dipisahkan antara batang dan umbinya. Kemudian bagian umbi yang telah dipisahkan dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir selanjutnya dibiarkan sampai airnya kering dan ditimbang untuk dihitung sebagai berat basah. Umbi bawang Tiwai yang telah ditimbang kemudian diiris tipis untuk mempermudah proses pengeringan dengan cara diangin-anginkan pada udara terbuka yang terlindung dari sinar matahari langsung. Selanjutnya, ditimbang berat kering umbi bawang Tiwai [14].

Pembuatan Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Sampel umbi bawang Tiwai yang telah dikeringkan kemudian dimaserasi menggunakan etanol selama 3 hari sambil sesekali di aduk setiap 24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat dan residu. Residu yang didapatkan kemudian dimaserasi kembali (remaserasi) hingga filtrat menjadi bening. Selanjutnya filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 55°C hingga didapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental kemudian diuapkan pada suhu kamar hingga seluruh sisa pelarut menguap dan diperoleh ekstrak kering umbi bawang Tiwai [15]. Ekstrak etanol umbi bawang Tiwai kemudian dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 2, 4,6, dan 8 %.

Pembuatan Edible Film Glukomanan Umbi Porang

Larutan yang mengandung 6% glukomanan umbi Porang dan gliserol 25% (w/w) di aduk menggunakan *stirrer* pada 500 rpm agar homogen dan disimpan pada suhu 30 ± 1°C selama 20 menit. Kemudian, larutan diambil sebanyak 20 mL lalu dituangkan ke dalam cetakan kaca. Lalu, larutan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 38°C selama 48 jam [16].

Pembuatan Edible Film dari Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) yang Diinkorporasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Ekstrak etanol umbi bawang Tiwai ditambahkan ke larutan dan diaduk menggunakan *stirrer* pada 500 rpm agar homogen dan disimpan pada suhu 30 ± 1°C selama 20 menit. Kemudian, larutan diambil

sebanyak 20 mL lalu dituangkan ke dalam cetakan kaca. Lalu, larutan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 38°C selama 48 jam [16].

Uji Aktivitas Antibakteri *Edible Film*

Uji Aktivitas Antibakteri *Edible Film* Terhadap Bakteri *Escherichia coli*

Bakteri uji *Escherichia coli* yang telah diinkubasi selama 18 jam diswab pada permukaan media padat *Nutrient Agar* (NA). *Edible film* sebelum dan sesudah inkorporasi dengan diameter 6 mm yang telah disterilisasi di bawah radiasi sinar ultraviolet selama 15 menit diletakkan di atas permukaan media lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Zona bening yang terbentuk di sekitar *edible film* menandakan adanya aktivitas antibakteri. Diameter zona bening tersebut diukur menggunakan penggaris [17]. Pada uji ini digunakan ampicillin sebagai kontrol positif.

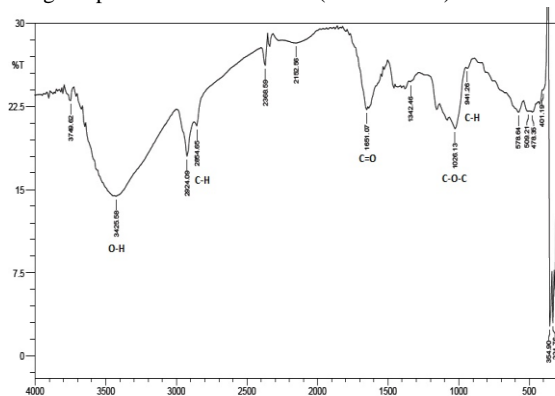
Uji Aktivitas Antibakteri *Edible Film* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri uji *Staphylococcus aureus* yang telah diinkubasi selama 18 jam diswab pada permukaan media padat *Nutrient Agar* (NA). *Edible film* sebelum dan sesudah inkorporasi dengan diameter 6 mm yang telah disterilisasi di bawah radiasi sinar ultraviolet selama 15 menit diletakkan di atas permukaan media lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Zona bening yang terbentuk di sekitar *edible film* menandakan adanya aktivitas antibakteri. Diameter zona bening tersebut diukur menggunakan penggaris [17]. Pada uji ini digunakan ampicillin sebagai kontrol positif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)

Ekstraksi glukomanan Umbi Porang dilakukan menggunakan metode etanol bertingkat dengan mengadopsi penelitian yang dilakukan oleh Nurlela *et al.* [13]. Konsentrasi etanol yang digunakan yaitu 40, 60, dan 80% yang bertujuan untuk melarutkan zat pengotor yang masih terdapat pada tepung Porang. Etanol 40% akan melarutkan senyawa yang bersifat lebih polar seperti protein dan gula [18]. Etanol 60% akan melarutkan senyawa yang tidak larut dalam etanol 40% seperti pati [19]. Etanol 80% memiliki polaritas yang lebih rendah sehingga akan melarutkan senyawa dengan polaritas yang lebih rendah seperti kalsium oksalat, lemak, dan abu [20]. Metode ini dapat memaksimalkan ekstraksi glukomanan dengan tingkat kemurnian yang tinggi. Pada penelitian ini diperoleh kadar glukomanan sebesar 10% sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Nurlela *et al.* [13] dihasilkan kadar glukomanan sebesar 62,2 %. Glukomanan yang diperoleh kemudian dilakukan analisa dengan Spektrofotometer FT-IR (**Gambar 1**).



Gambar 1. Spektra FT-IR Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)

Berdasarkan **Gambar 1**, dapat dilihat bahwa terdapat beberapa gugus fungsi yang ada di dalam glukomanan umbi Porang. Pada bilangan gelombang 3425.58 cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi *stretching* gugus O-H. Pada bilangan gelombang 2854.65 cm⁻¹ dan 2924.09 cm⁻¹ menunjukkan adanya vibrasi

Deleted: %

Deleted: %

Deleted:

stretching gugus C-H. Pada bilangan gelombang 1651.07 cm⁻¹ menunjukkan serapan gugus C=O ester merupakan glukomanan murni yang menggambarkan gugus asetil sebagai rantai utama glukomanan. Pada bilangan gelombang 1026.13 cm⁻¹ merupakan puncak yang muncul dari vibrasi *stretching* gugus C-O-C eter yang menunjukkan adanya ikatan β-1,4 glikosidik dan β-1,4 mannosidik pada glukomanan. Pada bilangan gelombang 941.26 cm⁻¹ menunjukkan puncak khas β-piranososa yang ditandai dengan getaran C-H bending dengan intensitas sebesar 25.944. Hal ini sesuai dengan penelitian Wang *et al.* [21] menyatakan serapan pada 3346.99 cm⁻¹ berhubungan dengan vibrasi ulur -OH. Pada bilangan gelombang 2884.14 cm⁻¹ berhubungan dengan adanya vibrasi *stretching* gugus C-H. Vibrasi ulur karbonil C=O pada 1724.12 cm⁻¹ sesuai dengan kelompok asetil yang merupakan karakteristik molekul glukomanan. Pada bilangan gelombang 1022.13 cm⁻¹ berhubungan dengan getaran C-O-C menunjukkan adanya ikatan β-1,4 glikosidik dan β-1,4 mannosidik pada glukomanan. Puncak serapan pada 898,70 cm⁻¹ dan 805,65 cm⁻¹ berhubungan dengan vibrasi regangan unit mannososa.

Pembuatan Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) dan Uji Aktivitas Antibakterinya

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi yaitu proses penarikan zat aktif yang tidak menggunakan pemanasan sehingga kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada umbi Bawang Tiwai dapat stabil dan terhindar dari kerusakan akibat proses pemanasan selama ekstraksi. Selain itu, cara dan peralatan dalam proses maserasi relatif lebih sederhana [22]. Pada proses maserasi ini digunakan pelarut etanol karena pelarut ini diharapkan dapat mengikat senyawa metabolit sekunder polar dan non polar. Berat ekstrak kental yang diperoleh dari 954 g simplisia umbi bawang Tiwai adalah 118,28 g dengan rendemen sebesar 12,39 % berwarna kecoklatan dan memiliki aroma manis yang khas. Kemudian, terhadap ekstrak etanol umbi bawang Tiwai di uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar dengan konsentrasi ekstrak 2, 4, 6, dan 8% (b/v). Hal ini dilakukan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) berdasarkan konsentrasi terendah yang mampu menahan pertumbuhan bakteri ditandai dengan tidak adanya koloni bakteri yang tumbuh disekitar sumuran. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bawang Tiwai terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* disajikan pada **Tabel 1**.

Deleted: Bawang

Deleted: Bawang

Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Ekstrak Bawang Tiwai 2%	-	-
Ekstrak Bawang Tiwai 4%	13	15,83
Ekstrak Bawang Tiwai 6%	15,33	16,16
Ekstrak Bawang Tiwai 8%	18,16	19,16
Kontrol Positif	22,67	21,67
Kontrol Negatif	-	-

Berdasarkan **Tabel 1**, diketahui bahwa semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak etanol bawang Tiwai yang digunakan maka akan meningkatkan luas zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jawa [23] yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi ekstrak maka zona hambat yang terbentuk akan semakin besar atau luas. Peningkatan konsentrasi ini mempengaruhi daya kerja zat anti bakteri terhadap pertumbuhan bakteri karena kadar senyawa aktif bersifat antibakteri yang terkandung dalam konsentrasi tinggi lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi yang rendah, dimana senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin [10]. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol umbi bawang Tiwai yaitu pada konsentrasi 4 % dan konsentrasi ini yang akan digunakan pada formulasi *edible film*.

Pembuatan *Edible Film*

Glukomanan umbi Porang merupakan bahan utama dalam pembuatan *edible film*. Gliserol berfungsi sebagai *plasticizer* yang memberikan sifat ketidakakuan dan elastisitas pada *edible film*. Ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai dengan konsentrasi 4% ditambahkan ke dalam *edible film* glukomanan umbi Porang yang bertujuan untuk menambah nilai aktivitas antibakteri dari *edible film* tersebut sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk yang dikemas. *Edible film* sebelum dan sesudah diinkorporasi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. (a) *Edible Film* Glukomanan Umbi Porang (b) *Edible Film* Glukomanan Umbi Porang + Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai

Uji Aktivitas Antibakteri *Edible Film*

Uji aktivitas antibakteri *edible film* glukomanan umbi Porang 6% yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai 4% dilakukan dengan metode cakram. Hasil uji aktivitas antibakteri *edible film* glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Antibakteri *Edible Film*

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Edible Film</i> Glukomanan	-	-
<i>Edible Film</i> Glukomanan + Ekstrak Bawang Tiwai	14,83	16
Kontrol Positif (Ampicillin)	26,33	23,16

Hasil pengamatan pada sampel *edible film* glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai menunjukkan adanya zona bening pada media mikroba *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 14,83 mm dan 16 mm sedangkan pada media uji sampel *edible film* glukomanan umbi Porang tanpa inkorporasi ekstrak tidak terdapat zona bening. Jadi, *edible film* glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai mampu menghambat aktivitas dari bakteri gram negatif dan bakteri gram positif. Perbedaan daya hambat disebabkan oleh perbedaan kepekaan dari masing-masing bakteri terhadap zat antimikroba karena mempunyai struktur dan komposisi sel yang berbeda [24]. Adanya peningkatan aktivitas antibakteri *edible film* glukomanan umbi Porang sesudah di inkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai terhadap kedua bakteri uji dipengaruhi oleh komposisi senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol umbi bawang Tiwai. Berdasarkan penelitian Norvayatiin [10], ekstrak etanol umbi bawang Tiwai mengandung metabolit sekunder antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Mekanisme senyawa alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan mengganggu sintesis peptidoglikan sel bakteri sehingga dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan dapat menyebabkan kematian pada bakteri [25].

Senyawa flavonoid mampu merusak dinding sel sehingga menyebabkan kematian sel dimana flavonoid mempunyai aktivitas antibakteri dengan cara mengganggu fungsi metabolisme mikroorganisme dengan merusak dinding sel dan mendenaturasi protease sel mikroorganisme [24]. Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga menyebabkan kebocoran dan mengakibatkan senyawa intraseluler keluar dari dalam sel. Hal itu menyebabkan bakteri akan mengalami lisis jika berinteraksi dengan senyawa saponin [26]. Senyawa tannin memiliki mekanisme sebagai menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk [27]. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Lu *et al.* [28] yang menyebutkan bahwa bahan film dengan adanya penambahan senyawa yang bersifat antibakteri maka akan menghasilkan film yang memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi daripada bahan film murninya.

KESIMPULAN

Edible film glukomanan umbi Porang tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Sedangkan, *edible film* glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai 4 % menyebabkan film yang dihasilkan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 14,83 dan 16 mm.

Deleted: Bawang

Deleted: mm

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sulchan, M. dan Endang Nur, W. (2007). Keamanan Pangan Kemasan Plastik dan Styrofoam. *Majalah Kedokteran Indonesia*. 57(2): 55-59.
- [2] Jalil, M.A., Mian, M.N., and Rahman, M.K. (2013). Using Plastic Bags and Its Damaging Impact on Environment and Agriculture: An Alternative Proposal. *International Journal of Learning and Development*. 3(4): 2164-4063. <https://doi:10.5296/ijld.v3i4.4137>.
- [3] Waryat, Romli, M., Suryani, A., Yuliasih, I., dan Johan, S. (2013). Penggunaan Compatibilizer untuk Meningkatkan Karakteristik Morfologi, Fisik dan Mekanik Plastik Biodegradabel Berbahan Baku Pati Termoplastik Polietilen. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 14(3): 214-221.
- [4] Manuhara, G.J., Kawiji, dan Heny, R.E. (2009). Aplikasi Edible Film Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe sebagai Antioksidan Alami pada Coating Sosis Sapi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 2(2): 50-58.
- [5] Syarief, R. dan Halid, Y. (1993). *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Bandung: Penerbit Arcan.
- [6] Pavli, F., Tassou, C., Nychas, G.J.E., and Chorianopoulos, N. (2018). Probiotic Incorporation in Edible Films and Coatings: Bioactive Solution for Functional Foods. *International Journal of Molecular Sciences*. 19(1): 150-167. <https://doi:10.3390/ijms19010150>.
- [7] Tatirat, O. and Charoenrein, S. (2011). Physicochemical Properties of Konjac Glucomannan Extracted Form Konjac Flour by a Simple Centrifugation Process. *Food Science and Technology*. 44(10): 2059-2063.
- [8] Akesowan, A. (2008). Viscosity and Gel Formation of a Konjac Flour from *Amorphophallus onchophyllus*. *Journal of Technology*. 5(3): 139-146.
- [9] Efendi, R., Ali, A. dan Putra, A.S.P.P. (2017). Karakteristik *Edible Film* Pati Tapioka dengan Penambahan Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut Sebagai Antibakteri. *SAGU*. 16(1): 13-20.
- [10] Norvayatiin, S., Ramli, A., dan Ardhan, S.D. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Surya Medika*. 4(2): 51-59. <https://doi.org/10.33084/jsm.v4i2.565>.
- [11] Enrique, P.P.J. (2016). *Efecto Antibacteriano In Vitro De Eleutherine bulbosa Frente A Escherichia coli Aislada De Urocultivo*. (Tesis). Universidad Nacional De Trujillo.
- [12] Aryanti, N. dan Abidin, K.Y. (2015). Ekstraksi Glukomanan dari Porang Lokal (*Amorphophallus onchophyllus* dan *Amorphophallus muelleri* Blume). *METANA*. 11(1): 21-30. <https://doi.org/10.14710/metana.v11i01.13037>.

- [13] Nurlela, Andriani, D. and Arizal, R. (2020). Extraction of Glucomannan From Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Flour Using Ethanol. *Sains dan Terapan Kimia*. 14(2): 88-98.
- [14] Syamsul, E.S., Supomo, Wijaya, H. and Nugroho, B.A. (2015). Ethanolic Extract Formulation of Bawang Tiwai (*Eleutherine americana*) In Antiacne Cream. *Traditional Medicine Journal*. 20(3): 149-157.
- [15] Istiansyah, A., Rahmawati, D. and Ibrahim, A. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana* Merr.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia Ke-50*. 3(2): 29-32. <https://doi.org/10.25026/mpc.v3i2.85>.
- [16] Hashemi, S.M.B. and Jafarpour, D. (2020). The Efficacy of Edible Film From Konjac Glucomannan and Saffron Petal Extract to Improve Shelf Live of Fresh-Cut Cucumber. *Food Science Nutrition*. 8(7): 3128-3137. <https://doi:10.1002/fsn3.1544>.
- [17] Iyer, P.R. and Yashaswini. (2019). Chitosan Based Films Incorporated with Turmeric/Clove/Ginger Essential Oil for Food Packaging. *Journal of Nanomedicine and Nanotechnology*. 10(05): 1-10.
- [18] Xu, W., Wang, S., Ye, T., Jin, W., Liu, J., Lei, J., Li, B. dan Wang, C. (2014). A Simple and Feasible Approach To Purify Konjac Glucomannan From Konjac Flour–Temperature Effect. *Food Chemistry*. 158: 171-176. <https://doi:10.1016/j.foodchem.2014.02.093>.
- [19] Nurlela, A.N., Santosa, E. dan Muhandri, T. (2019). Effect of Harvest Timing and Length of Storage Time on Glucomannan Content in Porang Tubers. *IOP Conference Series, Earth and Environmental Science*. 299(2019): 1-8. <https://doi:10.1088/1755-1315/299/1/012012>.
- [20] Kurniawati, A. and Widjanarko, S.B. (2010). *Pengaruh Tingkat Pencucian Dan Lama Kontak Dengan Etanol Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Porang (Amorphophallus Oncophyllus)*. (Tesis). Univesitas Brawijaya.
- [21] Wang, L.X., Lee, A.R., Yuan, Y., Wang, X.M. and Lu, T.J (2020). Preparation and FTIR, Raman and SEM characterizations of Konjac Glucomannan-KCl electrogels. *Journal Pre-proofs*. 20(31): 1-16.
- [22] Depkes RI. (1986). *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan RI: Jakarta.
- [23] Jawa, T. (2016). *Uji Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Umbi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pembentuk Karies Gigi Streptococcus mutans*. (Tesis). Sanata Dharma University.
- [24] Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S. (1986). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- [25] Priya, V.V., Jainu, M., Mohan, K.S., Saraswhati, P. dan Chandra, S.G.V.S. (2010). Antimicrobial Activity of Pericarp Extract of *Garcinia Mangostanna* Linn. *International Journal of Pharma Science and Research*. 01(8): 278-281.
- [26] Darsana, I.G.O., Besung, I.N.K. dan Mahatmi, H. (2012). Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara In Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*. 1(3): 337-351.
- [27] Poeloengan, M. dan Praptiwi. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn). *Media Litbang Kesehatan*. 2: 65-69.
- [28] Lu, J., Wang, X. dan Xiao, C. (2008). Preparation and Characterization of Konjac Glucomannan/Poly (Diallyldimethylammonium chloride) Antibacterial Blend Films. *Carbohydrate Polymers*. 73(2008): 427-437.

PEMBUATAN *EDIBLE FILM* BERSIFAT ANTIBAKTERI DARI GLUKOMANAN UMBI PORANG (*Amorphophallus muelleri*) YANG DIINKORPORASI DENGAN EKSTRAK ETANOL UMBI BAWANG TIWAI (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

FABRICATIONS OF ANTIBACTERIAL EDIBLE FILM FROM GLUCOMANNAN PORANG TUBER (*Amorphophallus muelleri*) INCORPORATED WITH ETHANOL EXTRACT OF TIWAI ONION (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Anggun Ridha Avitri, Subur P. Pasaribu*, Winni Astuti

Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman,
Jalan Barong Tongkok No.4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia

*Corresponding Author : subur_pasaribu@yahoo.com

ABSTRACT

The fabrications of food packaging in the form of Edible Film (EF) based on biodegradable polysaccharides is carried out to replace synthetic plastic packaging, but the organic materials used in the manufacturing process can actually act as microbial nutrition which accelerates their damage, so it is necessary to added materials that can reduce or inhibit the growth of microorganisms, include utilizing plant extract that are antibacterial. In this study, EF was prepared from glucomannan isolated from Porang tuber (*Amorphophallus muelleri*) with composition Porang tuber glucomannan 6% and glycerol 25% (w/w) incorporated with ethanol extract of Tiwai onion (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb) by using concentrations of 2, 4, 6, and 8% (w/v) and tested their antibacterial activity against both *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 was carried out by agar diffusion method. The results showed that antibacterial activity test of the ethanol extract of Tiwai onion at concentrations of 2, 4, 6, and 8%, it was shown that new at a concentration of 4% had antibacterial activity with the inhibition zones of 13 and 15.83 mm. The EF formula containing only glucomannan 6% and glycerol 25% (w/w) did not show antibacterial activity, but after being incorporated with 4% ethanol extract of Tiwai onion it showed antibacterial activity against *Escherichia coli* ATCC 25922 and *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 were 14.83 and 16 mm

Keywords : Edible film; Glucomannan; Tiwai Onion; Antibacterial activity

ABSTRAK

Pembuatan kemasan makanan dalam bentuk *Edible Film* (EF) berbasis polisakarida yang biodegradable dilakukan untuk menggantikan kemasan plastik sintesis, namun bahan organik yang digunakan dalam proses pembuatannya ternyata dapat berperan sebagai nutrisi mikroba yang mempercepat kerusakannya, sehingga perlu ditambahkan bahan yang dapat mengurangi atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme tersebut diantaranya dengan memanfaatkan ekstrak tanaman bersifat antibakteri. Pada penelitian ini telah dilakukan pembuatan EF dari glukomanan yang diisolasi dari umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*) dengan komposisi 6% glukomanan umbi Porang dan gliserol 25% (w/w) yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) menggunakan konsentrasi 2, 4, 6, dan 8% (w/v) serta uji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan metode difusi agar. Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol umbi bawang Tiwai dengan konsentrasi 2, 4, 6, dan 8% menunjukkan bahwa baru pada konsentrasi 4% memiliki aktivitas antibakteri terhadap kedua bakteri masing-masing sebesar 13 dan 15,83 mm. Formula EF yang hanya mengandung glukomanan 6% dan gliserol 25% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri, tetapi setelah diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai 4% menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 masing-masing sebesar 14,83 dan 16 mm

Kata Kunci : *Edible film*; Glukomanan; Bawang Tiwai; Aktivitas Antibakteri

PENDAHULUAN

Penggunaan kemasan plastik sintetik telah mendominasi industri makanan di Indonesia untuk mengemas dan membungkus bahan makanan karena memiliki beberapa keunggulan seperti lebih mudah didapatkan, ekonomis, bersifat *inert*, tidak berkarat, bersifat termoplastik (*heat seal*), dan sifatnya yang kuat tetapi ringan serta dapat diberi berbagai macam warna [1]. Plastik sintetik sulit didegradasi secara alami baik oleh mikroorganisme pengurai maupun sinar matahari sehingga penggunaannya menimbulkan banyak dampak negatif terhadap lingkungan dan dapat menyebabkan penyakit kanker yang disebabkan karena proliferasi zat karsinogenik yang tidak terkontrol [2]. Penanggulangan sampah plastik telah dilakukan dengan berbagai upaya, antara lain dengan cara daur ulang, pembakaran (*incineration*), dan penguburan (*landfill*). Namun, upaya pembakaran sampah plastik (*incineration*) dapat menimbulkan efek samping yaitu menghasilkan zat-zat beracun yang berbahaya bagi makhluk hidup. Sementara, cara penguburan (*landfill*) tidak efektif karena plastik sangat sulit terdegradasi [3]. Salah satu upaya yang telah dikembangkan saat ini adalah penggunaan kemasan *biodegradable* yang mudah terdegradasi oleh mikroorganisme pengurai. Jenis kemasan *biodegradable* yang dapat dimakan (*edible*) disebut dengan *edible film* [4].

Edible film (EF) merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan-bahan yang dapat dikonsumsi, diletakkan diantara komponen makanan (*film*) atau digunakan untuk melapisi komponen makanan (*coating*). EF digunakan untuk kemasan makanan dengan persyaratan bahwa kemasan yang digunakan ramah lingkungan [5]. Komponen yang digunakan untuk pembuatan EF dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu hidrokoloid, lipid, dan komposit [6]. Salah satu polisakarida yang dapat digunakan sebagai bahan dasar EF yaitu glukomanan. Glukomanan merupakan polisakarida yang terdiri dari ikatan rantai glukosa, mannososa, dan galaktosa. Ikatan rantai utamanya yaitu glukosa dan mannososa, sedangkan cabangnya adalah galaktosa [7]. Salah satu tanaman yang mengandung glukomanan yaitu Porang (*Amorphophallus muelleri*). Komponen utama dari umbi Porang adalah glukomanan yang merupakan sumber serat larut yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan EF [8]. Namun, bahan-bahan organik yang digunakan dalam proses pembuatan EF dapat berperan sebagai nutrisi untuk perkembangan mikroba patogen sehingga produk kemasan EF akan rusak dan terkontaminasi [9]. Oleh karena itu, pada EF perlu ditambahkan suatu bahan yang dapat mencegah kerusakan. Salah satu bahan yang dapat ditambahkan pada EF yaitu senyawa antibakteri sehingga dapat mengurangi dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai senyawa antibakteri yaitu ekstrak etanol bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang Tiwai 15% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* karena adanya senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin [10]. Demikian juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Enrique [11] menyatakan bahwa ekstrak etanol umbi bawang Tiwai 60% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan EF glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi ekstrak etanol umbi bawang Tiwai untuk mengamati sejauh mana penambahan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai dapat meningkatkan sifat antibakterinya, sehingga dapat memperlama umur simpan produk yang dikemas dan mencegah kontaminasi produk oleh patogen.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, oven (Fisons), *disk mill*, ayakan 60 mesh (KZM), neraca analitik ((Ohaus PA2102), desikator, *autoclave* (HL 36Ae), micrometer sekrup, penggaris, *rotary evaporator* (IKA Rotary Evaporator RV 10 Digital V), *laminar air flow* (Model BBS-DDS), inkubator (Inkubator Memmert In55 L), spektrofotometer FTIR (Thermo Scientific Nicolet iS10), dan SEM ((JSM-6510LA).

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu umbi Porang, umbi bawang Tiwai, Na₂S₂O₅, Wipol, akuades, gliserol (98%), Nutrient Agar (Na), Ekstrak Yeast, Tripton, NaCl, kertas Whatman No. 1, bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922, bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922, ampisilin, etanol, dan silica gel.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Glukomanan Umbi Porang

Umbi Porang dicuci hingga bersih kemudian dikupas dan diiris tipis. Selanjutnya dicuci dengan air dan direndam dalam larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 2000 ppm selama 20 menit, lalu dikeringkan menggunakan oven pada suhu 65°C selama 16 jam. *Chips* umbi Porang dihaluskan menggunakan *disk mill* dan selanjutnya diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh [12].

Ekstraksi glukomanan dilakukan menggunakan metode etanol bertingkat. Sebanyak 1 gram tepung umbi Porang dan 15 mL etanol 40% di aduk selama 1 jam, kemudian disaring dengan kain katun. Selanjutnya diekstraksi kembali menggunakan etanol 60% dan 80% dengan perlakuan yang sama. Endapan yang diperoleh kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C selama 12 jam. Setelah itu, endapan yang telah kering digiling dan diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh [13], lalu dikarakterisasi.

Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai

Umbi bawang Tiwai dipisahkan antara batang dan umbinya. Kemudian bagian umbi yang telah dipisahkan dicuci bersih dengan menggunakan air mengalir selanjutnya dibiarkan sampai airnya kering dan ditimbang untuk dihitung sebagai berat basah. Umbi bawang Tiwai yang telah ditimbang kemudian diiris tipis untuk mempermudah proses pengeringan dengan cara diangin-anginkan pada udara terbuka yang terlindung dari sinar matahari langsung. Selanjutnya, ditimbang berat kering umbi bawang Tiwai [14].

Sampel umbi bawang Tiwai (954 g) yang telah dikeringkan kemudian dimaserasi menggunakan etanol selama 3 hari sambil sesekali di aduk setiap 24 jam. Hasil maserasi kemudian disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat dan residu. Residu yang didapatkan kemudian dimaserasi kembali (remaserasi) hingga filtrat menjadi bening. Selanjutnya filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 55°C hingga didapatkan ekstrak kental yang bebas pelarut [15]. Ekstrak etanol umbi bawang Tiwai kemudian dilakukan uji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 2, 4, 6, dan 8% (w/v)

Pembuatan Edible Film Glukomanan Umbi Porang

Larutan yang mengandung 6% glukomanan umbi Porang dan gliserol 25% (w/w) di aduk menggunakan *stirrer* pada 500 rpm agar homogen dan disimpan pada suhu $30 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 20 menit. Kemudian, larutan diambil sebanyak 20 mL lalu dituangkan ke dalam cetakan kaca (13 x 13 cm). Lalu, larutan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 38°C selama 48 jam [16].

Pembuatan Edible Film dari Glukomanan Umbi Porang yang Diinkorporasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai

Ekstrak etanol umbi bawang Tiwai ditambahkan ke larutan dan diaduk menggunakan *stirrer* pada 500 rpm agar homogen dan disimpan pada suhu $30 \pm 1^\circ\text{C}$ selama 20 menit. Kemudian, larutan diambil sebanyak 20 mL lalu dituangkan ke dalam cetakan kaca. Lalu, larutan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 38°C selama 48 jam [16].

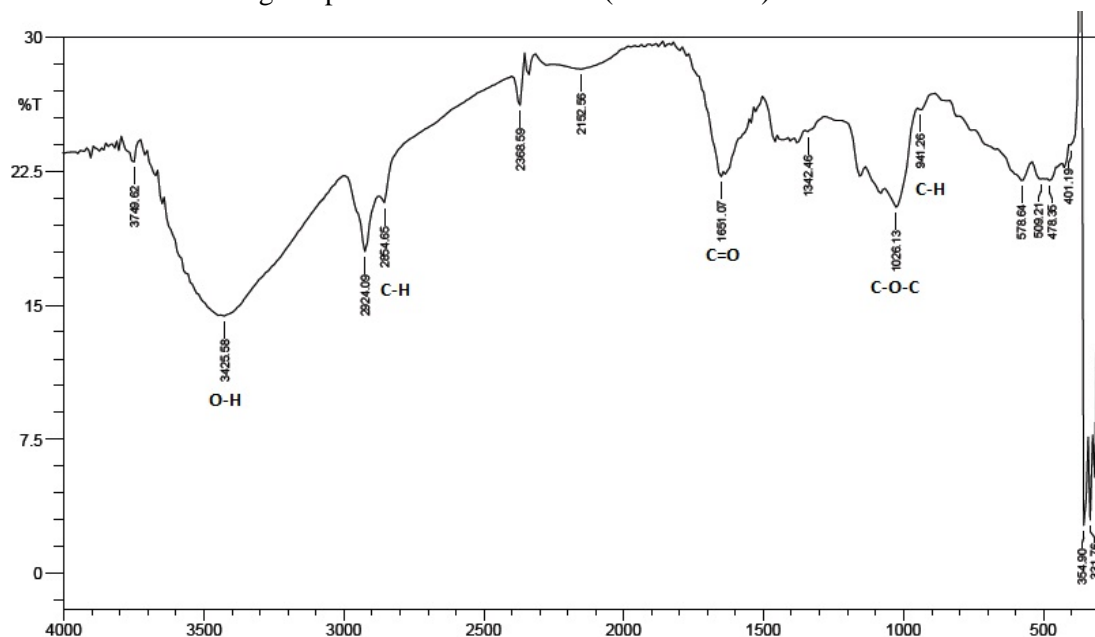
Uji Aktivitas Antibakteri Edible Film

Bakteri uji *Escherichia coli* yang telah diinkubasi selama 18 jam diswab pada permukaan media padat Nutrient Agar (NA). *EF* sebelum dan sesudah inkorporasi dengan diameter 6 mm yang telah disterilisasi di bawah radiasi sinar ultraviolet selama 15 menit diletakkan di atas permukaan media lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C . Zona bening yang terbentuk di sekitar *EF* menandakan adanya aktivitas antibakteri. Diameter zona bening tersebut diukur menggunakan penggaris [17]. Pada uji ini ampicillin dengan konsentrasi 0,001 mg/ml digunakan sebagai kontrol positif. Prosedur yang sama dilakukan terhadap *Staphylococcus aureus*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Glukomanan Umbi Porang

Ekstraksi glukomanan umbi Porang dilakukan menggunakan metode etanol bertingkat dengan mengadopsi penelitian yang dilakukan oleh Nurlela *et al.* [13]. Konsentrasi etanol yang digunakan yaitu 40, 60, dan 80% yang bertujuan untuk melarutkan zat pengotor yang masih terdapat pada tepung Porang. Etanol 40% akan melarutkan senyawa yang bersifat lebih polar seperti protein dan gula [18]. Etanol 60% akan melarutkan senyawa yang tidak larut dalam etanol 40% seperti pati [19]. Etanol 80% memiliki polaritas yang lebih rendah sehingga akan melarutkan senyawa dengan polaritas yang lebih rendah seperti kalsium oksalat, lemak, dan abu [20]. Metode ini dapat memaksimalkan ekstraksi glukomanan dengan tingkat kemurnian yang tinggi. Pada penelitian ini diperoleh kadar glukomanan sebesar 10 % sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Nurlela *et al.* [13] dihasilkan kadar glukomanan sebesar 62,2 %. Glukomanan yang diperoleh kemudian dilakukan analisa dengan Spektrofotometer FT-IR (**Gambar 1.**).



Gambar 1. Spektra FT-IR Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)

Berdasarkan **Gambar 1.** dapat dilihat bahwa terdapat beberapa gugus fungsi yang ada di dalam glukomanan umbi Porang. Pada bilangan gelombang 3425.58 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi *stretching* gugus O-H. Pada bilangan gelombang 2854.65 cm^{-1} dan 2924.09 cm^{-1} menunjukkan adanya vibrasi *stretching* gugus C-H. Pada bilangan gelombang 1651.07 cm^{-1} menunjukkan serapan gugus C=O ester merupakan glukomanan murni yang menggambarkan gugus asetil sebagai rantai utama glukomanan. Pada bilangan gelombang 1026.13 cm^{-1} merupakan puncak yang muncul dari vibrasi *stretching* gugus C-O-C eter yang menunjukkan adanya ikatan β -1,4 glikosidik dan β -1,4 mannosidik pada glukomanan. Pada bilangan gelombang 941.26 cm^{-1} menunjukkan puncak khas β -piranosa yang ditandai dengan getaran C-H bending dengan intensitas sebesar 25.944. Hal ini sesuai dengan penelitian Wang *et al.* [21] menyatakan serapan pada 3346.99 cm^{-1} berhubungan dengan vibrasi ulur -OH. Pada bilangan gelombang 2884.14 cm^{-1} berhubungan dengan adanya vibrasi *stretching* gugus C-H. Vibrasi ulur karbonil C=O pada 1724.12 cm^{-1} sesuai dengan kelompok asetil yang merupakan karakteristik molekul glukomanan. Pada bilangan gelombang 1022.13 cm^{-1} berhubungan dengan getaran C-O-C menunjukkan adanya ikatan β -1,4 glikosidik dan β -1,4 mannosidik pada glukomanan. Puncak serapan pada $898,70\text{ cm}^{-1}$ dan $805,65\text{ cm}^{-1}$ berhubungan dengan vibrasi regangan unit mannosa.

Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Maserasi merupakan teknik isolasi berupa proses penarikan zat aktif yang tidak menggunakan pemanasan sehingga kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada umbi bawang Tiwai dapat stabil dan terhindar dari kerusakan akibat proses pemanasan selama ekstraksi. Pelarut etanol digunakan dalam proses maserasi karena diharapkan dapat

mengikat senyawa metabolit sekunder polar dan non polar [22]. Berat ekstrak kental yang diperoleh dari 954 g simplisia umbi bawang Tiwai adalah 118,28 g dengan rendemen sebesar 12,39 %. Ekstrak yang dihasilkan berwarna kecoklatan dan memiliki aroma manis yang khas. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol umbi bawang Tiwai dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar. Variasi konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 2, 4, 6, dan 8% (b/v). Hal ini dilakukan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) berdasarkan konsentrasi terendah yang mampu menahan pertumbuhan bakteri ditandai dengan tidak adanya koloni bakteri yang tumbuh disekitar sumuran. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bawang Tiwai terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* disajikan pada **Tabel 1**.

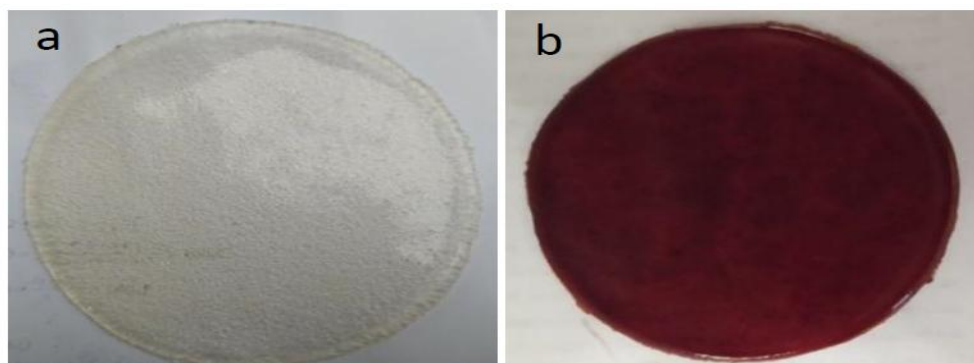
Tabel 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Ekstrak Bawang Tiwai 2%	-	-
Ekstrak Bawang Tiwai 4%	13	15,83
Ekstrak Bawang Tiwai 6%	15,33	16,16
Ekstrak Bawang Tiwai 8%	18,16	19,16
Kontrol Positif (Ampicilin)	22,67	21,67
Kontrol Negatif (Air)	-	-

Berdasarkan **Tabel 1**, diketahui bahwa semakin meningkatnya konsentrasi ekstrak etanol bawang Tiwai yang digunakan maka akan meningkatkan luas zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Jawa [23] yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi ekstrak maka zona hambat yang terbentuk akan semakin besar atau luas. Peningkatan konsentrasi ini mempengaruhi daya kerja zat anti bakteri terhadap pertumbuhan bakteri karena kadar senyawa aktif bersifat antibakteri yang terkandung dalam konsentrasi tinggi lebih banyak dibandingkan dengan konsentrasi yang rendah, dimana senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol umbi bawang Tiwai antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin [10]. Begitu juga dengan pelarut etanol yang kemungkinan menyebabkan terbentuknya zona hambat tidak terbukti karena pada ekstrak bawang Tiwai 2% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa konsentrasi hambat minimum ekstrak etanol umbi bawang Tiwai yaitu pada konsentrasi 4 % dan konsentrasi ini yang akan digunakan pada formulasi *edible film*.

Pembuatan *Edible Film*

Glukomanan umbi Porang merupakan bahan utama dalam pembuatan *edible film*. Gliserol berfungsi sebagai *plasticizer* yang memberikan sifat ketidakakuan dan elastisitas pada *edible film*. Ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai dengan konsentrasi 4% ditambahkan ke dalam EF glukomanan umbi Porang yang bertujuan untuk menambah nilai aktivitas antibakteri dari EF tersebut sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk yang dikemas. EF sebelum dan sesudah diinkorporasi ditunjukkan pada **Gambar 2**.



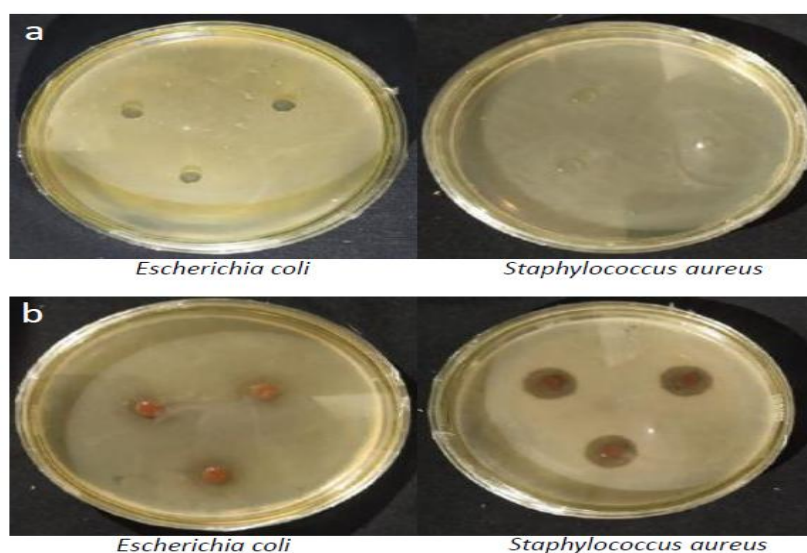
Gambar 2. *Edible Film* (EF) Glukomanan Umbi Porang (a) Sebelum dan (b) Setelah Diinkorporasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai

Uji Aktivitas Antibakteri *Edible Film*

Uji aktivitas antibakteri EF glukomanan umbi Porang 6% yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai 4% dilakukan dengan metode cakram. Hasil uji aktivitas antibakteri EF glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi Bawang Tiwai terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* disajikan pada **Tabel 2.** dan **Gambar 3.**

Tabel 2. Hasil Uji Antibakteri *Edible Film*

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)	
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Edible Film</i> Glukomanan	-	-
<i>Edible Film</i> Glukomanan + Ekstrak Bawang Tiwai	14,83	16
Kontrol Positif (Ampicillin)	26,33	23,16



Gambar 3. Aktivitas Antibakteri EF Galaktomanan *Edible Film* (EF) Glukomanan Umbi Porang (a) Sebelum dan (b) Setelah Diinkorporasi Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai

Hasil pengamatan sesuai dengan **Tabel 2.** dan **Gambar 3.,** pada sampel EF glukomanan umbi Porang saja tidak menunjukkan adanya zona hambat terhadap kedua bakteri uji, tetapi setelah diinkorporasi dengan umbi bawang Tiwai menunjukkan adanya zona hambat pada media mikroba *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan luas diameter berturut-turut sebesar 14,83 dan 16 mm. Jadi, EF glukomanan umbi Porang yang diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai mampu menghambat aktivitas dari bakteri gram negatif dan bakteri gram positif. Perbedaan daya hambat disebabkan oleh perbedaan kepekaan dari masing-masing bakteri terhadap zat antimikroba karena mempunyai struktur dan komposisi sel yang berbeda [24]. Adanya peningkatan aktivitas antibakteri EF glukomanan umbi Porang sesudah diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai terhadap kedua bakteri uji dipengaruhi oleh komposisi senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol umbi bawang Tiwai. Berdasarkan penelitian Norvayatiin [10], ekstrak etanol umbi bawang Tiwai mengandung metabolit sekunder antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Mekanisme senyawa alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan mengganggu sintesis peptidoglikan sel bakteri sehingga dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan dapat menyebabkan kematian pada bakteri [25]. Senyawa flavonoid mampu merusak dinding sel sehingga menyebabkan kematian sel dimana flavonoid mempunyai aktivitas antibakteri dengan cara mengganggu

fungsi metabolisme mikroorganisme dengan merusak dinding sel dan mendenaturasi protease sel mikroorganisme [24]. Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga menyebabkan kebocoran dan mengakibatkan senyawa intraseluler keluar dari dalam sel. Hal itu menyebabkan bakteri akan mengalami lisis jika berinteraksi dengan senyawa saponin [26]. Senyawa tannin memiliki mekanisme sebagai menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk [27]. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Lu *et al.* [28] yang menyebutkan bahwa bahan film dengan adanya penambahan senyawa yang bersifat antibakteri maka akan menghasilkan film yang memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi daripada bahan film murninya.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian diperoleh hasil bahwa EF glukomanan umbi Porang tidak dapat menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji. Sedangkan EF glukomanan umbi Porang setelah diinkorporasi dengan ekstrak etanol umbi bawang Tiwai 4 % menyebabkan film memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 dan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 14,83 dan 16 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sulchan, M. dan Endang Nur, W. (2007). Keamanan Pangan Kemasan Plastik dan Styrofoam. *Majalah Kedokteran Indonesia*. 57(2): 55-59.
- [2] Jalil, M.A., Mian, M.N., and Rahman, M.K. (2013). Using Plastic Bags and Its Damaging Impact on Environment and Agriculture: An Alternative Proposal. *International Journal of Learning and Development*. 3(4): 2164-4063. <https://doi:10.5296/ijld.v3i4.4137>.
- [3] Waryat, Romli, M., Suryani, A., Yuliasih, I., dan Johan, S. (2013). Penggunaan Compatibilizer untuk Meningkatkan Karakteristik Morfologi, Fisik dan Mekanik Plastik Biodegradabel Berbahan Baku Pati Termoplastik Polietilen. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 14(3): 214-221.
- [4] Manuhara, G.J., Kawiji, dan Heny, R.E. (2009). Aplikasi *Edible Film* Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe sebagai Antioksidan Alami pada Coating Sosis Sapi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 2(2): 50-58.
- [5] Syarief, R. dan Halid, Y. (1993). *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Bandung: Penerbit Arcan.
- [6] Pavli, F., Tassou, C., Nychas, G.J.E., and Choriantopoulos, N. (2018). Probiotic Incorporation in Edible Films and Coatings: Bioactive Solution for Functional Foods. *International Journal of Molecular Sciences*. 19(1): 150-167. <https://doi:10.3390/ijms19010150>.
- [7] Tatirat, O. and Charoenrein, S. (2011). Physicochemical Properties of Konjac Glucomannan Extracted From Konjac Flour by a Simple Centrifugation Process. *Food Science and Technology*. 44(10): 2059-2063.
- [8] Akesowan, A. (2008). Viscosity and Gel Formation of a Konjac Flour from *Amorphophallus onchophyllus*. *Journal of Technology*. 5(3): 139-146.
- [9] Efendi, R., Ali, A. dan Putra, A.S.P.P. (2017). Karakteristik *Edible Film* Pati Tapioka dengan Penambahan Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut Sebagai Antibakteri. *SAGU*. 16(1): 13-20.
- [10] Norvayatiin, S., Ramli, A., dan Ardhany, S.D. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Surya Medika*. 4(2): 51-59. <https://doi.org/10.33084/jsm.v4i2.565>.
- [11] Enrique, P.P.J. (2016). *Efecto Antibacteriano In Vitro De Eleutherine bulbosa Frente A Escherichia coli Aislada De Urocultivo*. (Tesis). Universidad Nacional De Trujillo.
- [12] Aryanti, N. dan Abidin, K.Y. (2015). Ekstraksi Glukomanan dari Porang Lokal (*Amorphophallus onchophyllus* dan *Amorphophallus muelleri* Blume). *METANA*. 11(1): 21-30. <https://doi.org/10.14710/metana.v11i01.13037>.
- [13] Nurlela, Andriani, D. and Arizal, R. (2020). Extraction of Glucomannan From Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Flour Using Ethanol. *Sains dan Terapan Kimia*. 14(2): 88-98.

- [14] Syamsul, E.S., Supomo, Wijaya, H. and Nugroho, B.A. (2015). Ethanolic Extract Formulation of Bawang Tiwai (*Eleutherine americana*) In Antiacne Cream. *Traditional Medicine Journal*. 20(3): 149-157.
- [15] Istiansyah, A., Rahmawati, D. and Ibrahim, A. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana* Merr.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia Ke-50*. 3(2): 29-32. <https://doi.org/10.25026/mpc.v3i2.85>.
- [16] Hashemi, S.M.B. and Jafarpour, D. (2020). The Efficacy of Edible Film From Konjac Glucomannan and Saffron Petal Extract to Improve Shelf Live of Fresh-Cut Cucumber. *Food Science Nutrition*. 8(7): 3128-3137. <https://doi:10.1002/fsn3.1544>.
- [17] Iyer, P.R. and Yashaswini. (2019). Chitosan Based Films Incorporated with Turmeric/Clove/Ginger Essential Oil for Food Packaging. *Journal of Nanomedicine and Nanotechnology*. 10(05): 1-10.
- [18] Xu, W., Wang, S., Ye, T., Jin, W., Liu, J., Lei, J., Li, B. dan Wang, C. (2014). A Simple and Feasible Approach To Purify Konjac Glucomannan From Konjac Flour–Temperature Effect. *Food Chemistry*. 158: 171-176. <https://doi:10.1016/j.foodchem.2014.02.093>.
- [19] Nurlela, A.N., Santosa, E. dan Muhandri, T. (2019). Effect of Harvest Timing and Length of Storage Time on Glucomannan Content in Porang Tubers. *IOP Conference Series, Earth and Environmental Science*. 299(2019): 1-8. <https://doi:10.1088/1755-1315/299/1/012012>.
- [20] Kurniawati, A. and Widjanarko, S.B. (2010). *Pengaruh Tingkat Pencucian Dan Lama Kontak Dengan Etanol Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Tepung Porang (Amorphophallus Oncophyllus)*. (Tesis). Univesitas Brawijaya.
- [21] Wang, L.X., Lee, A.R., Yuan, Y., Wang, X.M. and Lu, T.J (2020). Preparation and FTIR, Raman and SEM characterizations of Konjac Glucomannan-KCl electrogels. *Journal Pre-proofs*. 20(31): 1-16.
- [22] Depkes RI. (1986). *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan RI: Jakarta.
- [23] Jawa, T. (2016). *Uji Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Umbi Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Pembentuk Karies Gigi Streptococcus mutans*. (Tesis). Sanata Dharma University.
- [24] Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S. (1986). *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- [25] Priya, V.V., Jainu, M., Mohan, K.S., Saraswhati, P. dan Chandra, S.G.V.S. (2010). Antimicrobial Activity of Pericarp Extract of *Garcinia Mangostanna* Linn. *International Journal of Pharma Science and Research*. 01(8): 278-281.
- [26] Darsana, I.G.O., Besung, I.N.K. dan Mahatmi, H. (2012). Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara In Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*. 1(3): 337-351.
- [27] Poeloengan, M. dan Praptiwi. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcina mangostana* Linn). *Media Litbang Kesehatan*. 2: 65-69.
- [28] Lu, J., Wang, X. dan Xiao, C. (2008). Preparation and Characterization of Konjac Glucomannan/Poly (Diallyldimethylammonium chloride) Antibacterial Blend Films. *Carbohydrate Polymers*. 73(2008): 427-437.