



## KARAKTERISASI *ANTIMICROBIAL FILM* DARI EKSTRAK KEDELAI DAN TAPIOKA SEBAGAI BAHAN PENGEMAS MAKANAN

Widya Putri Rachmayanti\* dan Ersanghono Kusumo

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima Agustus 2015  
Disetujui September 2015  
Dipublikasikan November 2015

Kata kunci:  
pengemas makanan  
*antimicrobial*  
*edible film*

### Abstrak

Pengemas makanan merupakan bahan yang berfungsi untuk mempertahankan kualitas suatu bahan. *Edible film* merupakan solusi kemasan pangan berkualitas. Penambahan antimikroba ekstrak kayu manis (v/v) dan ekstrak bawang putih (v/v) pada *edible film* dapat sebagai nilai tambah pengemas makanan. *Antimicrobial film* tersebut diuji karakterisasinya dengan *FS/SPAG 01/2650 texture analyser*. Kadar air *edible film* ekstrak kayu manis dan ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 1% dan 1,5% berkisar antara 9,07-13,01%. Densitas *antimicrobial film* berkisar antara 2,16-3,42 g/cm<sup>3</sup>. Nilai *modulus young* berkisar antara 2,101-2,872 Mpa. Nilai *tensile strength* didapat 2,354-3,808 N/mm<sup>2</sup>. *Extension at maximum* sebesar 4,626-6,880 mm. Pengujian antimikroba paling efektif sebagai penghambat mikroba *Escherichia coli* adalah *edible film* ekstrak bawang putih 1,5%.

### Abstract

Food packaging is functioning to maintain the quality of a material. Edible film is a solution for food packaging quality. The addition of antimicrobial extract of cinnamon(v/v) and extract of garlic(v/v) in edible film can be as value-added food packaging. Antimicrobial film tested characterization using *FS/SPAG 01/2650 texture analyser*. The water content of edible film cinnamon extract and garlic extract with a concentration of 1% and 1.5% ranging from 9.07-13.01%. Density antimicrobial films ranged between 2.16-3.42 g/cm<sup>3</sup>. Young's modulus values ranging from 2.101-2.872 MPa. Tensile strength values obtained from 2,354-3.808 N /mm<sup>2</sup>. Extension at maximum of 4.626-6.880 mm. The most effective antimicrobial testing as inhibitors of microbes *Escherichia coli* is edible film garlic extract 1.5%.

## Pendahuluan

Pengemas makanan merupakan bahan yang sangat diperlukan untuk mempertahankan kualitas suatu bahan pangan agar tetap terjaga dari kontaminasi udara luar. Fungsi dari pengemas pada bahan pangan adalah mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan pangan dari bahaya pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran.

Adanya persyaratan bahwa kemasan yang digunakan harus ramah lingkungan, maka penggunaan *edible film* adalah sesuatu yang sangat menjanjikan. Keuntungan *edible film* adalah dapat melindungi produk pangan, penampakan asli produk dapat dipertahankan dan dapat langsung dimakan dan aman bagi lingkungan (Kinzel; 1992). Inovasi yang telah dikembangkan adalah melalui pengembangan *edible packaging* atau pengemas makanan yang dapat langsung dimakan.

*Edible film* dapat dibuat dari bahan baku hidrokoloid seperti polisakarida, protein dan lemak, baik sebagai komponen tunggal maupun sebagai campuran (Poeloengasih; 2003). Beberapa polisakarida seperti pati dan selulosa berpotensi sebagai bahan baku untuk pembuatan *edible film*. Pati dengan perlakuan tertentu mampu membentuk matriks *film*. Kandungan amilosa pati yang cukup tinggi sangat berperan dalam pembentukan *edible film*.

Kemasan *edible film* yang bersifat *biodegradable* mampu mengurangi penurunan kualitas bahan yang dikemas yang disebabkan oleh faktor lingkungan, kimia dan biokimia merupakan solusi untuk kemasan pangan yang berkualitas. Menurut Wahyu (2009) penurunan kualitas juga dapat disebabkan oleh faktor mikrobiologi. Atas dasar permintaan konsumen yang semakin meningkat terhadap kemasan yang bersifat antimikroba, maka perlu dikembangkan teknologi inovatif dalam bidang pengemasan.

Penggunaan antimikroba pada *edible film* dapat mengawetkan makanan dan mengurangi resiko keracunan pangan karena dapat menghambat bakteri patogen. Antimikroba merupakan senyawa yang mampu menghambat aktivitas dari mikroba patogen. Senyawa sinamaldehida merupakan salah satu dari senyawa yang berfungsi sebagai antimikroba (Shan, *et al.*; 2007). Senyawa sinamaldehida terdapat pada kayu manis. Selain itu senyawa allicin yang terdapat pada bawang putih mampu sebagai antimikroba (Yuhana; 2008)

Berdasarkan latar belakang ini penelitian

dilakukan dengan menambahkan antimikroba pada *edible film*. Antimikroba berasal dari bahan alami tumbuhan seperti kayu manis dan bawang putih. Kayu manis dan bawang putih memiliki sifat antimikroba yang diharapkan mampu mencegah pertumbuhan mikroba yang diaplikasikan kedalam *edible film*. *Antimicrobial film* tersebut diuji karakterisasinya secara fisik dan mekanik menggunakan alat *FS/SPAG 01/2650 texture analyser* serta diuji efektifitas antimikrobanya.

## Metode Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu neraca analitik, *FG/SPAG 01/2650 texture analyser*. Bahan yang digunakan yaitu kacang kedelai, tapioka (pati singkong), kayu manis, bawang putih, gliserol, aquades, nutrient agar, *Escherichia coli*.

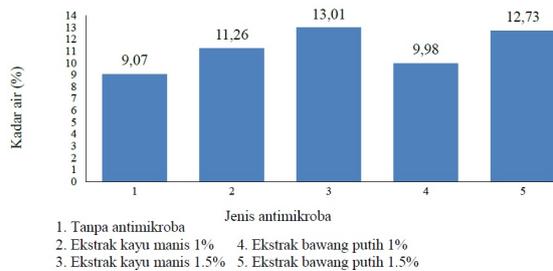
Langkah kerja dalam penelitian ini dimulai dengan pembuatan ekstrak bawang putih dilakukan dengan cara 20 g bawang putih dihaluskan dalam 50 mL aquades dan diambil filtratnya. Pembuatan ekstrak kayu manis dengan cara kayu manis bubuk sebanyak 10 g dimasukkan kedalam erlenmeyer kemudian ditambahkan aquades 100 mL. Larutan dipanaskan pada suhu 60°C selama 60 menit dengan menggunakan *waterbath*. Larutan disaring dan diaduk dengan centrifuge kecepatan 4000 rpm selama 15 menit lalu diambil filtratnya. Penambahan *antimicrobial agents* yaitu konsentrasi ekstrak kayu manis 1% (v/v) dan 1,5% (v/v). Besar konsentrasi *antimicrobial agents* yang digunakan dihitung per volume ekstrak kedelai. Pengambilan konsentrasi 1,5% ekstrak kayu manis dengan cara mengambil 1,5 mL ekstrak kayu manis menggunakan pipet volume sampai tanda batas. Perlakuan yang sama untuk ekstrak bawang putih.

Pembuatan ekstrak kedelai dengan cara 75 g kacang kedelai direndam menggunakan air mendidih. Kacang kedelai dipisahkan dan ditambahkan air panas temperatur 90°C sebanyak 450 mL dan dihaluskan. Bubur kacang kedelai dimasak dengan suhu 95-98°C selama 10 menit lalu disaring. Ekstrak kedelai 100 mL dipanaskan menggunakan *hotplate stirrer* hingga suhu 60°C. Pati singkong 3 gram sedikit demi sedikit dimasukkan ke dalam ekstrak kedelai yang telah dipanaskan sebelumnya untuk mencegah penggumpalan. Gliserol 1 mL ditambahkan ke dalam larutan *edible film* dan aduk hingga homogen ( $\pm 120$  menit). Ekstrak bawang putih 1% sebanyak 1 mL ditambahkan

kedalam larutan *edible film*. Homogenisasi selama 30 menit dengan *hotplate stirrer* suhu 65-70°C. Perlakuan yang sama oleh penambahan ekstrak bawang putih 1,5%, ekstrak kayu manis 1%, dan ekstrak kayu manis 1,5%. Larutan dituang dalam cetakan bersih. Larutan diratakan hingga diperoleh ketebalan yang sama dan dimasukkan ke dalam oven suhu 40°C selama 24 jam. Pengeringan dalam suhu kamar selama 24 jam. Lalu *antimicrobial film* diuji karakterisasi dan uji sensitifitas antimikrobanya.

**Hasil dan Pembahasan**

Kadar air erat kaitannya dengan sifat fisik dari bahan pangan. Air merupakan salah satu unsur penting dalam bahan makanan. Air bukan merupakan sumber nutrient seperti bahan makanan lain, hanya saja air berperan dalam membentuk tekstur dari *edible film* (Buckle; 1987). Hasil pengujian kadar air *antimicrobial film* ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Hasil uji kadar air *antimicrobial film*

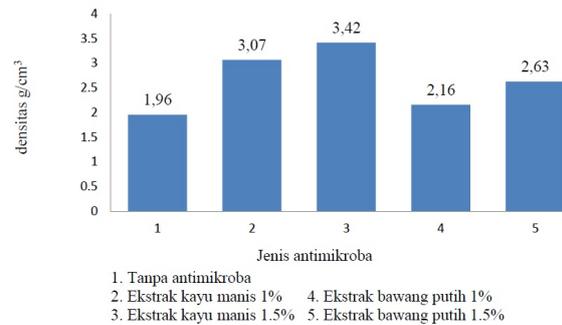
Kadar air tertinggi didapat pada *edible film* ekstrak kayu manis 1,5% yaitu 13,01%. Penambahan konsentrasi antimikroba berbanding lurus dengan naiknya kadar air. Semakin banyak jumlah antimikroba yang ditambahkan untuk membuat *edible film* berantimikroba semakin besar kadar airnya. Volume larutan *edible film* yang ditambahkan zat antimikroba (v/v) menghasilkan total volume yang bertambah sehingga kadar air dalam *film* semakin meningkat.

Kadar air yang tinggi juga ditunjukkan pada penelitian Syaichurrozi (2012) yang meneliti tentang *edible film* dari pati ganyong berantimikroba. Ketika penambahan antimikroba oleh bubuk kunyit 0,01% (w/v larutan) menghasilkan kadar air sebesar 18,54%. Seiring dengan konsentrasi antimikroba yang ditambahkan semakin tinggi kadar airnya.

Densitas *antimicrobial film* diukur saat *film* berbentuk lembaran p x l x t. Hasil uji densitas *antimicrobial film* dapat dilihat pada Gambar 2.

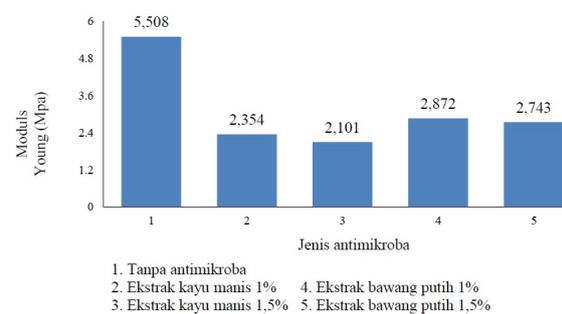
Gambar 2. menunjukkan bahwa nilai densitas berbanding lurus dengan meningkatnya konsentrasi. Nilai densitas akan semakin

besar jika konsentrasi antimikroba yang ditambahkan semakin besar, karena volume total larutan *antimicrobial film* bertambah. Sedangkan densitas ekstrak kayu manis lebih besar dari pada densitas ekstrak bawang putih, sehingga *film* dengan antimikroba ekstrak kayu manis akan memiliki densitas yang lebih besar dari pada film dengan antimikroba ekstrak bawang putih.



**Gambar 2.** Hasil uji densitas *antimicrobial film*

*Modulus young* (E) menjelaskan elastisitas kekakuan, atau kecenderungan suatu benda untuk berubah sepanjang suatu sumbu ketika gaya yang berlawanan diberikan sepanjang sumbu tersebut. Hasil besar nilai *modulus young* pada *antimicrobial film* disajikan pada Gambar 3.



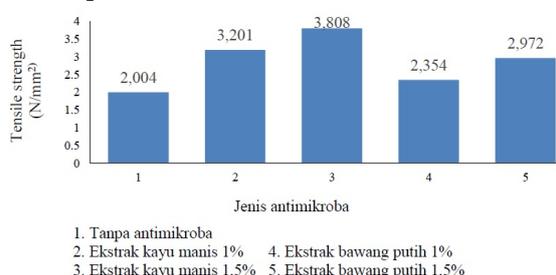
**Gambar 3.** Hasil uji *modulus young antimicrobial film*

Keelastisan suatu *film* dipengaruhi oleh komposisi bahan pembentuknya. Dapat dilihat dari Gambar 3. bahwa *modulus young film* dengan penambahan antimikroba ekstrak bawang putih lebih besar dibandingkan ekstrak kayu manis. Hal ini terjadi karena densitas ekstrak bawang putih lebih kecil daripada kayu manis, sehingga antimikroba ekstrak bawang putih akan menghasilkan larutan *antimicrobial film* dengan komposisi penyusun matriks yang sedikit. Apabila dikeringkan, larutan tersebut akan membentuk lapisan *film* yang lebih tipis. Apabila lapisan *film* yang terbentuk tipis, maka *film* akan mudah patah sehingga memiliki *Modulus young* yang rendah.

Pada hasil penelitian diperoleh nilai

*modulus young* atau tingkat elastisitas *film* tertinggi yaitu pada *edible film* penambahan ekstrak bawang putih 1%. Pada penambahan konsentrasi ekstrak bawang putih 1% akan menghasilkan larutan *antimicrobial film* dengan kekentalan yang cukup sehingga *film* yang terbentuk tidak terlalu kaku. Pada saat pencampuran konsentrasi bawang putih 1% kedalam larutan *edible film* akan meningkatkan elastisitas *film* yang terbentuk (Krochta; 1994) meskipun ikatan yang terbentuk tidak terlalu kuat.

*Tensile strength* menunjukkan gaya maksimum yang diperlukan untuk memutuskan *edible film*. Uji *tensile strength antimicrobial film* dapat dilihat pada Gambar 4.



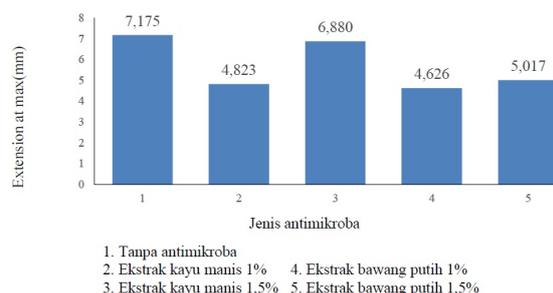
**Gambar 4.** Hasil uji *tensile strength antimicrobial Film*

Perbedaan zat antimikroba yang ditambahkan pada *edible film* juga mempengaruhi besar nilai *tensile strength*. Terlihat dari Gambar 4, nilai uji *tensile strength* penambahan ekstrak kayu manis lebih besar dibandingkan ekstrak bawang putih. Nilai *tensile strength* ekstrak kayu manis sebesar 3,201 N/mm<sup>2</sup> dan 3,808 N/mm<sup>2</sup>, sedangkan ekstrak bawang putih 2,354 N/mm<sup>2</sup> dan 2,972 N/mm<sup>2</sup>. Hasil ini sejalan dengan penelitian Syaichurrozi (2012) dengan penambahan antimikroba bubuk kunyit dan bubuk bawang putih. Kuat tarik *edible film* bubuk kunyit sebesar 2,51 N/mm<sup>2</sup> dan bubuk bawang putih 2,52 N/mm<sup>2</sup>. Perbedaan ini karena densitas yang berbeda.

Adanya perbedaan kuat tarik berdasarkan penambahan konsentrasi zat antimikroba berhubungan dengan total padatan dalam larutan *film*. Peningkatan total padatan ini akan menyebabkan *film* yang telah dikeringkan semakin tebal (Lee dan Wan; 2006 dalam Hui; 2006). Gambar 4. menunjukkan bahwa meningkatnya konsentrasi zat antimikroba pada komposisi *edible film* akan meningkatkan *tensile strength*, *edible film* akan lebih transparan, homogen dan tidak mudah patah.

Tingkat pemanjangan merupakan perubahan panjang maksimum pada saat terjadi

peregangan hingga sampel *antimicrobial film* terputus.

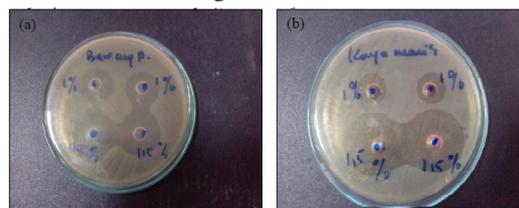


**Gambar 5.** Hasil uji *extension at maximum antimicrobial film*

Dari hasil uji *extension at maximum* pada Gambar 5 nilai *extension at maximum* atau nilai pemanjangan *film* terendah pada penambahan antimikroba ekstrak bawang putih 1%. Penggunaan konsentrasi antimikroba dengan densitas terendah yakni ekstrak bawang putih 1% akan menghasilkan larutan *antimicrobial film* dengan komposisi penyusun matriks yang sedikit. Apabila larutan *antimicrobial film* dikeringkan, larutan tersebut akan membentuk lapisan *film* yang sangat tipis. Larutan *film* yang terbentuk terlalu kental dan kaku sehingga tidak dapat dipanjangkan sampai maksimum (Nurrochmawati; 2004).

*Edible film* yang memiliki nilai pemanjangan yang rendah mengindikasikan bahwa *film* tersebut kaku dan mudah patah. Umumnya pada struktur *film* lebih lembut, kuat tarik menurun dan persen pemanjangan meningkat. Persen pemanjangan yang lebih tinggi menunjukkan bahwa *film* lebih fleksibel. Menurut Barus (2002) peningkatan massa bahan akan meningkatkan matrik yang terbentuk, sehingga *film* akan menjadi kuat. Peningkatan total padatan bahan yang terbentuk juga menurunkan ratio gliserol sebagai *plasticizer*, sehingga dapat menurunkan *extension at maximum* yang menyebabkan *film* mudah patah.

Pengujian antimikroba dilakukan untuk mengukur seberapa besar daya hambat suatu zat untuk mematikan suatu aktivitas mikroba (Jawetz; 1995). Pada pengujian ini menggunakan metode difusi agar sumuran.



**Gambar 6.** Uji antimikroba *edible film* (a)ekstrak bawang putih (b)ekstrak kayu manis

Dilihat dari jenis zat antimikroba yang digunakan, penambahan zat antimikroba ekstrak bawang putih memiliki zona bening yang lebih luas dibandingkan penambahan zat antimikroba kayu manis. Hal ini menunjukkan bahwa semakin luas zona hambat ekstrak bawang putih terhadap mikroba *Escherichia coli*. Sesuai dengan pernyataan Syamsiyah dan Tajudin (2005) ekstrak bawang putih mengandung senyawa allicin yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba *Escherichia coli* sehingga dapat mengawetkan makanan dan mengurangi resiko keracunan pangan.

Dilihat dari besar konsentrasinya, antimikroba yang memiliki daya hambat paling besar yaitu *edible film* ekstrak bawang putih 1,5%. Gambar 6. dapat dijelaskan bahwa semakin banyak penambahan zat antimikroba semakin luas zona bening yang muncul dan semakin besar zona hambat terhadap *Escherichia coli*. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Setiawan (2012) semakin tinggi konsentrasi suatu zat antimikroba, maka semakin tinggi pula kandungan zat antimikrobanya sehingga semakin banyak pertumbuhan mikroba yang terhambat jika konsentrasi antimikroba lebih tinggi.

#### Simpulan

Kadar *air edible film* ekstrak kayu manis dan ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 1% dan 1,5% berkisar antara 9,07-13,01%, sedangkan densitas *edible film* ekstrak kayu manis dan ekstrak bawang putih berkisar antara 2,16-3,42 g/cm<sup>3</sup>. Nilai *modulus young* pada *edible film* ekstrak kayu manis dan ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 1% dan 1,5% berkisar antara 2,101-2,872 Mpa. Nilai *tensile strength* didapat 2,354-3,808 N/mm<sup>2</sup>. *Extension at maximum* sebesar 4,626-6,880 mm. Antara *edible film* ekstrak kayu manis dan *edible film* ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 1% dan 1,5% yang paling efektif sebagai penghambat mikroba *Escherichia coli* adalah *edible film* ekstrak bawang putih 1,5%.

#### Daftar Pustaka

Barus, S.P. 2002. *Karakteristik Film Pati Biji Nangka (Artocarpus integra Meur) dengan Penambahan CMC*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya

- Jawetz, E., Melnick, J.L. & Adelberg E.A. 1995. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika
- Hui, Y.H. 2006. *Handbook of Food Science, Technology and Engineering Volume I*. CRC Press. USA
- Kinzel, B. 1992. Protein-rich edible coatings for foods. *Agricultural research*, 17:20-21
- Krochta, J.M., E.A. Baldwin & M.O. Nisperos-Carriedo. 1994. *Edible Coating and Film to Improve Food Quality*. Technomic Publishing Company. NewYork
- Nurrochmawati. 2004. *Studi Pembuatan Edible Film dan Karaginan serta Uji Aplikasi*. Skripsi. Bogor: Fakultas Perikanan IPB
- Poeloengasih, C.D. dan Djagal W.M. 2003. Karakterisasi *Edible Film* dari Komposit Protein Biji Kecipir dan Tapioka. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 14(3): 224-232
- Setiawan, C. 2012. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Daun Jati Mas (Tectona Grandis) Metode Microwave-Assisted Extraction terhadap Escherichia coli dan Staphylococcus aureus (Kajian Waktu Ekstraksi dan Rasio Pelarut:Bahan)*. Skripsi. Malang: Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya
- Shan, B., Yi Z.C., Jhon, D. & Harold, C. 2007. Antibacterial Properties and Major Bioactive Components of Cinnamon Stick (*Cinnamomum burmannii*): Activity against Foodborne Pathogenic Bacteria. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(14): 5484-5490
- Syaichurrozi, I. & Netty, H. 2012. *Kajian Penambahan Zat Antimikroba terhadap Karakteristik Edible Film dari Pati Ganyong (Canna Edulis Kerr)*. Skripsi. Semarang: Teknik Kimia Universitas Diponegoro
- Syamsiyah, I.S. dan Tajudin. 2003. *Khasiat dan Manfaat Bawang Putih:Raja Antibiotik Alami*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Wahyu, M.K. 2009. *Pemanfaatan Pati Singkong sebagai Bahan Baku Edible Film*. Bandung: Universitas Padjajaran
- Yuhana, M., I. Normalina. & Sukenda. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih *Allium sativum* untuk pencegahan dan Pengobatan pada Ikan Patin *Pangasiodon hypophthalmus* yang diinfeksi *Aeromonas hydrophilia*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1): 95-107