

## POTENSI SENYAWA AKTIF TANAMAN REMPAH TERHADAP KEMASAN EDIBLE FILM ANTIMIKROBA

Nezly Nurlia Putri\*, Nurul Annazhifah, Ainun Nafisah, Kiki Roidelindho  
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten

**ABSTRAK:** Kemasan *edible film* merupakan pengemasan yang tepat untuk mempertahankan kualitas bahan pangan dan memperpanjang umur simpan produk. *Edible film* berbentuk lapisan tipis yang terbuat dari bahan biopolimer yang aman untuk dikonsumsi serta dapat diurai oleh mikroba. Penambahan senyawa aktif tanaman rempah berupa antimikroba mampu menghambat pertumbuhan mikroba patogen dan memperbaiki sifat fisik *edible film*. Penulisan ini dilakukan berdasarkan hasil penelitian terkait senyawa aktif tanaman rempah dan potensinya terhadap kemasan *edible film* antimikroba, serta tantangan pengembangannya. Metode yang digunakan berupa kajian literatur dengan pendekatan kualitatif. Sumber kajian literatur dikumpulkan melalui unduhan dari database utama yaitu *google scholar*, *research gate*, dan *science direct* dengan rentang tahun terbit jurnal dari 2006 sampai 2022 yang sumber isinya dapat dipertanggungjawabkan dan relevan dengan penelitian atau kajian yang dilakukan. Proses penyeleksian menghasilkan 11 pustaka sesuai kriteria yang memuat *edible film* antimikroba. Senyawa penyusun *edible film* berupa senyawa makromolekul alami seperti polisakarida, protein, atau lipid sedangkan senyawa aktif tanaman rempah sebagai zat antimikroba seperti, kunyit putih, lengkuas, daun beluntas, pinang, kayu manis, jahe merah dan bawang putih. zat antimikroba ini mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus*. Potensinya terhadap *edible film* antimikroba terbukti mampu menghasilkan karakteristik *edible film* yang dihasilkan sesuai dengan JIS (1975) dan mampu mencegah kerusakan bahan pangan dimana terdapat zona hambat terhadap bakteri serta memperpanjang umur simpan bahan pangan. Pemanfaatan *edible film* secara komersial belum banyak dikembangkan, meskipun jumlah produk olahan minimal meningkat di pasar modern. Beberapa kendala yang dihadapi dalam pengaplikasian *edible film* antimikroba adalah penambahan zat antimikroba, plastisizer dan bahan tambahan lainnya yang kurang tepat berdampak pada karakteristik *edible film* yang dihasilkan. Selain itu, Setiap bahan pangan memiliki sifat yang berbeda-beda sehingga membutuhkan informasi yang lebih banyak dalam pengaplikasiannya.

**Kata Kunci:** edible film, tanaman rempah, zat antimikroba

**ABSTRACT:** *Edible film packaging is the right packaging to maintain the quality of food ingredients and extend product shelf life. Edible film is in the form of a thin layer made of biopolymer material which is safe for consumption and can be decomposed by microbes. The addition of active compounds in spices in the form of antimicrobials can inhibit the growth of pathogenic microbes and improve the physical properties of edible films. This writing was carried out based on the results of research related to the active compounds of spice plants and their potential for antimicrobial edible film packaging, as well as the challenges of their development. The method used is a literature review with a qualitative approach. Sources of literature studies were collected via downloads from the main databases, namely Google Scholar, Research Gate, and Science Direct with a range of journal publication years from 2006 to 2022 whose source content is accountable and relevant to the research or studies being conducted. The selection process resulted in 11 libraries according to the criteria containing antimicrobial edible films. Compounds that make up the edible film are natural macromolecular compounds such as polysaccharides, proteins or lipids, while the active compounds of spices are antimicrobial agents, such as white turmeric, galangal, beluntas leaves, areca nut, cinnamon, red ginger and garlic. This antimicrobial substance is able to inhibit the growth of E.coli and S.aureus bacteria. Its potential for antimicrobial edible films has been shown to be capable of producing the characteristics of edible films produced in accordance with JIS (1975) and being able to prevent spoilage of foodstuffs where there are inhibition zones for bacteria and extend the shelf life of foodstuffs. Commercial use of edible films has not been widely developed, although the number of minimally processed products has increased in the modern market. Some of the obstacles encountered in the application of antimicrobial edible films are the addition of antimicrobial substances, plasticizers and other additives which do not have an appropriate impact on the characteristics of the resulting edible film. In addition, each food ingredient has different properties that require more information on its application.*

**Keywords:** antimicrobial substances, edible films, herbs

## PENDAHULUAN

Kualitas suatu bahan pangan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, kimia, biokimia, dan mikrobiologi. Selain itu juga dipengaruhi dengan adanya oksigen, air, cahaya dan suhu (Hui *et al.*, 2006). Salah satu solusi untuk mempertahankan kualitas suatu bahan pangan yaitu dengan cara pengemasan yang tepat (Siregar *et al.*, 2012). Kemasan jenis plastik dapat melindungi, mempertahankan kualitas dan keamanan suatu pangan (Kusumawati *et al.*, 2013). Penggunaan plastik sebagai bahan kemasan sudah mencapai 80% dari total keseluruhan penggunaan plastik (Yulistiani *et al.*, 2019). Hal ini dikarenakan kemasan plastik yang bersifat praktis, fleksibel, kokoh dan ekonomis.

Penggunaan kemasan plastik yang terus mengalami peningkatan menyebabkan dampak negatif terutama terhadap lingkungan karena plastik sulit terurai dengan baik di dalam tanah. Kemasan plastik terdiri dari 60% dari poliethilen dan 27% dari polyester (Henrique *et al.*, 2007). Indonesia menjadi negara terbesar ke-2 sebagai penyumbang limbah plastik didunia sebesar 3,22 *million metric ton*/tahun (Jambeck *et al.*, 2015). Menurut dirjen pengelola sampah (KLHK), 2019, persentase pengelolaan daur ulang sampah plastik sekitar 10-15%, yang ditimbun di TPA sekitar 60-70% dan yang belum terkelola dan terbuang ke lingkungan sekitar 15-30%. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif kemasan yang ramah lingkungan dan dapat menjaga kualitas produk. Selain itu, kemasan plastik dapat menimbulkan risiko toksis pada bahan pangan tersebut karena terjadinya transfer senyawa - senyawa dari degradasi polimer, residu pelarut dan bio polimerisasi (Ismaya *et al.*, 2021).

Salah satu alternatif kemasan yang ramah lingkungan dan mampu menjaga kualitas bahan pangan adalah *edible film*. *Edible film* berbentuk lapisan tipis yang terbuat dari bahan biopolimer dan aman untuk dikonsumsi serta dapat diurai oleh mikroba. Bahan polimer tersebut terdiri atas hidrokoloid, lipida dan komposit (Santoso *et al.*, 2016). *Edible film* berfungsi sebagai penahan (*barrier*) pada perpindahan massa (kelembaban, lipid, cahaya, zat terlarut, gas O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>), sebagai carrier bahan makanan atau bahan tambahan dan dapat mencegah hilangnya senyawa-senyawa volatil pada produk pangan (Skurtyts *et al.*, 2009).

\*Email korespondensi: nezly\_np@untirta.ac.id

Selain itu, juga berfungsi sebagai pelindung dari kerusakan mikrobiologis akibat adanya aktivitas mikroba (Muin *et al.*, 2017). Salah satu bahan tambahan yang sudah dikembangkan dalam pembuatan *edible film* adalah senyawa aktif tanaman rempah yang berfungsi sebagai antimikroba.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan antimikroba terhadap karakteristik *edible film* yang dihasilkan. Jenis bahan yang digunakan berupa tanaman rempah dalam bentuk bubuk maupun minyak atsiri. Misalnya pada jahe, lengkuas, bawang putih, kunyit dan lain-lain. Handayani *et al.* (2018) melakukan penelitian mengenai karakteristik *edible film* pati talas dengan penambahan antimikroba dari minyak atsiri lengkuas. Hasil menunjukkan bahwa minyak atsiri lengkuas 1.25% daya hambat terhadap bakteri *E.coli* sebesar 1.4 mm. Putri *et al.* (2021), juga melakukan penelitian *edible film* dari pati kimpul dengan penambahan ekstrak jahe. Hasil menunjukkan dengan penambahan ekstrak jahe 20% daya hambat terhadap bakteri *E.coli* sebesar 11 mm sedangkan terhadap *S.aureus* sebesar 16 mm. Artikel disusun berdasarkan hasil penelitian terkait senyawa aktif tanaman rempah dan potensinya terhadap kemasan *edible film* antimikroba, serta tantangan pengembangan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur dengan pendekatan kualitatif, yaitu serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan cara mencari, mengumpulkan, membaca, memahami, mencatat dan mengolah bahan penelitian (Supriyadi *et al.*, 2016). Sumber kajian literatur dikumpulkan melalui unduhan dari database utama yaitu *google scholar*, *research gate*, dan *science direct* dengan rentang tahun terbit jurnal dari 2006 sampai 2022. Sumber kajian literatur ini berfokus pada tiga topik utama, yaitu karakteristik *edible film* dari berbagai bahan polimer, karakteristik *edible film* dengan penambahan antimikroba, pengaplikasiannya pada pangan segar atau pangan olahan. Sumber literatur mencantumkan karakteristik *edible film* yang dihasilkan sesuai dengan yang telah ditetapkan pada Japanese Industrial Standard (1975), yaitu ketebalan, *water vapor transmission rate*, kuat tarik, dan elongasi.

Tahapan prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini mengacu pada

penelitian Karim *et al.* (2021), antara lain: *organize*, yaitu mengorganisasi literatur seperti abstrak, pendahuluan, pembahasan, kesimpulan, serta mengelompokkan literatur berdasarkan kategori tertentu, *synthesize*, yaitu menyatukan hasil yang sudah dikelompokkan menjadi suatu ringkasan sehingga mudah untuk mencari keterkaitan antar literatur, *identify*, yaitu mengidentifikasi isu-isu yang dianggap penting untuk dianalisis dan *formulate*, yaitu melakukan pembahasan dan menyimpulkan hasil yang diperoleh berdasarkan kajian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kemasan *Edible film*

Kemasan didefinisikan sebagai penutup bahan pangan untuk melindungi produk dari kontaminasi fisik, kimia, dan mikrobiologi sehingga mampu memperpanjang umur simpan produk (Prasad dan Kochhar, 2014). *Edible film* merupakan salah satu produk kemasan dengan penyusun berupa senyawa makromolekul alami seperti polisakarida, protein, atau lipid (Lin dan Zhao, 2007). Kemasan ini dirancang sebagai solusi untuk menggantikan kemasan plastik sintesis. Kemasan edible film dapat bertindak sebagai pembawa zat aktif, seperti zat antimikroba yang dapat meningkatkan sifat fungsional kemasan dalam mengontrol atau mencegah pertumbuhan mikroba selama periode penyimpanan, sehingga kemasan bukan hanya untuk memperpanjang umur simpan produk, tetapi juga mempertahankan kualitas dan keamanan pangannya. Secara garis besar, karakteristik *edible film* yang dihasilkan mengacu pada standar yang ditetapkan oleh Japanese Industrial Standard (JIS) (1975) yaitu ketebalan film, laju transmisi uap air, kuat tarik dan elongasi (Sudarno *et al.*, 2015). Nilai standar karakteristik edible film menurut JIS disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1 Standar *Edible Film* dari Japanese Industrial Standard (JIS) (1975)**

Karakteristik <i>edible film</i>	Japanese Industrial Standard
a. Ketebalan <i>edible film</i>	Maks. 0.25 mm
b. Laju transmisi uap air (WVTR)	Maks. 10 g/m <sup>2</sup> /24 jam
c. Kuat tarik (TS)	Min. 0.3 Mpa
d. Elongasi	Min. 70%

Sumber: Sudarno (2015)

Karbohidrat dan protein merupakan hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan *edible film*. *Film* yang terbentuk dapat berupa pati. Pati merupakan senyawa polisakarida yang terdiri atas monosakarida yang berikatan melalui ikatan oksigen (Devita *et al.*, 2013). Salah satu cara memperoleh pati dengan mengekstrak bahan nabati yang mengandung karbohidrat atau protein, yaitu sereal (contohnya jagung, sorgum, kedelai) dan umbi-umbian (contohnya ubi kayu, ubi jalar, umbi garut) (Kamsiati *et al.*, 2017). *Film* yang berasal dari hidrokoloid mampu menghambat perpindahan oksigen, karbondioksida dan lemak, serta mampu memperbaiki struktur film agar tidak mudah hancur (Krochta *et al.*, 1994).

Penentuan karakteristik *edible film* berbahan baku pati, dapat dilihat dari sifat *thickening* (mengentalkan) dan *gelling* (pembentuk gel) serta kandungan amilosa dan amilopektin. Granula pati tersusun atas dua polisakarida, yaitu amilosa (15- 25%) dan amilopektin (75-85%) (Winarno 2002). Kestabilan *edible film* berbahan pati dipengaruhi oleh kadar amilopektin, sedangkan kekompakan *edible film* dipengaruhi oleh kadar amilosa (Moulija *et al.*, 2018). Pati yang memiliki kadar amilosa tinggi dapat membentuk *edible film* yang kuat karena akan terjadi pembentukan ikatan hidrogen antarmolekul glukosa penyusun. Sedangkan pati dengan kadar amilopektin tinggi dapat menghasilkan *edible film* yang tidak berwarna atau bening dan elastis (Thirathumthavorn *et al.*, 2007).

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *Edible film* jenis lipida adalah lilin (*wax*) seperti parafin dan carnauba, resin dan asam lemak, monogliserida (Lee *et al.*, 2006). Penambahan ini dilakukan untuk memberi sifat hidrofobik (Krochta *et al.*, 1994). Sifat hidrofobik dari senyawa lipid digunakan sebagai lapisan pelindung untuk menghambat uap air atau kelembaban antara produk makanan dan media sekitarnya atau antara komponen dalam makanan heterogen (Zahedi *et al.*, 2010). Lipida dapat dikombinasikan dengan komponen hidrokoloid membentuk komposit. Aplikasi dari komposit film berupa *bilayer*, yaitu lapisan pertama merupakan hidrokoloid dan lapisan selanjutnya merupakan lipida, atau gabungan lipida dan hidrokoloid dalam satu kesatuan film yang juga digunakan

sebagai bahan pembuatan edible film (Krochta *et al.*, 1994).

### **Senyawa Aktif Tanaman Rempah**

Sifat dari zat antimikroba yaitu bakterisidal (membunuh bakteri), bakteristatik (menghambat pertumbuhan bakteri), fungisidal atau menghambat germinasi spora bakteri (Fardiaz, 1987). Umumnya, komponen fenolik pada tanaman rempah berkontribusi terhadap perannya sebagai zat antimikroba alami. Zat antimikroba alami seperti komponen zingiberen, cineol, dan kurkumin pada kunyit mampu menyebabkan denaturasi protein pada sel mikroorganisme jenis bakteri. Sereh mengandung senyawa terpen berupa sitral, dan senyawa etanol seperti sitronellol, geraniol, dan sitronellal dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.mutans* (Widiyanti *et al.*, 2016).

Tanaman rempah lain seperti lengkuas juga diketahui mengandung senyawa fenol berupa eugenol, seskuiterpen, pinen, dan galangol yang berperan sebagai antibakteri dan antijamur dengan merusak permeabilitas membran sel (Jamal *et al.*, 1996; Haraguchi *et al.*, 1996), serta senyawa allisin pada bawang putih yang memiliki spektrum antimikroba yang luas sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif (Rees *et al.*, 1993). Efektifitas ekstrak senyawa fenol dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak rempah yang digunakan dan lama penyimpanan. Berdasarkan Widiyanti *et al.* (2016), konsentrasi ekstrak kunyit terbaik dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada sampel tahu adalah 60%. Selain sebagai antimikroba alami, penambahan ekstrak rempah pada produk pangan dapat mempengaruhi karakteristik organoleptiknya, seperti warna, aroma, dan penampakan.

Senyawa aktif tanaman rempah bisa dimanfaatkan dalam bentuk bubuk atau minyak atsiri. Nilai jual dalam bentuk minyak atsiri lebih tinggi daripada bahan mentahnya karena higienis dan stabil jika disimpan dalam kurung waktu yang lama.

### **Aktivitas Antimikroba pada Edible Film dengan Penambahan Senyawa Aktif Rempah**

Mekanisme kerja senyawa aktif sebagai antimikroba adalah menghambat atau mematikan pertumbuhan mikroba dengan mengganggu proses terbentuknya dinding sel,

sehingga dinding sel tersebut tidak terbentuk, atau tetap terbentuk namun tidak sempurna (Ajizah, 2004). *Edible film* yang terbuat dari hidrokoloid, lipida maupun modifikasi tidak mampu menghambat mikroba seperti *E.coli*, *Salmonella* sp dan *S. aureus*. Pada pengujian aktivitas antimikroba, dimana tidak terdapat tanda zona penghambat mikroba pada zona bening. Semakin luas zona bening yang terbentuk maka kemampuan antimikroba pada pati dalam menghambat pertumbuhan bakteri semakin besar (putri, 2020).

Zat antimikroba yang ditambahkan ke dalam bahan kemasan mampu mengendalikan kontaminasi mikroba dengan menghambat laju pertumbuhan dan puncak pertumbuhan populasi dan/atau memperpanjang periode laten bakteri target atau menonaktifkan mikroba (Quintavalla dan Vicini, 2002).

Zat antimikroba ini berperan sebagai senyawa aktif dimana terdapat dalam berbagai jenis ekstrak tumbuhan. Zat antimikroba alami yang berasal dari rempah dan umum digunakan adalah bawang putih, bawang merah, sereh, cengkeh (Pranoto *et al.*, 2005). Aktivitas antimikroba sendiri diklasifikasikan ke dalam tiga tipe berdasarkan diameter zona hambatnya, yaitu spektrum lemah ( $\leq 5$  mm), sedang (5 – 10 mm), kuat (10 – 20 mm), dan sangat kuat ( $\geq 20$  mm).

### **Karakteristik Edible Film Antimikroba dengan Penambahan Senyawa Aktif Tanaman Rempah**

Hasil dari beberapa penelitian terkait karakteristik *edible film* antimikroba dari penambahan senyawa aktif tanaman rempah dapat dilihat pada Tabel 2. Standar laju transmisi uap air dan elongasi yang dihasilkan pada *edible film* antimikroba memenuhi standar JIS 1975 yaitu tidak melebihi batas maksimal 10 g/m<sup>2</sup> /24 jam untuk laju transmisi uap air dan tidak kurang dari batas minimal 70% untuk elongasi.

Pada standar ketebalan, *edible film* antimikroba yang tidak memenuhi adalah berbahan pati sukun 8% dengan penambahan ekstrak kayu manis 2%. Ketebalan yang diperoleh adalah 0,31 mm yang melebihi standar maksimal JIS (1975). Menurut Karyanti *et al.* (2021), semakin tinggi konsentrasi komponen penyusun edible film maka semakin tinggi total padatan sehingga memicu terjadinya peningkatan ketebalan pada edible

film. Sedangkan pada standar nilai kuat tarik *edible film* antimikroba yang tidak memenuhi adalah berbahan pati jagung dengan sorbitol 70% yaitu 0.16 - 0.28MPa. Jumlah pati yang banyak akan menjadikan pembentuk matriks film yang semakin banyak dan semakin kuat tetapi dengan adanya penambahan antimikroba nilai kuat tarik cenderung menurun (Rizkyati, et al., 2019).

Tipe daya hambat terhadap bakteri *E. coli* dan *S.aureus* dari hasil beberapa penelitian *edible film* antimikroba yang disajikan pada Tabel 2 adalah tipe spektrum lemah dan sedang. Sedangkan tipe spektrum kuat terdapat pada *edible film* kulit durian dengan *plastizier* CMC dan penambahan ekstrak bawang putih.

Uji daya hambat bakteri *E.coli* oleh bioplastik dapat dilihat dari pembentukan zona bening. zona bening merupakan luas daerah hambat mikroba dimana daerah yang tidak ditumbuhi bakteri (Yandriani et al., 2022). Jenis senyawa aktif antimikroba yang terkandung dalam bawang putih yaitu allisin dan senyawa – senyawa thiosulfinat lain yang memiliki efek antimikroba yang mampu menghambat *L. monocytogenes*, *E. coli* dan *Salmonella* (Indu et al., 2006) karena memiliki spektrum luas (Anggraini et al., 2018). Selain itu, merupakan inhibitor yang kuat terhadap oksidasi lemak (Sari, 2013).

**Tabel 2 Hasil beberapa penelitian penambahan senyawa aktif antimikroba pada *edible film***

Komponen bahan dalam <i>edible film</i>	Komponen antimikroba	Karakteristik <i>edible film</i> antimikroba	Zona hambat terhadap bakteri (mm)	Referensi
a. Pati jagung (1, 2, 3% b/vtotal), Karagenan (4% (b/bpati jagung)), Gliserol (10% (v/bpati jagung))	Filtrat kunyit putih (1, 4, 7% v/vtotal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketebalan 0.07 – 0.25 mm</li> <li>• Laju transmisi uap air 0.63 – 0.74 g/m<sup>2</sup></li> <li>• Elongasi 13.33 – 31.10%</li> <li>• Kuat tarik 2.70 – 10.30 MPa</li> </ul>	<i>E.coli</i> : 7.00 – 9.33  <i>S.aureus</i> : 7.17 – 9.00	Amaliya, 2014
b. <i>Refined</i> karagenan (1.5, 2, 2.5g), Gliserol (0,5%; (b/v))	Minyak atsiri lengkuas merah (0, 0.1, 0.5, 1% (b/v))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laju transmisi uap air 1.2 – 1.52 g/(m<sup>2</sup>.24jam)</li> <li>• Elongasi 0.06 – 13.95%.</li> <li>• Kuat tarik 17.98 – 28.40MPa</li> </ul>	<i>E.coli</i> : 1.67 – 5.17  <i>S. aureus</i> : 2.20 – 6.70	Sholehah, 2016
c. Maizena 10 g, Gliserol (8%; 10%; 20%)	Ekstrak daun beluntas (20, 25, 30%)% v/v total)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketebalan 0.16 – 0.30 mm</li> <li>• Laju transmisi uap air 9.48x10<sup>-7</sup> – 9.18<sup>-5</sup> g/cm<sup>2</sup>/24 jam)</li> <li>• Elongasi 16.67 – 54.44%</li> </ul>	<i>E.coli</i> : 5.66 – 6.15	Mulyadi, 2016
d. Pati jagung, Sorbitol 70%	Ekstrak pinang (2.5, 3, 3.5%)% v/v total)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketebalan 0.01 – 0.052 mm</li> <li>• Kuat tarik 0.16 – 0.28MPa</li> <li>• Susut pengeringan 13.48 – 13.81%</li> </ul>	<i>S. mutans</i> : 4.26 – 17.05	Ningsih, 2018
e. Pati talas (4 g), Gliserol: Sorbitol (1.5 ml : 0.5 g)	Minyak atsiri lengkuas (0, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 1.25, 1.5 % v/v total)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketebalan 0.28 - 0.33 mm</li> <li>• Elongasi 30.34 – 57.30%</li> <li>• Kuat Tarik 1.67 - 1.03 MPa</li> <li>• Elastisitas 0.36 – 1.10 N/mm<sup>2</sup></li> </ul>	<i>E.coli</i> : 0.40 – 1.00	Handayani, 2018
f. Pati garut (2,4,6%) b/v, Gliserol 10% v/bpati	Filtrat kunyit putih (1, 4, 7%)% v/v total)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketebalan 0.10 – 0.21mm</li> <li>• Laju transmisi uap air 0.26 – 1.04g/m<sup>2</sup></li> <li>• Elongasi 1.57 – 8.05%</li> <li>• Kuat tarik 4.65 - 18.64 MPa</li> </ul>	<i>E.coli</i> : 1.75 – 18.25  <i>S. aureus</i> : 1.75 – 8.25	Rizkyati, 2019
g. Pati sukun (4, 5, 8% (b/v), Gliserol 2 ml, <i>Carboxy</i>	Ekstrak kayu manis (1, 1.5, 2%)% v/v total)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketebalan 0.13 – 0.31 mm</li> <li>• Kuat tarik 1.68 – 6.84 MPa</li> <li>• Transparansi 0.17 – 0.23%</li> </ul>	<i>E.coli</i> : 1.10 – 1.28  <i>S.aureus</i> :	Karyantina, 2021

<i>methyl cellulose</i> (CMC) 0.25 g		1.10 – 1.43		
h. Pati kimpul 6% (b/v), Gliserol	Ekstrak jahe (10,15,20%) % v/v total) jenis jahe gajah, emprit, red	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketebalan 0.08 – 0.13 mm</li> <li>• Kuat tarik 0.44 – 1.80 MPa</li> </ul>	<i>E.coli</i> : 3.60 – 11.00 <i>S. aureus</i> : 8.00 – 16.00	Putri, 2021
i. Kulit durian (3,4,5 g), CMC 0.5g	Ekstrak bawang putih (3,6,9 mL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketebalan 0.03 – 0.06 mm</li> <li>• Elongasi 11.59–63.87%</li> <li>• Kuat tarik 24.50 – 95.00 MPa</li> </ul>	<i>E.coli</i> : 26.50 – 28.00	Yandrian, 2022

### Potensi Senyawa Aktif Tanaman Rempah sebagai Zat Antimikroba

Penggunaan senyawa aktif tanaman rempah sebagai antimikroba sudah banyak diteliti. Pengawet sari buah jeruk, daging dan susu dengan campuran ekstrak kayu manis (*Cinnamomum cassia*) dan kucai (*Allium tuberosum*) Mau, et al. (2001). Penambahan senyawa aktif antimikroba dapat memperbaiki kemampuan *edible film* dalam mencegah kerusakan bahan makanan seperti melindungi makanan dari proses oksidasi (Lee et al, 2004). Senyawa aktif tanaman rempah mampu menekan pertumbuhan bakteri patogen. Semakin lebar diameter zona bening menunjukkan bahwa daya hambat *edible film* Semakin kuat (Karyantina et al., 2021). Semakin tinggi konsentrasi zat antimikroba maka semakin tinggi kandungan zat antimikrobanya sehingga semakin banyak pertumbuhan bakteri yang terhambat jika konsentrasi zat antimikroba lebih tinggi (Amaliya et al., 2014). Selain itu, dengan adanya peningkatan nilai guna dari senyawa aktif tanaman rempah maka dapat menghindari potensi bahaya dari penggunaan bahan sintesis (Rojas, 2008). Pengaplikasian *edible film* dengan senyawa alami dan bahan alami dapat mengurangi limbah plastik dari polimer sintetik.

### SIMPULAN

Senyawa aktif tanaman rempah seperti, kunyit putih, lengkuas, daun beluntas, pinang, kayu manis, jahe merah dan bawang putih memiliki zat antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan *S.aureus*. Potensi senyawa aktif terhadap *edible film* antimikroba terbukti mampu menghasilkan karakteristik *edible film* yang dihasilkan sesuai dengan JIS (1975) dan mampu mencegah kerusakan bahan pangan dimana memiliki zona hambat terhadap bakteri serta memperpanjang

umur simpan bahan pangan. Meningkatnya kesadaran masyarakat menggunakan bahan alami sebagai pengawet menjadi potensi *edible film* antimikroba berkembang. Pemanfaatan *edible film* secara komersial belum banyak dikembangkan, meskipun jumlah produk olahan minimal meningkat di pasar modern. Beberapa kendala yang dihadapi dalam pengaplikasian *edible film* antimikroba adalah penambahan zat antimikroba, *plastisizer* dan bahan tambahan lainnya yang kurang tepat berdampak pada karakteristik *edible film* yang dihasilkan. Selain itu, Setiap bahan pangan memiliki sifat yang berbeda-beda sehingga membutuhkan informasi yang lebih banyak dalam pengaplikasiannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Amaliya, R. R., & Putri, W. D. R. (2014). Karakterisasi *Edible film* dari pati jagung dengan penambahan *filtrat* kunyit putih sebagai antibakteri. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3) 43-53.
- Devita, C. 2013. Perbandingan Metode hidrolisis menggunakan enzim amilase dan asam dalam pembuatan sirup glukosa dari pati ubi jalar ungu (*ipomea batatas*, l) [Skripsi]. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang
- Handayani, R. & Nurzanah, H. 2018. Karakteristik *Edible film* pati talas dengan penambahan antimikroba dari minyak atsiri lengkuas. *Jurnal Kompetensi Teknik*. 10(1) 3-11.
- Haraguchi, H., Y. Kuwata, K. Inada, K. Shingu, K. Miyahara, M. Nagao, and A. Yagi. 1996. Antifungal activity from *Alpinia galanga* and the competition for incorporation of unsaturated fatty acids in cell growth. *Planta Medica*. 62:308- 313.
- Henrique, C. M., Teofilo, R.F., Sabino, L., Ferreira, M. M. C., & Cereda, M. P. 2007. Classification

- of Cassava starch film by physicochemical properties and water vapor permeability quantification by FTIR and PLS. *Journal of Food Science*. 74: E184-E189.
- Hui, Y. H. 2006. *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering*. Volume I. CRC Press: USA.
- Ismaya F. C., Nurul, H. F., dan Tri, Y. H. 2021. Pembuatan dan Karakterisasi *edible film* dari nata de coco dan gliserol. *Jurnal Teknologimm*. 13(1):81-88.
- Jamal, Y., Murningsih, T dan P.N. Evita. 1996. Identifikasi minyak atsiri dan uji kuantitatif dari lengkuas merah (*Alpinia galanga* L.). Bogor: Puslitbang Biologi, LIPI.
- Jambeck, J., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. 2015. Plastic Waste Inputs from Land Into the Ocean. *Marine Pollution*. 347(6223): 768-770.
- Karim, W. F. 2021. Kajian Literatur *edible film* komposit pati limbah kulit pisang cavendish (*Musa acuminta* cv. cavendish) dengan selulosa pelepah pisang. [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Karyantina, M., Suhartatik, N., & Prastomo, F. E. 2021. Potensi Ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai senyawa antimikrobia pada *edible film* pati sukun (*Artocarpus communis*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 14(2), 75-83.
- KLHK. 2019. Data Pengelolaan Sampah. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>.
- Kusumawati, D. H., & Putri, W. D. R. 2013. Karakteristik Fisik dan kimia *edible film* pati jagung yang diinkorporasi dengan perasan temu hitam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1(1):90-100.
- Krochta, J. M. 1994. *Edible coating And Films to Improve food Quality*. CRC Press Boca Raton: New York.
- Lin, D., & Zhao, Y. (2007). Innovations in the Development and Application of Edible Coating for Fresh and Minimally Processed Fruits and Vegetables. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 6(3), 60-75. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2007.00018.x>
- Muin, R., Anggraini, D., & Malau, F. 2017. Karakteristik Fisik dan antimikroba *edible film* dari tepung tapioka dengan penambahan gliserol dan kunyit. *Jurnal Teknik Kimia*. 23(3):191-198.
- Mouliya, M. N. 2018. Bionanokomposit Edible Coating atau Film dari Pati Ubi Kayu, Nanopartikel ZnO dan Ekstrak Bawang Putih dengan Kapasitas Antibakteri. [Disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Mudaffar, R. A. 2018. Karakteristik *Edible film* komposit dari pati sagu, gelatin dan lilin lebah (beeswax). *Journal TABARO*. 2(2):247-256.
- Mulyadi, A. F., Pulungan, M. H., & Qayyum, N. 2016. Pembuatan *Edible film* maizena dan uji aktifitas antibakteri (kajian konsentrasi gliserol dan ekstrak daun beluntas (*Pluchea Indica* L.)). *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 5(3): 149-158.
- Ningsih, W. 2018. Formulasi dan uji efektivitas antibakteri *edible film* ekstrak biji pinang (*areca catechu* linn). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK)*. 15(2):71 - 76.
- Nuansa, M. F., Agustini, T. W., Susanto, E. 2017. Karakteristik dan Aktivitas Antioksidan Edible Film dari Refined Karaginan dengan Penambahan Minyak Atsiri. *J. Peng. & Biotek. Hasil Pi*. 6(1):54-62.
- Pranoto, Y., Rakshit, S., & Saloke, V. 2005. Physical and antibacterial properties of alginate-based *edible film* incorporate with garlic oil. *Food Research International*. 38: 267-272.
- Prasad, P., Kochhar, A. 2014. Active Packaging in Food Industry: A review. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*. 8(5): 1-7.
- Putri, M. K., Karyantina, M., & Suhartatik, N. 2021. Aktivitas Antimikrobia *edible film* pati kimpul (*Xanthosma sagittifolium*) dengan variasi jenis dan konsentrasi ekstrak jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Agroteknik*. 15(1): 15-24.
- Quintavalla, S., & Vicini, L., 2002. Antimicrobial Food Packaging in Meat Industry. Elsevier 62(3): 373-380. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00121-3](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00121-3)
- Rees, L. P., Minney, S. F, Plummer, N. T., Slater, J.H., dan Skyrme, D. A. 1993. A Quantitative assessment of the antimicrobial activity of garlic (*Allium sativum*). *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 9: 303-307.
- Rizkyati, M., & Winarti. S. 2019. Pengaruh konsentrasi pati garut dan filtrat kunyit putih sebagai antimikroba terhadap karakteristik dan organoleptik *edible film*.

- Teknologi Pangan : Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*. 13(2):208-220.
- Rojas-Graü MA, Tapia MS, MartínBelloso O. 2008. Using polysaccharide-based edible coatings to maintain quality of fresh-cut Fuji apples. *LWT - Food Sci Technol*.41(1):139-47.
- Sari, R.P., Wulandari, S.T., Whardhani D.H. 2013. Pengaruh penambahan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap karakteristik *edible film* pati ganyong (*Canna edulis* Keer.)
- Sholehah, M.M., & Romadhon, W. F. M. 2016. Karakteristik dan aktivitas antibakteri *edible film* dari refined carageenan dengan penambahan minyak atsiri lengkuas merah (*alpinia purpurata*). *J. Peng. & Biotek. Hasil Pi*. 5(3): 1-8.
- Siregar, S. H., & Irma, W. 2012. Pemanfaatan kulit singkong sebagai alternatif bahan baku *edible film*. *Jurnal Photon*: 3(1):15-21.
- Sudarno, P. A., & Alamsjah, M. A. 2015. Karakteristik *edible film* dari pati propagul mangrove lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dengan penambahan Carboxymethyl Cellulose (CMC) sebagai pemlastis. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 7(2):127-130.
- Skurtys, O., Acevedo, C., Pedreschi, F., Enrione, J., Osorio, F., & Aguilera, J. M. 2009. Food Hydrocolloid Edible Films and Coatings. Chile (CL): Departement of Food Science and Technology, Universidad de Santiago de Chile.
- Supriyadi. 2016. Community of practitioners: solusi alternatif berbagi pengetahuan antar pustakawan. *Lentera Pustaka*. 2(2):83-83.
- Thirathumthavorn, D., & Charoenrein, S. 2007. Aging effect on sorbitol and non-crystallizing sorbitol plasticized tapioca starch films. *Starch* 59:493-497.
- Widiyanti, N. L. P. M., Mulyadiharja, S. Sukarta, I N. 2016. Analisis ekstrak tumbuhan rempah sebagai preservatives makanan tahu diuji secara in vitro. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 5(2): 833-848.
- Winarti, C., Miskiyah & Widaningrum. 2012. Teknologi produksi dan aplikasi pengemas *edible* antimikroba berbasis pati. 31(3): 85-93.
- Yandriani., & Jannah, A. M. 2022. Karakterisasi *edible film* kulit durian dengan penambahan antibakteri dari ekstrak bawang putih. *Jurnal Teknik Kimia*, 27(1): 10-19.
- Yulistiani, F., Kurnia, D. R. D., AGustina, M. & Istiqlaliyah, Y., 2019. Pembuatan edible film antibakteri bebahan dasar pektin albedosemangka, sagu dan ekstrak bawang putih. *Jurnal Fluida*, 12(1), 29-34.
- Zahedi, Y., Ghanbarzadeh, B., & Sedaghat, N. (2010). Physical properties of edible emulsified films based on pistachio globulin protein and fatty acids. *Journal of Food Engineering*, 100(1), 102-108.