

REVIEW : *EDIBLE FILM* ANTIMIKROBA

Mega Hijriawati, Ellin Febrina

Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang km. 21 Jatinangor, 45363
megahijir@gmail.com

ABSTRAK

Edible film adalah sediaan lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan. Saat ini, *edible film* telah banyak diproduksi di berbagai industri, seperti industri makanan, industri farmasi, industri kosmetik, dan industri pertanian. Pengolahan *edible film* dapat dilakukan dengan empat teknik dasar, salah satunya adalah teknik *solvent casting*. Teknik ini telah digunakan sejak 100 tahun yang lalu, metode yang dilakukan dalam teknik ini yaitu dengan meratakan larutan *edible film* di atas piring akrilik, silikon, ataupun *teflon*, kemudian dikeringkan pada suhu yang terkendali. Komponen utama penyusun *edible film* dikelompokkan menjadi tiga, yaitu hidrokoloid, lipida, dan komposit. Bahan lain yang sering dijumpai dalam pembuatan *edible film* adalah antimikroba, antioksidan, flavor, dan pewarna. *Edible film* yang mengandung bahan antimikroba dapat digunakan pada sediaan penyegar nafas untuk menghentikan pertumbuhan bakteri penyebab bau mulut dan pada sediaan pengemas untuk meningkatkan daya tahan dan kualitas bahan pangan selama penyimpanan. Antimikroba yang dapat ditambahkan pada *edible film* berasal dari ekstrak tanaman seperti ekstrak buah manggis, ekstrak minyak cengkeh, dan minyak atsiri jahe. Tujuan dari review artikel ini adalah untuk memberikan pengetahuan mengenai *edible film*, pengenalan aplikasi *edible film*, metode produksinya, serta karakterisasi *edible film* yang mengandung bahan antimikroba.

Kata kunci: *Edible film*, Metode Produksi, Formulasi, Antimikroba

ABSTRACT

Edible films are defined as a thin layer of material which can be consumed. Nowadays, *edible film* showed the possible uses in various industries including food industry, pharmaceutical industry, cosmetic and toiletries industries, and also agricultural industry. *Edible film* can be produced by using four basic techniques. One of them is solution casting. Solution casting was developed over one hundred years ago. Using this method, solutions are spread onto leveled plates like acrylic, silicon, or teflon plates, followed by a drying process at ambient conditions or under controlled conditions. To produce good *edible film*, we have added main and additional material. The main material divided in three groups; hydrocolloids, lipids, and composites. The additional materials that are often encountered in the manufacture of *edible film* are an antimicrobial, antioxidant, flavor, and dye. *Edible film* antimicrobial can use as a breath freshener preparations were able to stop the growth of bacteria excessive on mouth and as a dosage packaging to enhance the durability and quality of foodstuffs during storage. Antimicrobials can be added to the *edible film* derived from plant extracts such as mangosteen extract, clove oil extracts, and essential oils of ginger. The objective of this review is to provide a comprehensive introduction to *edible films* by providing description of suitable materials, reviewing their properties and describing methods of their applications and potential uses as an antimicrobials agent.

Keywords: *Edible film*, Methods of Production, Formulation, Antimicrobial

PENDAHULUAN

Edible film adalah sediaan lapis tipis yang berasal dari bahan polimer murni hasil pertanian seperti polipeptida (protein), polisakarida (karbohidrat), dan lipida (1). Ketiga polimer tersebut mempunyai sifat termoplastik, sehingga mempunyai potensi untuk dibentuk atau dicetak sebagai film kemasan. Keunggulan polimer ini adalah bahannya yang berasal dari sumber yang terbarukan (*renewable*) dan dapat dihancurkan secara alami (*biodegradable*) (1).

Edible film telah banyak diproduksi di berbagai industri, seperti industri makanan, industri farmasi, industri kosmetik, dan industri pertanian (2). Olahan *edible film* dapat digunakan untuk pengemasan produk-produk pangan seperti sosis, buah-buahan, dan sayuran segar (3). Selain itu, *edible film* juga dapat digunakan sebagai sediaan penyegar mulut, pemberi gambar/logo pada kue makanan, masker wajah, dan sebagai sediaan farmasi yang dapat mengobati berbagai penyakit (4)(5). *Edible film* diunggulkan dalam pembuatannya karena dapat didaur ulang secara alami (*biodegradable*) serta memiliki nilai estetika yang tinggi. Berbeda dengan sediaan plastik yang tidak dapat dihancurkan secara alami (*non-biodegradable*) yang dapat menyebabkan beban bagi lingkungan khususnya pada negara-negara yang tidak melakukan daur ulang (*recycling*) (6).

Material dalam pembuatan *edible film* terbagi menjadi tiga, yaitu hidrokoloid, lipida, dan komposit. *Edible film* hidrokoloid yang digunakan adalah protein atau polisakarida (7). Bahan dasar polikasarida dapat berasal dari pati. Pati adalah jenis polisakarida yang melimpah di alam, memiliki harga yang murah, dan bersifat mudah terurai (*biodegradable*). Pati baik digunakan untuk bahan *edible film* karena dapat membentuk film dengan sangat kuat (7). Namun, juga terdapat kelemahan, yaitu resistensinya terhadap air rendah dan sifat penghalangnya terhadap uap air juga rendah. Kekurangan ini akan mempengaruhi daya simpan makanan menjadi kurang optimal. Untuk itu maka perlu ditambahkan bahan biopolimer lainnya seperti penambahan bahan antimikroba (7).

Edible film yang mengandung bahan antimikroba dapat menjaga makanan agar terlindung dari proses oksidasi yang menyebabkan pencoklatan pada makanan (8). Penelitian mengenai *edible film* antimikroba telah banyak dilakukan dan telah lama terbukti dapat melindungi dan mengawetkan makanan (9). Selain itu, penelitian lain juga menyebutkan bahwa bahan antimikroba pada *edible film* juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri berlebih dalam mulut (10).

Penggunaan bahan antimikroba alami pada pembuatan *edible film* meningkat sejalan dengan kecenderungan

masyarakat untuk menerapkan gaya hidup sehat. Peningkatan nilai guna dari zat yang bersifat antimikroba alami ini berfungsi untuk menghindari potensi bahaya dari bahan sintesis (8).

Ada beberapa jenis bahan antimikroba yang dapat digunakan dalam kemasan *edible film* antara lain rempah-rempah dalam bentuk bubuk maupun minyak atsiri seperti kayu manis, lada, cengkih, oregano, minyak serai, dan komponen minyak atsiri (11). Semakin tinggi pengemasan *edible film* berbahan dasar alami akan semakin mengurangi limbah plastik yang berasal dari polimer sintesis sehingga mengurangi kerusakan lingkungan (12). Tulisan ini menyajikan bermacam-macam informasi aplikasi *edible film*, metode produksinya, serta karakterisasi *edible film* yang mengandung bahan antimikroba.

METODE

Metode review yang digunakan yaitu studi pustaka dengan mengumpulkan beberapa jurnal melalui sarana internet dari web terpercaya seperti <http://search.proquest.com/>. Pencarian pustaka menggunakan kata kunci *edible film* dan ekstrak. Dari 35 jurnal yang didapat, dipilih 16 jurnal yang memiliki tema *edible film* dan agen antimikroba. Kemudian dilakukan analisis dari 16 jurnal yang didapat. Pencarian fakta dan bahan

referensi yang mendukung data diperoleh juga melalui sarana internet.

HASIL

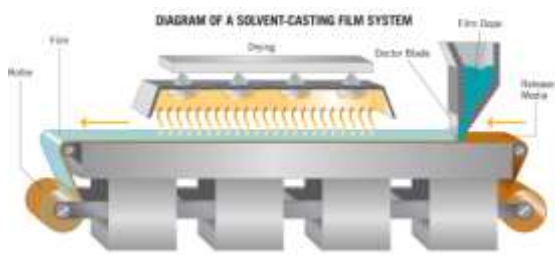
Aplikasi *edible film* yang ada di pasaran antara lain dapat dilihat dalam Gambar 2 di bawah ini. Gambar tersebut menunjukkan berbagai macam bentuk olahan *edible film* yang banyak diproduksi (4).



Gambar 1. Aplikasi *edible film* (4)

Dari berbagai macam aplikasi *edible film* tersebut, terdapat empat metode pembuatan *edible film* yang biasa digunakan, yaitu *solvent casting*, *hot melt extrusion*, *semisolid casting*, dan *rolling solvent casting* (7). Masing-masing metode memiliki karakteristik yang berbeda. Namun, metode *solvent casting* adalah

metode yang telah digunakan sejak 100 tahun yang lalu dan paling umum digunakan karena mudah dan praktis (7). Perkembangan metode ini terlihat dari teknologinya yang sudah dapat langsung menghasilkan produk *edible film*.



Gambar 2. Metode *solvent casting* (7)

Dalam pembuatan *edible film* perlu diperhatikan komponen penyusun yang terkandung di dalamnya, karena komponen penyusun *edible film* mempengaruhi secara langsung bentuk morfologi maupun karakteristik pengemas yang dihasilkan (8).

Komponen yang cukup besar dalam pembuatan *edible film* adalah *plastisizer*. *Plastisizer* berfungsi untuk meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas film, menghindari film dari keretakan, meningkatkan permeabilitas terhadap gas, uap air, dan zat terlarut, dan meningkatkan elastisitas film (13).

Beberapa contoh formula dalam pembuatan *edible film*, yaitu:

1. Formula *edible film* ekstrak buah manggis

Tabel 1. Formula *edible film* ekstrak buah manggis (10)

Bahan	Konsentrasi
Pullulan	1 g
Alginat	3 g
Aquadest	Tambah 150 ml
Ekstrak buah manggis	15 % dan 20 % w/w
Mint oil	0,2% v/w
Coloring agent	10 %
Gliserol	10 %

2. Formula *edible film* ekstrak minyak cengkeh

Tabel 2. Formula *edible film* ekstrak minyak cengkeh (11)

Bahan	Konsentrasi
HPMC	1 %
Air suling	100 ml
Gliserol	1,75 ml
Ekstrak minyak cengkeh	1,2,3 kali lipat dari mbc
Chitosan	secukupnya
Maltodektrin	secukupnya
Tween 80	secukupnya

3. Formula *edible film* minyak atsiri jahe

Tabel 3. Formula *edible film* minyak atsiri jahe (14)

Bahan	Konsentrasi
Tepung uwi	7 g
Aquadest	115 ml
CMC	0,7 g
Gliserol	1,75 ml
Minyak atsiri jahe	0,5% - 3% v/w

Formula *edible film* yang mengandung ekstrak minyak cengkeh dan

minyak atsiri jahe di atas mengandung bahan antimikroba yang dapat meningkatkan daya tahan dan kualitas bahan pangan selama penyimpanan(14)(11). Mekanismenya yaitu dengan menggunakan metode migrasi lambat sehingga konsentrasi sediaan *edible film* tetap tinggi selama masa penyimpanan (15).

Ekstrak buah manggis dalam formula *edible film* di atas dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab bau mulut(10).

Beberapa bahan antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan patogen dalam tubuh dan makanan adalah asam organik, bakteriosin, dan minyak rempah-rempah (12). Di bawah ini akan dipaparkan beberapa bahan antibakteri alami dari ekstrak tumbuhan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada mulut atau pada makanan, yaitu:

1. Ekstrak buah manggis

Tabel 4. Ekstrak buah manggis sebagai agen antimikroba (10)

Sampel	Bakteri	% bakteri yang di hambat
Pullullan film	<i>Streptococcus mutans</i>	-1,02x10 ⁴
	<i>Streptococcus sanguis</i>	-4,7x10 ⁴
	<i>Porphyromonas gingivalis</i>	-2,08x 10 ⁴
Pullulan film + 15 % ekstrak	<i>Streptococcus mutans</i>	> 99,99
	<i>Streptococcus sanguis</i>	> 99,99

buah manggis	<i>Porphyromonas gingivalis</i>	> 96,86
Pullulan film + 20 % ekstrak buah manggis	<i>Streptococcus mutans</i>	> 99,99
	<i>Streptococcus sanguis</i>	> 99,99
	<i>Porphyromonas gingivalis</i>	> 99,97

2. Ekstrak minyak cengkeh

Tabel 5. Ekstrak minyak cengkeh sebagai agen antibakteri (11)

Bakteri	Konsentrasi minyak cengkeh (w/v)	Zona hambat (mm)
<i>Listeria monocytogenes</i>	0 (kontrol)	0
	0,5 (satu kali lipat dari mbc)	16,67
	1 (dua kali lipat dari mbc)	25
	1,5 (tiga kali lipat dari mbc)	31
<i>Escherichia coli</i>	0 (kontrol)	0
	1 (satu kali lipat dari mbc)	18,50
	2 (dua kali lipat dari mbc)	24,50
	3 (tiga kali lipat dari mbc)	26,75
<i>Staphylococcus aureus</i>	0 (kontrol)	0
	1,5 (satu kali lipat dari mbc)	28,75
	3 (dua kali lipat dari mbc)	31,74
	4,5 (tiga kali lipat dari mbc)	39,00

3. Minyak atsiri jahe

Tabel 6. Minyak atsiri jahe
sebagai agen antibakteri (14)

Bakteri	Konsentrasi minyak atsiri jahe (w/v)	Zona hambat (mm)
<i>Escheri- chia coli</i>	0 (kontrol)	0
	0,5	0
	1,0	1
	1,5	2,73
	2,0	4,33
	2,5	7,90
	3,0	9,73

PEMBAHASAN

Edible film adalah sediaan yang banyak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Berbagai olahan *edible film* telah dihasilkan oleh berbagai industri baik industri makanan, industri farmasi, industri kosmetik, dan industri pertanian (6).

Dalam industri makanan, *edible film* sangat berperan dalam pengemasan bahan pangan dan penyimpanan pangan agar dapat awet dan terjaga dari proses oksidasi. Sifatnya yang mudah terurai sangat baik untuk menjaga kelestarian lingkungan karena dengan penambahan pelarut, *edible film* dapat dengan mudah larut dan terurai. Dalam industri farmasi, *edible film* dapat digunakan sebagai sediaan selapis tipis untuk menyegarkan nafas, menjaga kebersihan mulut, dan pemberi nutrisi. Selain itu *edible film* juga dapat dibuat menjadi sediaan farmasi yang mudah larut. *Edible film* ini dapat menahan bahan aktif farmasi dalam lapisan tipis tersebut dan sangat baik digunakan untuk

anak-anak dan lansia yang mengalami sulit menelan(5). Dalam industri kosmetik *edible film* dapat digunakan dalam pembuatan masker wajah sedangkan dalam industri pertanian *edible film* dapat digunakan untuk membuat pot plastik untuk tanaman atau penyimpan pupuk yang akan larut perlahan-lahan ketika kontak dengan tanah yang lembab atau selama penyiraman (6).

Teknologi pembuatan *edible film* terdiri dari empat metode, yaitu: *solvent casting*, *hot melt extrusion*, *semisolid casting*, dan *rolling solvent casting* (7). Metode *solvent casting* adalah metode yang melarutkan bahan-bahan aktif dan tambahan dalam pelarut yang mudah menguap, seperti air atau etanol. Campuran larutan tersebut dikombinasikan kemudian larutan tersebut dibentuk menjadi film dan dikeringkan pada oven pada suhu 45-50°C dan dipotong-potong untuk selanjutnya dikemas dan disegel (16).

Metode kedua adalah *semi solid casting method*, metode ini menggunakan polimer yang tidak larut asam. Pertama-tama disiapkan terlebih dulu larutan polimer larut air kemudian larutan tersebut ditambahkan ke dalam polimer yang tidak larut asam. Kemudian ditambahkan *plastisizer* diantara proses tersebut sehingga terbentuk gel. Selanjutnya larutan tersebut dituangkan ke dalam tempat film yang memiliki ketebalan 0,038 cm.

Perbandingan polimer tidak laut asam dan polimer pembentuk film adalah 1:4 (7).

Metode ketiga adalah metode *hot melt extrusion*, metode ini menggunakan bahan-bahan material padat yang dikeringkan dan dihomogenisasi dengan *screw extruder* dalam alat tersebut sekitar 3-4 menit. Suhu dalam proses tersebut ditentukan 100°C. Proses tersebut dibiarkan sampai bahan-bahan menjadi cair, kemudian bahan tersebut ditekan dan di bentuk menjadi film (7).



Gambar 3. Metode *hot melt extrusion* (7)

Metode keempat yaitu *rolling method*, dalam metode ini pertama-tama bahan-bahan disiapkan. Siapkan juga pelarut air, ataupun campuran air dan alkohol. Kemudian dilakukan proses suspensi zat aktif dan zat tambahannya dalam alat yang membuat bahan jadi terguling. Selanjutnya film dikeringkan pada alat rol dan dipotong dalam bentuk dan ukuran yang diinginkan (7).

Dalam pengolahan *edible film* harus memperhatikan bahan-bahan yang ditambahkan agar dapat meningkatkan elastisitas dan ketahanan sediaan dan melindungi sediaan dari oksidasi dan pembusukan oleh mikroba (15). Dari formula yang disebutkan dalam tabel di

atas, terdapat beberapa fungsi dari masing-masing bahan penyusun *edible film*, yaitu:

Tabel 7. Fungsi komposisi formula *edible film* (10)

Komposisi	Fungsi
Ekstrak buah manggis	Bahan aktif
Ekstrak minyak cengkeh	Bahan aktif
Minyak atsiri jahe	Bahan aktif
Minyak mint	Perasa
Pullulan	Polimer
HPMC	Polimer
Tepung uwi	Polimer
CMC	Surfaktan
Tween 80	Surfaktan
Alginat	Co-polimer
Chitosan	Co-polimer
Gliserol	Plasticizer
Madu	Pemanis
Maltodektrin	Pemanis
Aquadest	Pelarut

Pada formula *edible film* di atas terdapat tiga bahan antibakteri yaitu ekstrak buah manggis, ekstrak minyak cengkeh, dan minyak atsiri jahe.

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan ekstrak buah manggis terbukti menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Porphyromonas gingivalis* yang banyak terdapat di dalam gigi (10). Dengan mengunyah *edible film* yang mengandung ekstrak buah manggis sebesar 20% ini maka pertumbuhan bakteri penyebab bau mulut dapat dihambat dan kondisi mulut akan menjadi bersih dan segar (10).

Jurnal lain juga menunjukkan bahwa ekstrak minyak cengkeh dan

minyak atsiri jahe dapat menghentikan pertumbuhan bakteri *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus* yang biasanya terdapat banyak di dalam makanan dan menyebabkan pembusukan pada makanan (9, (14). Dengan menggunakan kemasan yang terbuat dari *edible film* yang disisipkan ekstrak minyak cengkeh dan minyak atsiri jahe dapat menurunkan dan menghambat pertumbuhan bakteri tersebut sehingga makanan yang disimpan dalam kemasan *edible film* ini dapat bertahan lebih lama dalam masa penyimpanannya.

SIMPULAN

Edible film adalah sediaan lapis tipis yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam fungsi dan kegunaan, diantaranya dalam pengemasan makanan, penyegar nafas, obat yang cepat larut, dan dapat digunakan juga dalam industri pertanian untuk membuat pupuk yang dapat larut secara bertahap. *Edible film* yang disisipkan bahan antimikroba dapat digunakan pada sediaan penyegar nafas yang mampu menghentikan pertumbuhan bakteri penyebab bau mulut dan pada sediaan pengemas untuk meningkatkan daya tahan dan kualitas bahan pangan selama penyimpanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyelesaikan review ini, penulis menyadari banyak pihak yang telah

membantu. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Ibu Ellin Febrina, M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing, kepada Bapak Rizky Abdulah, Ph.D., Apt., selaku dosen metodologi dan penelitian, dan kepada teman-teman Farmasi Unpad 2013 yang telah membantu.

KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat potensi konflik kepentingan dengan penelitian, kepenulisan (*authorship*), dan atau publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kusnadi J, Budyanto P. Antibacterial Active Packaging Edible Film Formulation with Addition Teak (*Tectona grandis*) Leaf Extract. *Int J Life Sci Biotechnol Pharma Res*. 2015;4(2):79–84.
2. Yuliana F. Stability Study of Antibacterial Activity of Mixed Lime Juice and Honey of Heating Temperature on *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pyogenes*. 2014;21(2):1–7.
3. Mehdizadeh T, Tajik H, Razavi Rohani SM, Oromiehie AR. Antibacterial, antioxidant and optical properties of edible starch-chitosan composite film containing *Thymus kotschyanus* essential oil. *Vet Res Forum [Internet]*. 2012;3(3):167–73. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4299978/>
4. Raeisi M, Tajik H, Aliakbarlu J, Valipour S. Effect of carboxymethyl cellulose edible coating containing *Zataria multiflora* essential oil and grape seed extract on chemical attributes of rainbow trout meat. 2014;5(2):89–93.
5. Saini S, Hooda M. ewssletter Saini et al . Saini et al . 2011;928:919–28.

6. Siah, W.M., Aminah, A. and Ishak A. Edible films from seaweed. *Int Food Res J* 22(6) 2230-2236. 2015;22(6):2230–6.
7. Padilla T. LG, Zurita V. JU. Assessment of wax coatings in postharvest preservation of the pea (*Pisum sativum* L.) var. Santa Isabel. *Agron Colomb* [Internet]. 2015;33(1):84–91. Available from: <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/44543>
8. Rojas-Graü MA, Tapia MS, Martín-Belloso O. Using polysaccharide-based edible coatings to maintain quality of fresh-cut Fuji apples. *LWT - Food Sci Technol*. 2008;41(1):139–47.
9. Li B, Xu Z, Xie BJ. Preparation and temperature effect on the swelling behavior of konjac glucomannan-methylcellulose blend film. *Eur Food Res Technol*. 2006;223(1):132–8.
10. Jittinan C, Krisana S, Pakpachong V. The Development of Innovative Herbal Extract Oral Film for the Unpleasant Mouth Odour. 2013;4(2):265–8.
11. Nonsee K, Supitchaya C, Thawien W. Antimicrobial activity and the properties of edible hydroxypropyl methylcellulose based films incorporated with encapsulated clove (*Eugenia caryophyllata* Thunb.) oil. *Int Food Res J*. 2011;18(4):1531–41.
12. Desniar, Rusmana I, Suwanto A, Mubarik DNR. Characterization of lactic acid bacteria isolated from an Indonesian fermented fish (bekasam) and their antimicrobial activity against pathogenic bacteria. *Emirates J Food Agric*. 2013;25(6):489–94.
13. Bourtoom T. Review Article Edible films and coatings : characteristics and properties. *Int Food Res J*. 2008;15(3):237–48.
14. Masril KI. Antibacterial and Antioxidant of Uwi (*Dioscorea Alata* L) Starch Edible Film Incorporated with Ginger Essential Oil. 2013;3(4):354–7.
15. Pati AB, Winarti C. Teknologi Produksi Dan Aplikasi Pengemas Edible Antimikroba Berbasis Pati. *J Litbang Pertan*. 2012;31(3):85–93.
16. Suput D, Lazic V, Popovic S, Hromis N. Edible films and coatings: Sources, properties and application. *Food Feed Res* [Internet]. 2015;42(1):11–22. Available from: <http://scindeks.ceon.rs/Article.aspx.artid=2217-53691501011S>