



**POTENSI ANTIMIKROBA KUNYIT PUTIH (*Curcuma ceasia*)
PADA *EDIBLE FILM* PATI SUKUN (*Artocarpus altilis*)**

***The Antimicrobial Potency of White Turmeric (*Curcuma ceasia*) in
Breadfruit Starch (*Artocarpus altilis*) Edible Film***

Nanik Suhartatik¹, Merkuria Karyantina², Crisdyana Eko Setyaningsih³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Slamet Riyadi Surakarta

Jl. Sumpah Pemuda 18 Joglo, Surakarta, Jawa Tengah, 57136, Indonesia

e-mail: n_suhartatik@yahoo.com

DOI: 10.33830/fsj.v2i1.2948.2022

Diterima: 07 Mar 2022, Diperbaiki: 22 Mei 2022, Disetujui: 29 Jun 2022

ABSTRACT

Breadfruit starch contains a relatively high number of amylose which has potency to be develop as edible film. It is also necessary to develop packaging materials which also contain natural antimicrobial compounds. White turmeric contains phytochemical compounds that have antimicrobial activity. This study aimed to determine the optimal concentration of breadfruit starch in edible films and to study the effect of white turmeric extract addition to inhibit the growth of Eschericia coli and Staphylococcus aureus. The study used factorial completely randomized design which consist of 2 factors and two fold replication, namely the concentration of breadfruit starch and the concentration of white turmeric extract. The results showed that breadfruit starch at 8% concentration produce good edible film with a tensile strength reach up to 4.57 ± 0.135 MPa. Meanwhile the addition of 2.5% white turmeric could inhibit the growth of tested bacteria. Inhibition zone reached 1.38 cm for E. coli and 1.40 cm for S. aureus. White turmeric has the potency to be developed as a natural antimicrobial compound in breadfruit starch edible films.

Keywords : *Edible film, breadfruit starch, white turmeric, antimicrobial.*

ABSTRAK

Kandungan amilosa dalam pati sukun relatif tinggi dan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan edible film. Saat ini juga diperlukan pemanfaatan antimikrobia alami sebagai komponen bioaktif dalam bahan pengemas. Kunyit putih mengandung senyawa fitokimia yang mempunyai aktivitas sebagai antimikrobia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi optimal pati sukun dalam pembuatan edible film dan pengaruh penambahan

ekstrak kunyit putih terhadap sifat penghambatan terhadap pertumbuhan E. coli dan S. aureus. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu persentase pati sukun dan faktor yang kedua adalah konsentrasi kunyit putih. Edible film dengan perlakuan terbaik menggunakan 8% pati sukun. Edible film tersebut mempunyai kuat tarik $4,57 \pm 0,135$ MPa sedangkan penambahan kunyit putih sebanyak 2,5% mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji, dengan daya hambat mencapai 1,38 cm untuk E. coli dan 1,40 cm S. aureus. Kunyit putih dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan edible film terutama sebagai senyawa antimikrobia alami dalam Edible film pati sukun.

Kata Kunci : *Edible film, pati sukun, kunyit putih, antimikrobia.*

PENDAHULUAN

Edible film dapat didefinisikan sebagai lapisan tipis berbentuk *film* yang dapat dibuat dari bahan pangan berpati sehingga dapat didegradasi oleh mikroba pengurai dalam tanah. *Edible film* dapat dimodifikasi dengan penambahan bahan tambahan makanan atau komponen bioaktif untuk meningkatkan kualitas (warna, aroma, tekstur) dan untuk mengontrol pertumbuhan mikroba ((Firmino *et al.*, 2018). Menurut Dobrucka dan Cierpiszewski (2014), *Edible film* dapat ditingkatkan kualitasnya sehingga tidak hanya mempunyai kemampuan sebagai bahan pengemas, namun juga mempunyai aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan mikroba atau kapang. Jenis pengemas seperti ini disebut sebagai *active packaging*. Bahan utama yang harus ada dalam pembuatan *edible film* adalah hidrokoloid, lemak, dan komposit (Rodriguez *et al.*, 2006). Hidrokoloid yang berada dalam kondisi melimpah, harga murah, dan jenis bervariasi adalah pati. Selain itu pati juga dapat memberikan karakter fisik yang baik (Bourtoom, 2007), serta mempunyai keunggulan lain yaitu tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa (Yulianti & Ganting, 2012).

Rendemen pati buah sukun mencapai 18,5 g/100g, yang terdiri dari amilopektin 72,32% dan amilosa 27,68% dengan tingkat kemurnian 98,86%. Kadar pati sukun jenis *Arocarpus altilis* mencapai angka 76,39%. Kadar amilosa sebesar 26,76% dan amilopektinnya sebesar 73,24 % (Sanjaya & Puspita, 2011). Keberadaan amilosa di dalam pati akan meningkatkan sifat retrogradasi gel pati yang dihasilkan sehingga akan menghasilkan *edible film* dengan kuat tarik tinggi (Warkoyo *et al.*, 2014). Menurut berita yang dilansir Solo Pos pada tanggal 14 April 2020, produktivitas sukun di Indonesia mencapai 25.020 buah per tahun dengan berat buah berada pada kisaran 1-3 kg.

Selain dapat diterapkan sebagai bahan pengemas, *edible film* dapat digunakan sebagai agen biokontrol dengan penambahan senyawa antimikroba yang dapat melindungi makanan dari mikroba atau bakteri. Salah satu sumber antimikroba yang dapat digunakan adalah kunyit putih. Kunyit termasuk dalam kategori rempah-rempah Indonesia yang juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional (Purba *et al.*, 2009; Djojoseputro, 2012). Komponen utama dalam kunyit putih adalah kurkuminoid, polifenol, flavonoid, dan minyak atsiri (Sari & Wicaksono, 2017). Dalam pemanfaatannya kunyit putih diambil ekstraknya. Selain mempunyai kemampuan sebagai antimikroba, juga mempunyai kemampuan sebagai antioksidan. Antibakteri mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri uji. Senyawa antibakteri ditambahkan dalam produk pangan untuk menekan pertumbuhan bakteri perusak maupun bakteri patogen. Bahan pangan yang ditambah atau diolah dengan penambahan senyawa antimikroba, baik alami maupun buatan, akan mempunyai masa simpan yang panjang dan mengurangi jumlah cemaran mikroba patogen dalam makanan.

Gelatinisasi merupakan tahapan penting dalam pembuatan *edible film* berbasis pati. Gelatinisasi dapat dilakukan dengan cara menambahkan sejumlah air dalam pati dan kemudian dipanaskan. Amilosa akan mengikat dan memerangkap sejumlah air dan membentuk struktur gel yang kuat. Kekuatan struktur gel disebabkan karena adanya ikatan hidrogen antar partikel yang ada dalam amilosa. Gel yang tipis ini akan membentuk lapisan *film* yang kuat ketika dikeringkan dan bersifat stabil (Careda, Henrique, Oliveira, Ferraz, & Vicentini, 2000).

Jarikasem *et al.*, (2005) menyampaikan bahwa terdapat 25 minyak atsiri yang ada dalam kunyit putih. Senyawa fitokimia berupa kurkumin, demetoksi kurkumin, bisdemetoksi kurkumin, zingiberen, kurkumenol, kurkumol, eugenol, tetrahidro kurkumin, trietil kurkumin, turmerin, turmeron dan turmeronols ini berperan dalam aktivitas terapeutik. Curcumin mengandung senyawa fenolik yang mempunyai kemampuan sebagai antimikroba. Keberadaan senyawa antimikroba ditunjukkan dengan adanya zona jernih pada media yang digunakan. Semakin besar diameter zona hambat, semakin tinggi pula kemampuan komponen bioaktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji.

Tujuan penelitian eksperimental ini adalah untuk menentukan konsentrasi optimal pati sukun dalam pembuatan *edible film* dan pengaruh penambahan ekstrak kunyit putih terhadap pertumbuhan bakteri uji. Informasi tentang pemanfaatan sukun dan kunyit putih sebagai bahan dalam pembuatan diharapkan dapat digunakan sebagai bahan informasi untuk pemanfaatan rimpang sebagai bahan aktif dalam pembuatan bahan pengemas.

METODE

Rancangan penelitian

Rancangan penelitian menggunakan 2 perlakuan, yaitu persentase pati sukun (4, 5, dan 8% (b/v)) dan persentase ekstrak kunyit putih (2,5; 5,0; dan 7,5%). Data kemudian diolah menggunakan ANOVA (*software* SPSS versi 26) untuk mempelajari pengaruh masing-masing perlakuan dan dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf signifikansi 5% untuk menentukan beda nyata. *Edible film* pati sukun dengan penambahan kunyit putih diuji untuk parameter kadar air (SNI-01-23542-2015), kuat tarik (Setiani *et al.*, 2013), ketebalan (Kim *et al.*, 2002), transparansi (Bao *et al.*, 2009), dan pengujian kemampuan sebagai antimikroba dilakukan berdasarkan metode yang disampaikan oleh Miksusanti *et al.* (2013) dengan bakteri uji *E. coli* dan *S. aureus*. Bakteri uji diperoleh dari *Food and Nutrition Culture Collection* (FNCC) Pusat Studi Pangan dan Gizi UGM Yogyakarta.

Pengujian kadar air (SNI-01-23542-2015)

Analisis diawali dengan memanaskan botol timbang menggunakan oven Memmert pada suhu 105°C hingga berat konstan. Kemudian 1-2 g sampel dimasukkan dalam botol timbang dan dipanaskan lagi menggunakan oven pada suhu 105°C selama 4-5 jam. Sebelum penimbangan berat akhir, botol timbang diletakan dalam desikator selama 30 menit. Kadar air dihitung berdasarkan berat bahan awal dikurangi berat bahan akhir dikali 100%.

Pengujian kuat tarik (Setiani *et al.*, 2013)

Proses pengujian kekuatan tarik dilakukan dengan menggunakan alat *MesdanLab strength* tipe *Tensolab 5000*. Pengujian dilakukan dengan cara ujung sampel dijepit mesin penguji *tensile strength*. Selanjutnya dilakukan pencatatan ketebalan dan panjang awal sampel. Tombol start pada komputer ditekan kemudian

alat akan menarik sampel dengan kecepatan 100 mm/menit sampai sampel putus. Nilai kekuatan tarik didapatkan dari hasil pembagian tegangan maksimum dengan luas penampang melintang. Luas penampang melintang didapatkan dari hasil perkalian panjang awal sampel dengan ketebalan awal sampel. Uji kekuatan tarik dilakukan pada tiga sampel cetak miring yang kemudian dihitung rata-ratanya. Kekuatan tarik bioplastik dihitung dengan persamaan berikut:

$$\tau = \frac{F_{\max}}{A}$$

Keterangan :

τ = Kekuatan tarik (MPa)

F_{\max} = Tegangan maksimum (N)

A = Luas penampang melintang (mm²)

Pengujian ketebalan (Kim *et al.*, 2002)

Ketebalan *film* diukur menggunakan mikrometer (*Model Digimatic Mikrometer Mutitoyo*, JP). *Film* ditempelkan di antara rahang mikrometer dan dilakukan pengukuran pada 7 tempat yang berbeda. Ketebalan *film* merupakan hasil rata-rata dari 7 kali pengukuran.

Pengujian transparansi (Bao *et al.*, 2009)

Pengujian transparansi dilakukan menggunakan alat spektrofotometer (Genesys 10S UV-Vis). *Edible film* dipotong ukuran 1 cm x 4 cm, diukur dan mencatat ketebalan *edible film*. Masukkan potongan *edible film* pada kuvet kaca kemudian diukur transparansi (T) *edible film* menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang (λ) 546 nm. Nilai transparansi (T) dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$T = \frac{A}{X}$$

Keterangan :

T = Transparansi

A = Absorbansi (546 nm)

X = Ketebalan (mm)

Pengujian kemampuan sebagai antimikroba (Miksusanti *et al.*, 2013)

Bakteri uji dibiakkan dalam media *nutrient broth (NB)* selama 18-24 jam pada suhu 30°C. Bakteri uji kemudian diambil sebanyak 100 µl dan ditambahkan dalam 9 ml medium *nutrient agar soft* (1% agar) dalam kondisi hangat. Medium *soft* agar yang mengandung bakteri uji kemudian dituang dalam NB *hard* (1,5% agar) yang telah mengeras (menjendal) dalam *petridish*. Medium uji kemudian diinkubasi selama 30 menit dalam lemari pendingin dan setelah dingin, letakan secara aseptis *film* yang akan diuji di permukaan medium. *Film* agak ditekan sedikit supaya menempel di permukaan medium dan kemudian dilakukan inkubasi lagi selama 30 menit dalam lemari pendingin. Inkubasi kemudian dilanjutkan pada suhu 30°C selama 24 jam dan diukur diameter zona jernih. Daya hambat dinyatakan dalam satuan cm.

Pembuatan pati sukun (Triwarsita, *et al.*, 2013)

Buah sukun (*Artocarpus altilis*) diperoleh dari pasar tradisional setempat dan dipilih untuk sukun yang sudah tua (3-3,5 bulan). Buah sukun dikupas kemudian dicuci hingga bersih. Buah sukun kemudian dipotong setebal ± 1 cm. Potongan buah sukun kemudian direndam dalam larutan NaCl 0,1% selama 1 jam dan dihancurkan menggunakan blender. Pemisahan antara filtrat dengan ampas dilakukan dengan cara disaring (kain saring). Cairan yang diperoleh kemudian didiamkan pada suhu kamar (12 jam, 30°C). Endapan kemudian dikeringkan dengan oven *Memmert* (suhu ± 40°C, 10 jam). Untuk mendapat pati yang berukuran seragam, hasil pengeringan dihancurkan menggunakan *blender* kemudian diayak (*mesh* 80).

Pembuatan filtrat kunyit putih (Yazzaka, 2015) yang termodifikasi

Kunyit putih yang diperoleh di pasar tradisional dicuci hingga bersih dan terbebas dari kotoran dan dikupas kulitnya serta dicuci kembali. Kunyit putih sebanyak 1 kg dikecilkan ukurannya (± 1 cm) dan diblender hingga halus. Filtrat yang didapatkan kemudian disaring menggunakan kain saring dan didiamkan selama semalam (± 12 jam, 25-26°C) hingga terpisah patinya. Ekstrak kunyit putih berupa filtrat digunakan pada hari yang sama dengan hari pembuatan *edible film*.

Pembuatan *Edible film* (Huri & Fithri, 2014) dimodifikasi

Larutan pati dalam akuades dengan konsentrasi 4, 6, dan 8% dipanaskan dengan pengadukan (*magnetic stirrer, thermo*) hingga mendidih selama 45 menit.

Pemanasan harus dipantau supaya dapat mencapai suhu gelatinisasi, yaitu 70-75°C. Setelah tercapai suhunya, ke dalam larutan yang masih panas, ditambahkan 2 ml gliserol (*food grade*) dan 0,25 g CMC (*carboxy methyl cellulose*). Setelah 10 menit, larutan pati kemudian didinginkan dan ditambah dengan ekstrak kunyit putih sesuai perlakuan (2,5; 5,0; dan 7,5%). Campuran kemudian dipanaskan menggunakan *magnetic stirrer (thermo)* hingga mendidih. Sebanyak 15 ml campuran yang sudah dipanaskan, dikeringkan pada suhu 45°C selama 15 jam dicetak dalam *petridish* (diameter 8 cm). Campuran kemudian dikeringkan suhu ruang (25°C) selama 30 menit.

HASIL PEMBAHASAN

Edible film pati sukun dengan penambahan ekstrak kunyit putih mempunyai kadar air antara 12,20% hingga 16,34%. Kadar air *edible film* tidak dipengaruhi oleh kadar pati. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis statistic yang ditunjukkan dengan notasi yang sama. Pati mempunyai kemampuan untuk menyerap dan menahan air karena memiliki gugus hidroksil (Wiramukti, 2012). Gugus hidroksil pati jumlahnya sangat banyak. Jumlah gugus hidroksi berkorelasi positif dengan kemampuannya untuk menahan air (Pramadita & Rissa, 2011).

Tabel 1. Karakteristik *Edible film* pati sukun dengan penambahan ekstrak kunyit

Konsentrasi pati sukun (% b/v)	Konsentrasi kunyit putih (% v/v)	Parameter Uji			
		Kadar air (%)	Ketebalan (mm)	Transparansi (%)	Kuat Tarik (MPa)
4	2,5	16,11 ± 1,000 ^a	0,12 ± 0,008 ^a	0,16 ± 0,007 ^a	2,81 ± 0,079 ^b
	5,0	22,43 ± 7,748 ^a	0,16 ± 0,013 ^{ab}	0,36 ± 0,190 ^a	1,39 ± 0,137 ^a
	7,5	16,19 ± 0,093 ^a	0,18 ± 0,024 ^{ab}	0,25 ± 0,289 ^a	1,73 ± 0,038 ^a
6	2,5	16,34 ± 2,158 ^a	0,12 ± 0,015 ^a	0,02 ± 0,007 ^a	2,80 ± 0,067 ^b
	5,0	12,20 ± 2,079 ^a	0,17 ± 0,095 ^{ab}	0,21 ± 0,014 ^a	3,81 ± 0,024 ^{cd}
	7,5	12,33 ± 0,963 ^a	0,18 ± 0,061 ^{ab}	0,19 ± 0,007 ^a	3,35 ± 0,106 ^{bc}
8	2,5	15,66 ± 0,246 ^a	0,13 ± 0,038 ^{ab}	0,43 ± 0,021 ^a	4,41 ± 0,512 ^d
	5,0	15,56 ± 1,690 ^a	0,15 ± 0,026 ^{ab}	0,30 ± 0,000 ^a	4,57 ± 0,135 ^d
	7,5	13,74 ± 0,194 ^a	0,21 ± 0,062 ^b	0,38 ± 0,028 ^a	ND

Keterangan: Angka dengan notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata antara perlakuan.

ND= tidak dapat ditera karena *film* mengalami kerusakan

Ketebalan *edible film* pati sukun dengan penambahan ekstrak kunyit dipengaruhi oleh persentase pati. Semakin banyak pati yang digunakan, semakin tinggi pula total padatan terlarut sehingga saat pengeringan, bahan lebih banyak yang tertinggal di dalam *edible film* dan meningkatkan ketebalannya (Harris, 2012). Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar pati semakin tinggi tingkat ketebalan.

Selain kadar pati, konsentrasi filtrat kunyit putih juga mempengaruhi tingkat ketebalan pada *edible film*. Peningkatan konsentrasi filtrat kunyit putih juga mempengaruhi jumlah total padatan terlarut sehingga secara tidak langsung juga akan mempengaruhi ketebalannya (Friedman, *et al.*, 2009). Ketebalan *edible film* berhubungan dengan fleksibilitas dan elastisitas *film* yang dihasilkan. Pada umumnya semakin tebal plastik atau *film*, semakin tidak elastis plastik tersebut dan semakin tidak fleksibel untuk digunakan.

Transparansi didefinisikan sebagai tingkat kejernihan *film* yang dihasilkan. Transparansi bahan pelapis (*film*) penting untuk mengetahui apakah *film* yang sudah dihasilkan memenuhi kebutuhan atau tidak. Transparansi *film* juga dapat digunakan untuk menentukan manfaat *film* sebagai bahan pengemas. Terkadang dibutuhkan bahan pengemas yang tembus pandang (transparan) namun juga ada kalanya transparansi bahan pengemas tidak penting. Dari data Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar pati dan persentase ekstrak kunyit putih tidak mempengaruhi nilai transparansi *edible film*. Bao *et al.* (2009) menyampaikan bahwa semakin tinggi kadar pati, semakin tinggi rendah transparansinya. Semakin banyak partikel pati, semakin tinggi pula tingkat kepadatan gel yang dihasilkan dan hal ini berakibat pada tingkat kejernihan gel yang dihasilkan. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian sebelumnya. Transparansi *edible film* dipengaruhi oleh karakter bawaan dari bahan yang digunakan (Warsiki, *et al.*, 2009) serta adanya bahan tambahan lain.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar pati berpengaruh terhadap *tensile strength edible film* pati sukun kunyit putih. Kuat tarik yang tinggi menunjukkan bahwa *edible film* bersifat tidak rapuh. Kuat tarik suatu bahan disebabkan karena terjadinya ikatan polimer antara atom-atom atau ikatan sekunder antar rantai polimer terhadap gaya luar yang diberikan (Dructha & Catherine, 2004). Sesuai dengan pernyataan yang disampaikan oleh Pramadita & Rissa (2011) bahwa keberadaan polisakarida terutama pati mampu meningkatkan kekompakan gel yang dihasilkan serta meningkatkan stabilitas pati. Selain kadar pati, konsentrasi filtrat kunyit juga mempengaruhi struktur pada *tensile strength*. Kunyit putih banyak kandungan pati sehingga juga berpengaruh pada struktur *edible film*. Menurut Sajitha & Sasikumar (2015), kadar pati dalam kunyit hitam (*Curcuma caesia*) mencapai 45,24 – 48,48%. Semakin banyak polisakarida penyusun *edible film*, daya regang juga akan semakin besar dan

sebaliknya, daya putusnya akan semakin kecil. Amilosa dan amilopektin mempunyai peran yang tinggi dalam pembentukan *edible film* (Nasaputra, 2012).

Tabel 2. Diameter zona hambat *edible film* pati sukun kunyit putih

Konsentrasi pati sukun (% , b/v)	Konsentrasi kunyit putih (% , v/v)	Lebar zona penghambatan (cm) <i>edible film</i> terhadap:	
		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
4	2,5	1,38 ± 0,050 ^b	1,40 ± 0,040 ^b
	5,0	1,23 ± 0,050 ^{ab}	1,35 ± 0,040 ^{ab}
	7,5	1,20 ± 0,000 ^{ab}	1,31 ± 0,085 ^{ab}
6	2,5	1,18 ± 0,050 ^{ab}	1,25 ± 0,070 ^{ab}
	5,0	1,10 ± 0,216 ^a	1,17 ± 0,125 ^a
	7,5	1,15 ± 0,057 ^{ab}	1,20 ± 0,108 ^a
8	2,5	1,13 ± 0,050 ^a	1,36 ± 0,075 ^{ab}
	5,0	1,15 ± 0,191 ^{ab}	1,27 ± 0,064 ^{ab}
	7,5	1,13 ± 0,050 ^a	1,22 ± 0,095 ^{ab}

Keterangan: Notasi beda pada kolom yang sama, menunjukkan beda nyata antar perlakuan.

Diameter zona jernih berada pada kisaran 1,10-1,38 cm untuk bakteri uji *E. coli*. Zona hambat ini relatif lebih rendah dibandingkan dengan zona hambat yang dihasilkan oleh minyak esensial daun kayu manis yang diaplikasikan pada *edible film* alginat yang dilakukan oleh Baek *et al.* (2018). Aplikasi minyak daun kayu manis (*Cinnamon* sp.) pada *edible film* alginat mampu memberikan zona hambat sebesar 14,50 mm pada *E. coli* O157:H7 dan 14,28 mm untuk bakteri uji *S. aureus*. Rendahnya zona hambat disebabkan karena dalam penelitian ini yang digunakan adalah ekstrak air sedangkan penelitian Baek *et al.* (2018) menggunakan minyak esensial hasil destilasinya. Selain itu juga mungkin disebabkan karena memang kemampuan komponen bioaktif dalam kayu manis lebih tinggi daripada kunyit putih.

Komponen antimikroba yang terdapat pada kunyit putih adalah *curcumin*. Komponen ini termasuk dalam kategori komponen fenolik. Persentase ekstrak kunyit putih tidak berpengaruh (berbeda tidak nyata) terhadap aktivitas antimikrobiana. Baik untuk bakteri uji *E. coli* maupun *S.aureus*. Sebagian besar senyawa fenol mempunyai kemampuan sebagai senyawa antimikroba. Fenol akan masuk ke dalam sitoplasma, merusak kinerja sel, dan akhirnya akan menyebabkan sel mengalami lisis (Kasihani, 2000). Dibandingkan dengan *E. coli* kemampuan penghambatan kunyit putih tidak jauh berbeda dengan terhadap *S.aureus*. Zona hambat yang dihasilkan berada pada kisaran 1,17-1,40 cm.

Rerata zona jernih yang terbentuk pada pengujian aktivitas antimikroba *edible film* kunyit putih terhadap *S. aureus* berkisar antara 1,17 cm hingga 1,40 cm. Kemampuan penghambatan disebabkan karena adanya senyawa terpenoid dalam filtat kunyit putih yang membuat daya hambat dalam *edible film* pati sukun. Kunyit putih sedikitnya mengandung 15 senyawa aktif dengan komponen utama penyusunnya adalah *ar-Turmerone* dan *turmerone* (Leela, *et al.*, 2002). Baik *ar-Turmerone* maupun *turmerone* masuk dalam kategori *terpene*. *Terpene* inilah yang mempunyai daya antimikroba karena sifatnya yang hidrofobik (Tombetta, *et al.*, 2005). *Terpene* dapat menyebabkan kerusakan pada membran sel bakteri dengan mengganggu integritasnya. *Terpene* dapat mengganggu ketersediaan cadangan ATP di dalam sel, menurunkan permeabilitas membran sel, dan menurunkan pH internal sel. Hal yang sama juga disampaikan oleh Philip, *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa fraksi heksena dari *Curcuma mangga* mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *B. subtilis* (Philip, *et al.*, 2009).

KESIMPULAN

Penambahan pati sukun hingga 8% akan menghasilkan *edible film* yang mempunyai kuat tarik mencapai 4,57 MPa namun akan menghasilkan *edible film* dengan struktur yang rapuh (mudah pecah). Kadar kunyit putih yang bisa ditambahkan untuk menghasilkan *Edible film* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram (-) dan Gram (+) adalah 2,5% mencapai 1,38 cm untuk *E. coli* dan 1,40 cm *S.aureus*. Pemanfaatan senyawa antimikroba alami perlu dilakukan untuk mendukung pemanfaatan potensi lokal dan menghasilkan bahan pangan yang aman dan sehat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bao, S., S. Xu, & Z. Wang. (2009). Antioxidant activity and properties of gelatin *films* incorporated with tea polyphenol-loaded chitosan nanoparticles. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89(15), 2692-2700.
- Badan Standarisasi Nasional. (2015). Cara Uji Kimia – bagian 2 : Pengujian Kadar Air Pada Produk Perikanan. SNI 2354.2-2015. Jakarta (ID) : Badan Standarisasi Nasional.
- Bourtoom, T. (2007). *Effect of some process parameters on the properties of edible film prepared from starch*. Department of Material Product Technology: Songkhala.
- Careda, M. P., C. M. Henrique, M. A. de Oliveira, M. V. Ferraz, & N. M. Vincentini. (2000). Characterization of *edible films* of cassava starch by electron microscopy. *Braz. J. Food Technol* 3, 91-95.

- Djojoseputro, S. (2012). *Hantam stroke dan kanker dengan kunyit putih*. Surabaya: Stomata.
- Dobrucka, R., & Cierpiszewski, R. (2014). Active and intelligent packaging food-research and development-a review. *Polish Journal Food Nutrition Sciences*, 64 (1), 715.
- Baek, S. K., Kim, S., & Song, K. Bin. (2018). Characterization of Ecklonia cava alginate films containing cinnamon essential oils. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(11). <https://doi.org/10.3390/ijms19113545>
- Firmino, D. F., Cavalcante, T. T. A., Gomes, G. A., Firmino, N. C. S., Rosa, L. D., De Carvalho, M. G., & Catunda, F. E. A. (2018). Antibacterial and antibiofilm activities of *Cinnamomum* sp. essential oil and cinnamaldehyde: Antimicrobial activities. *Scientific World Journal*, 2018, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2018/7405736>
- Sajitha, P. K., & Sasikumar, B. (2015). Qualitative and quantitative variation in starch from four species of Curcuma. *Cytologia*, 80(1), 45–50. <https://doi.org/10.1508/cytologia.80.45>
- Huri, D., & Fithri, C. N. (2014). Pengaruh konsentrasi gliserol dan ekstrak ampas Kulit apel terhadap karakteristik fisik dan kimia edible film. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, (Oktober) 2(4), 30-32.
- Jarikasem, S., Thubthimthed, S., Chawanoraseth K., & Suntornatanasat, T. (2005). Essential oils from three Curcuma species collected in Thailand. *Acta Hort.* 677, vol 3.
- Kasihani, N. M. O. (2000). *Daya hambat kunyit terhadap pertumbuhan Escherichia coli penyebab colibacillosis pada babi secara in vitro*. (Skripsi). Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana. Denpasar.
- Krochta, J. M. & Johnston, C de-Mulderon. (1997). Edible and biodegradable Polymers *Film: Changes & Opportunities*. *Food Technol* 51(2), 61-74.
- Mikusanti, Herlina & Masril, K.I. (2013). Antibacterial and antioxidant of uwi (*Dioscorea alata* L) starch edible film incorporated with ginger essential oil. *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, 3(4), 354-356.
- Purba, E., Rinawati. & Martanto, M. (2009). Kurkumin sebagai senyawa antioksidan. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains, IV(3)* : 607-621.
- Rodrigues, M J Ose's, K Ziani & J I Mate. (2006). Combined effect of plasticizer and surfactans on the physical properties of starch based edible films, *Food Research International*, 840-846.
- Sanjaya, I. G. M. H., & Puspita, T. (2011). PKM Pengaruh penambahan khitosan dan plasticizer gliserol pada karakteristik plastik biodegradable dari pati limbah kulit singkong. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh November, 1-6.
- Sari S. P., & Wicaksono I. A. (2017). Uji aktivitas antibakteri ekstrak fraksi dan isolat rimpang *Curcuma* sp. terhadap beberapa bakteri patogen. *Farmaka. Suplemen*, 14(1), 175-183.
- Setiani, W., Sudiarti, T., & Rahmidar, L. (2013). Preparasi dan karakteristik edible film dari poliblend pati sukun-kitosan. *Jurnal kimia Valensi*, 3(2).
- Triwarsita, W. S. A., Windi, A., & Dimas, R. A. M. (2013). Pengaruh penggunaan edible coating pati sukun (*Artocarpus altilis*) dengan variasi konsentrasi

- gliserol sebagai plasticizer terhadap kualitas jenang dodol selama penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1), 125-126.
- Warkoyo, B. Rahardjo, Djagal, W. M., & Joko N. (2014). Sifat fisik mekanik dan barrier *edible film* berbasis pati umbi kimpul (*Xantosoma sagithi*) yang diinkorporasi dengan kalium sorbat, *Agritech* 34 (1), Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Yazakka, I.M., & Susanto, W.D. (2015). Karakterisasi *hard candy* jahe berbasis nira kelapa (kajian jenis dan konsentrasi sari jahe). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), 1214-1223.
- Yulianti, R. & Ganting, E. (2012). Perbedaan karakteristik fisik *edible film* dari umbi-umbian yang dibuat dengan penambahan plasticizer. *Pertanian Tanaman Pangan*, 30(2), 131-136.