

VOLUME 15, NOMOR 1 MARET 2021

ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410

AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published twice a year in March and August. Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

Editor In Chief

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Editorial Board

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Managing Editor

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Assistant Editor

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Alamat Redaksi

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: Agrointek@trunojoyo.ac.id

**AKTIVITAS ANTIMIKROBIA EDIBLE FILM PATI KIMPUL
(*Xanthosma sagittifolium*) DENGAN VARIASI JENIS DAN
KONSENTRASI EKSTRAK JAHE (*Zingiber officinale*)**

Mutiara Krisna Putri, Mercuria Karyantina, Nanik Suhartatik*

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta, Indonesia

Article history

Diterima:
16 Januari 2020
Diperbaiki:
13 April 2020
Disetujui:
9 Juli 2020

Keyword

*antimicrobe blue taro
edible film; ginger*

ABSTRACT

*Edible film is a thin layer that has a function to coat or wrap food. Edible film must be safe because it is become a part of a food sometimes. Blue taro has a potent to be good material to construct edible film because of its high amylose content. Beside its protecting effect, edible film could extend the shelf life of food product. One that have to be consider was its antimicrobial activity. This study aims to determine the ability of ginger extract to inhibit microbial growth in blue taro starch edible film and to determine the characteristics of blue taro starch edible film with the addition of ginger extract. This research was conducted using Factorial Completely Randomized Design (CRD). The first factor was the concentration of ginger extract (10, 15, and 20%) while the second factor was the type of ginger ("Gajah", "Emprit", and Red). Based on the antimicrobial test, the best result was edible film with 20% of red ginger extract. The edible film have 11,70% of moisture content, 0.09 mm of thickness, tensile strength 1 MPa, inhibition zone against *Eschericia coli* was 1.1 cm, inhibition zone against *Staphylococcus aureus* was 1.6 cm.*

© hak cipta dilindungi undang-undang

* Penulis korespondensi
Email : n_suhartatik@yahoo.com
DOI 10.21107/agrointek.v15i1.6449

PENDAHULUAN

Pengemasan merupakan faktor yang penting dalam menunjang masa simpan suatu produk pangan, untuk melindungi bahan pangan tersebut dari penurunan kualitas yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti kelembaban, oksigen, cahaya, dan temperatur. Pengemasan dapat dibuat dari satu atau lebih bahan yang memiliki fungsi dan karakteristik yang sesuai guna mempertahankan kualitas mutu produk hingga sampai ke tangan konsumen (Hui, 2006).

Bahan pengemas yang banyak digunakan ialah plastik karena ekonomis dan praktis, tetapi material sintetis yang terdapat dalam plastik dapat berdampak buruk bagi lingkungan. Sebanyak 30% dari total limbah padat pemukiman merupakan bahan pengemas dan 13% dari jumlah ini adalah bahan kemasan dari plastik (Rowatt, 1993). Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian dan pengembangan bahan pengemas yang dapat terurai (*biodegradable*). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fishman *et al.* (1996), Amerika, Jepang dan negara maju lainnya telah menemukan solusi dari permasalahan ini dengan mengembangkan plastik yang dapat terurai dan *edible film/coating* menggunakan biopolimer dari hasil pertanian.

Pengaplikasian *edible film* pada bahan pangan dapat menunjang kualitas dan meningkatkan masa simpan suatu produk pangan, serta merupakan bahan pengemas yang ramah lingkungan karena dapat terurai dan terbuat dari bahan yang ekonomis. *Edible film* tersusun dari tiga komponen yaitu hidrokoloid, lipida, dan komposit. Hidrokoloid dapat diperoleh dari aneka jenis bahan pangan berpati, seperti umbi-umbian.

Menurut Bradburry dan Holloway (1988), kandungan pati pada kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) sebesar 17-

34,5%. Hal ini menunjukkan bahwa kimpul dapat digunakan sebagai bahan dasar *edible film*. Kadar amilosa kimpul sebesar 35,34% (dua kali lebih besar dibandingkan ubi kayu), sehingga memungkinkan menghasilkan *edible film* yang kuat dan fleksibel. Pembuatan *edible film* juga berfungsi untuk melindungi bahan pangan dari kerusakan mikrobiologis yang dapat disebabkan oleh adanya aktivitas mikroba (Muin *et al.*, 2017). Jahe (*Zingiberis officinale*) merupakan salah satu bahan pangan yang dapat menjadi agen antimikrobia. Jahe termasuk rempah-rempah yang memiliki status GRAS (*generally recognise as safe*) (Tajkarimi *et al.*, 2010). Senyawa nerol, borneol, β -eudesmol, dan zingeron jahe diketahui efektif dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Ali, 2013). Menurut Kurniadi *et al.* (2013), keberadaan bakteri *E. coli* dianggap memiliki korelasi yang tinggi dengan ditemukannya patogen pada bahan pangan. Oleh karena itu penelitian pembuatan *edible film* dengan variasi konsentrasi dan jenis jahe ditujukan untuk menentukan kemampuan antimikroba dari *edible film* pati kimpul dengan penambahan ekstrak jahe.

METODE

Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Mei hingga Juni 2019. Penelitian dilaksanakan di laboratorium kimia dan biokimia, mikrobiologi, dan rekayasa Fakultas Teknologi Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta.

Bahan dan peralatan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Mikrometer skrup, oven merk Memmert, *Universal Testing Machine*, botol timbang, desikator, cawan petri, erlenmeyer, vortex, pipet ukur, plastik bening, rak tabung reaksi, autoklaf, aluminium foil, tip, pengaduk kaca, dan

beaker glass. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Umbi kimpul yang diperoleh dari Pasar Gede, Jahe Gajah, Jahe Emprit, dan Jahe Merah yang diperoleh dari Pasar Gede, bahan-bahan tersebut langsung diambil dari penjual tanpa ada permintaan khusus. Gliserol yang diperoleh dari laboratorium Universitas Setia Budi, Serta Mikroba uji (*S.aureus* dan *E. coli*), *nutrient agar*, *nutrient broth*, dan aquades yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Slamet Riyadi.

Desain penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial, dengan faktor pertama yaitu konsentrasi ekstrak jahe, dan faktor kedua yaitu jenis jahe, sehingga didapatkan 9 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh kemudian di analisis menggunakan sidik ragam anova dengan signifikansi 5%, jika diperoleh beda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Tukey dengan signifikansi 5%.

Parameter uji yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu analisis kimia yaitu analisis kadar air menggunakan metode thermogravimetri AOAC (1990), analisis fisik yaitu analisis ketebalan menurut (Kim *et al.*, 2002), analisis mekanik yaitu analisis kuat tarik (Setiani *et al.*, 2013) dan analisis mikrobiologi yaitu analisis aktivitas antimikroba menggunakan metode difusi cakram menurut (Effendi *et al.*, 2014).

Metode penelitian

Pembuatan Pati Kimpul

Pembuatan pati kimpul pertama-tama dimulai dengan cara mencuci bersih umbi kimpul, lalu dikupas, dan dipotong-potong, kemudian dilakukan penghancuran menggunakan blender, setelah itu bubur umbi kimpul yang didapatkan didiamkan kurang lebih 1 jam. Setelah 1 jam, kemudian dilakukan proses filtrasi

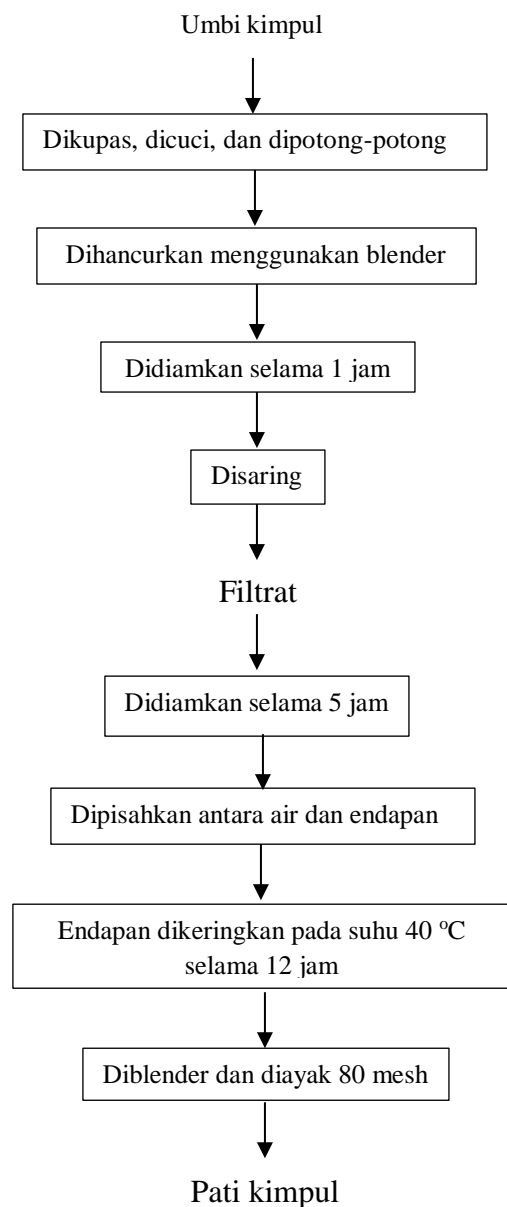
menggunakan kain saring, filtrat umbi kimpul kemudian diendapkan selama kurang lebih 5 jam. Setelah pati kimpul terendap, maka terpisah antara cairan bening yang berada di atas dan pati kimpul yang berada di bawah, lalu pati kimpul basah dikeringkan menggunakan cabinet dryer selama 12 jam dengan suhu 400 °C. Rendemen pati yang diperoleh berkisar antara 8-9 %. Pati kimpul yang sudah kering, ditandai dengan mudah dipatahkan, diblender untuk mengecilkan ukuran. Pati kemudian diayak menggunakan ayakan ukuran 80 mesh. Pati siap digunakan. Untuk lebih jelasnya, proses pembuatan pati kimpul dapat dilihat pada Gambar 1.

Pembuatan Ekstrak Jahe

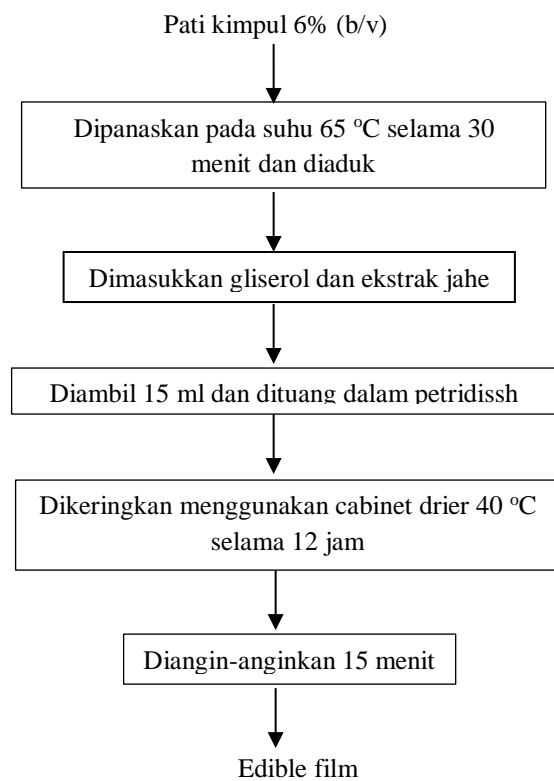
Pembuatan ekstrak jahe dimulai dengan cara mencuci bersih jahe, kemudian dikupas, dan diekstraksi menggunakan *juicer*, setelah didapatkan filtrat, maka dilakukan pengendapan selama 20 menit. Ekstrak yang diuji adalah bagian cairan yang berwarna jernih.

Pembuatan *Edible film* Pati Kimpul

Pertama pati kimpul ditimbang konsentrasi 6% (b/v) disuspensi dengan aquades hingga volume 100 ml. Larutan dipanaskan menggunakan kompor listrik pada suhu 65 °C selama 30 menit sambil terus diaduk menggunakan pengaduk kaca, hal ini bertujuan agar pati tergelatinisasi. Gliserol dan ekstrak jahe dimasukkan sesuai kombinasi perlakuan lalu dipanaskan kembali sambil tetap diaduk hingga homogen, lalu dituang sebanyak 15 ml ke dalam cetakan yang berbentuk lingkaran dengan diameter 18 cm, dan dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* selama 12 jam pada suhu 40°C. *Edible film* dikeluarkan dari *cabinet dryer* dan dianginkan selama 15 menit agar *edible film* mudah dilepas dari cetakan. Untuk lebih jelasnya, proses pembuatan edible film dari pati kimpul dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1 Diagram alir pembuatan pati kimpul



Gambar 2 Diagram Alir Proses Pembuatan Edible Film dari Pati Kimpul

Analisis Aktivitas Antimikroba (Katrin *et al.*, 2015)

Pada penelitian ini analisis aktivitas antimikroba dilakukan menggunakan metode difusi agar, dengan cara menempelkan sampel *edible film* yang sudah dipotong dengan diameter 0.8 cm di

atas permukaan media yang sudah diinokulasi dengan bakteri uji yaitu *E. coli* dan *S. aureus* dan lalu diinkubasi selama 24 jam, dan diukur zona hambat yang terbentuk.

Sebanyak 15 ml media *nutrient agar* (NA) dituang ke dalam cawan petri steril, lalu diinokulasi dengan 0,1 ml suspensi

bakteri uji (*E. coli* atau *S. aureus*), ditunggu hingga mengalami gelatinisasi setelah media NA dan bakteri uji, maka diletakkan masing-masing potongan *edible film* sampel dengan diameter 0,8 cm di atas permukaan media dan diinkubasi selama 1 jam pada lemari pendingin. *Edible film* kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam lalu diamati dan diukur diameter daerah hambat berupa zona bening yang terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air *edible film*

Kadar air *edible film* sangat mempengaruhi kualitas *edible film* yang dihasilkan. Kadar air yang tinggi membuat *edible film* menjadi lebih mudah rusak, selain itu juga dapat menyebabkan sifat elastisitas dan plastisitasnya akan berkurang. Kadar air suatu *edible film* merupakan standar mutu yang penting untuk menentukan kualitas *edible film* yang dihasilkan (Diova *et al.*, 2013).

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa kadar air *edible film* pati kimpul berbeda tidak nyata pada perlakuan jenis jahe, namun berbeda nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak jahe khususnya pada konsentrasi ekstrak jahe 10 dan 20%, juga berbeda nyata pada kombinasi perlakuan antara konsentrasi ekstrak jahe dan jenis jahe. Dari tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air *edible film* pati kimpul paling besar adalah sebesar 15,74% diperoleh dari perlakuan konsentrasi ekstrak jahe 20% dan jenis jahe menggunakan Jahe Gajah.

Kadar air *edible film* paling rendah sebesar 10,45% yang diperoleh dari perlakuan konsentrasi ekstrak jahe 10% dan menggunakan jenis Jahe Merah.

Ketebalan

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa ketebalan *edible film* pati kimpul berbeda nyata untuk konsentrasi jahe terutama untuk perlakuan 10% dan 20%, dan berbeda tidak nyata untuk konsentrasi 15%. Sementara itu, jenis jahe memberikan perbedaan tidak nyata terhadap ketebalan *edible film*. Data ketebalan *edible film* yang dihasilkan, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa ketebalan terbesar adalah sebesar 0,13 mm diperoleh dari kombinasi perlakuan antara konsentrasi ekstrak jahe 10% menggunakan jenis Jahe Merah. Ketebalan *edible film* terkecil diperoleh dari kombinasi perlakuan antara konsentrasi ekstrak jahe 20% menggunakan jenis Jahe Gajah yaitu sebesar 0,04 mm.

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa ketebalan *edible film* semakin menurun seiring dengan semakin besarnya konsentrasi penambahan ekstrak jahe yaitu 20%. Hal ini disebabkan oleh semakin berkurangnya konsentrasi padatan yang terdapat dalam larutan, sehingga menyebabkan ketebalan *edible film* menurun. Pada penelitian ini, teknik yang digunakan dalam pembuatan *edible film* dengan cara penambahan ekstrak jahe yang berbeda (10, 15, dan 20 %).

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Air *Edible film* Pati Kimpul (%)

Jenis Jahe	Konsentrasi ekstrak jahe			Rerata
	10%	15%	20%	
Gajah	11,10ab	11,23ab	15,74b	12,68p
Emprit	10,56a	10,71ab	11,06ab	10,78p
Merah	10,45a	10,95ab	11,70ab	11,03p
Rerata	10,70x	10,96xy	12,83y	

Keterangan:

Purata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan uji Tukey 5%.

Tabel 2. Hasil Analisis Ketebalan (mm)

Jenis Jahe	Konsentrasi ekstrak jahe			Rerata
	10%	15%	20%	
Gajah	0,11 ^c	0,09 ^b	0,04 ^a	0,08 ^p
Emprit	0,09 ^b	0,11 ^c	0,06 ^a	0,09 ^p
Merah	0,13 ^c	0,10 ^b	0,09 ^b	0,10 ^q
Rerata	0,11 ^y	0,10 ^y	0,07 ^x	

Keterangan :

Purata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan uji Tukey 5%.

Tabel 3. Hasil Analisis Kuat Tarik *Edible Film*

Jenis Jahe	Konsentrasi ekstrak jahe			Rerata
	10%	15%	20%	
Gajah	1,80 ^f	1,06 ^{cd}	0,76 ^{abc}	1,20 ^q
Emprit	0,92 ^{bc}	0,60 ^{ab}	0,44 ^a	0,65 ^p
Merah	1,57 ^{ef}	1,32 ^{de}	1,10 ^{cd}	1,33 ^q
Rerata	1,43 ^c	0,10 ^b	0,76 ^a	

Keterangan:

Purata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan uji Tukey 5%.

Tabel 4. Aktivitas Antimikroba Terhadap Bakteri *E. coli*

Jenis Jahe	Konsentrasi Ekstrak Jahe			Rerata
	10%	15%	20%	
Gajah	0,36 ^a	0,63 ^{abc}	0,83 ^{cd}	0,61 ^x
Emprit	0,50 ^{ab}	0,70 ^{bc}	0,93 ^{cd}	0,71 ^x
Merah	0,36 ^a	0,66 ^{abc}	1,10 ^d	0,71 ^x
Rerata	0,41 ^k	0,66 ^l	0,95 ^m	

Keterangan:

Purata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan uji Tukey 5%.

Tabel 5. Aktivitas Antimikroba Terhadap Bakteri *S. Aureus*

Jenis Jahe	Konsentrasi Ekstrak Jahe			Rerata
	10%	15%	20%	
Gajah	0,80 ^a	1,1 ^{abc}	1,20 ^{bcd}	1,0 ^x
Emprit	0,86 ^{ab}	1,2 ^{abc}	1,30 ^{cd}	1,1 ^x
Merah	1,2 ^{abc}	1,40 ^{cd}	1,60 ^d	1,4 ^y
Rerata	0,9 ^k	1,2 ^l	1,4 ^m	

Keterangan:

Purata yang diikuti huruf berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan uji Tukey 5%.

Menurut Ningsih (2015), peningkatan jumlah padatan dalam larutan akan menyebabkan ketebalan dari *edible film* semakin meningkat. Maka penambahan konsentrasi ekstrak jahe yang berupa cairan menurunkan konsentrasi padatan dalam larutan, maka ketebalan dari *edible film* pun akan semakin berkurang seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak

jahe yang diberikan. Peningkatan jumlah padatan dalam larutan mengakibatkan polimer-polimer yang menyusun matriks *edible film* semakin banyak (Nugroho *et al.*, 2013). Bourtoom (2008) mengatakan bahwa *plasticizer* yang ditambahkan dapat berikatan dengan membentuk polimer pati-*plasticizer*, yang mengakibatkan ketebalan

meningkat karena viskositas larutan *edible film* yang semakin tinggi.

Ketebalan dari *edible film* yang terbentuk dari penelitian kali ini berkisar antara 0,08 hingga 0,13 mm, tergolong baik karena masih di bawah standar maksimal ketebalan *edible film* menurut *Japanese Industrial Standart* yaitu 0,25 mm. Pelapis dikatakan kurang baik jika memiliki tebal lebih dari 0,25 mm, karena kurang dapat membatasi pertukaran gas hasil respirasi, sehingga produk lebih cepat rusak.

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa kuat tarik *edible film* pati kimpul berbeda nyata pada perlakuan konsentrasi penambahan ekstrak jahe, juga berbeda nyata pada kombinasi antara perlakuan jenis jahe dan konsentrasi penambahan ekstrak jahe, tetapi berbeda tidak nyata pada perlakuan jenis jahe khususnya pada jenis Jahe Gajah dan Jahe Merah. Tabel 3. menunjukkan bahwa kuat tarik *edible film* yang paling besar adalah sebesar 1,80 MPa diperoleh dari kombinasi antara perlakuan jenis Jahe Gajah dan konsentrasi ekstrak jahe 10%. Kuat tarik *edible film* terkecil diperoleh dari kombinasi antara perlakuan jenis Jahe Emprit dan konsentrasi ekstrak jahe 20% yaitu sebesar 0,44 MPa.

Penurunan kekuatan tarik seiring dengan banyaknya penambahan ekstrak jahe yang diberikan, hal ini disebabkan oleh reduksi interaksi intermolekuler rantai protein sehingga matriks film yang terbentuk semakin sedikit. Reduksi interaksi intermolekuler disebabkan oleh tingginya konsentrasi *plasticizer* ataupun konsentrasi cairan yang akan mengganggu kekompakan pati, menurunkan interaksi intermolekuler dan meningkatkan mobilitas polimer (Rodrigues *et al.*, 2006).

Kuat tarik *edible film* pati kimpul semakin mengecil dengan semakin banyak jumlah konsentrasi ekstrak jahe yang diberikan pada pembuatan *edible film*. Hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya

ekstrak jahe yang diberikan sementara jumlah padatan dalam larutan tetap, maka semakin kecil prosentase pati kimpul dalam larutan. Kadar amilosa yang tinggi pada kimpul memiliki kemampuan membentuk gel yang kokoh, pembentukan gel merupakan hasil penggabungan polimer-polimer pati setelah terjadinya proses pemanasan atau retrogradasi (Putra, 2013). Tahap retrogradasi tersebut mengakibatkan film bertambah keras pada saat pengeringan dan mengakibatkan kekuatan peregangan semakin baik. Seiring dengan penambahan jumlah ekstrak jahe yang diberikan pada *edible film*, semakin kecil pula nilai kuat tarik *edible film*. Hasil nilai uji kuat tarik pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil uji kuat tarik yang dilakukan oleh Warkoyo (2014), dengan menggunakan umbi kimpul sebagai bahan baku film dan kalium sorbat sebagai *plasticizer* yaitu berkisar antara 0,4 hingga 1,39 MPa.

Antimikroba

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa zona hambat sampel *edible film* pati kimpul dengan penambahan ekstrak jahe yang diujikan pada bakteri *E. coli* berbeda tidak nyata pada perlakuan jenis jahe yang digunakan, namun berbeda nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak jahe dan kombinasi perlakuan antara konsentrasi ekstrak jahe dan jenis jahe yang digunakan. Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa zona bening terkecil yang terbentuk diperoleh dari kombinasi perlakuan antara konsentrasi ekstrak jahe 10% menggunakan jenis Jahe Gajah dan Jahe Emprit, yaitu sebesar 0,36 cm. sedangkan zona bening terbesar yang terbentuk diperoleh dari kombinasi perlakuan antara konsentrasi ekstrak jahe 20% dan jenis Jahe Merah yaitu sebesar 1,1 cm.

Aktivitas antimikroba *edible film* pati kimpul terhadap bakteri *E. coli* semakin meningkat seiring dengan semakin banyaknya konsentrasi ekstrak jahe yang

diberikan. Hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa antimikroba golongan fenol, flavonoid, terpenoid dan minyak atsiri yang terdapat pada ekstrak jahe merupakan senyawa bioaktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba (Nursal *et al.*, 2006). Seiring dengan semakin tingginya konsentrasi senyawa antimikroba pada ekstrak jahe yang ditambahkan, diameter zona hambat pada *E. coli* pun semakin besar. Menurut Ajizah (2004), mekanisme kerja minyak atsiri 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. Flavonoid yang merupakan turunan fenol berinteraksi dengan sel mikroba sehingga terbentuk kompleks fenolprotein, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis (Hertiani *et al.*, 2003).

Hasil uji Anova menunjukkan bahwa aktivitas antimikroba sampel *edible film* terhadap bakteri *S. aureus* yang ditandai dengan timbulnya zona bening berbentuk lingkaran di sekitar *edible film* berbeda nyata pada perlakuan konsentrasi ekstrak jahe dan kombinasi perlakuan antara jenis jahe yang digunakan dengan konsentrasi ekstrak jahe yang diberikan, namun berbeda tidak nyata pada perlakuan jenis jahe khususnya pada jenis Jahe Gajah dan Jahe Emprit. Dari tabel 5. dapat diketahui bahwa diameter zona bening terkecil yang terbentuk diperoleh dari kombinasi antara perlakuan jenis Jahe Gajah dengan konsentrasi 10%, yaitu sebesar 0,8 cm. Diameter zona bening terbesar yang terbentuk diperoleh dari kombinasi antara perlakuan jenis Jahe Merah dengan konsentrasi ekstrak jahe 20%, yaitu sebesar 1,6 cm.

Aktivitas antimikroba sampel *edible film* pati kimpul dengan penambahan

ekstrak jahe terhadap bakteri *S. aureus* semakin meningkat seiring dengan semakin banyaknya konsentrasi ekstrak jahe yang diberikan. Dari data antara pengujian antimikroba terhadap bakteri *S. aureus* (gram positif) lebih kuat dibandingkan dengan bakteri *E. coli* (gram negatif), hal ini disebabkan oleh perbedaan struktur dinding sel yang dimiliki oleh kedua bakteri tersebut. Pelszar (2006) menyatakan bahwa dinding sel bakteri gram negatif lebih kompleks dibandingkan struktur dinding sel bakteri gram positif. Bakteri gram negatif memiliki dinding sel yang terdiri dari tiga lapisan yaitu lapisan luar, tengah, dan dalam. Bakteri gram positif hanya memiliki satu lapisan tunggal pada dinding selnya. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Anwariah (2011), bahwa bakteri gram positif memiliki struktur gram dinding sel dengan lebih banyak peptidoglikan, sedikit lipid dan dinding sel mengandung polisakarida (asam teikoat). Asam teikoat merupakan polimer yang larut dalam air, yang berfungsi sebagai transport ion positif untuk keluar atau masuk. Karena sifat larut air inilah yang menunjukkan bahwa dinding sel bakteri gram positif bersifat lebih polar. Senyawa flavonoid merupakan bagian yang bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar dari pada lapisan lipid yang non polar. Hal tersebut menyebabkan aktivitas penghambatan pada bakteri gram positif lebih besar dari pada bakteri gram negatif. Sulistyowati *et al.* (2019) melaporkan bahwa penambahan ekstrak jahe pada *edible film* pati ganyong dapat memperpanjang masa simpan buah tomat.

KESIMPULAN

Hasil terbaik diperoleh dari kombinasi perlakuan antara konsentrasi ekstrak jahe 20% dan menggunakan jenis Jahe Merah. Pada perlakuan ini dihasilkan kadar air 18,61%, ketebalan 0,09 mm, kuat tarik 0,22N/cm²; aktivitas antimikroba terhadap

E.coli 1,1 cm, dan aktivitas antimikroba terhadap *S. aureus* sebesar 1,6 cm. Ekstrak jahe mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri uji pada edible film pati kimpul yang dihasilkan. Pemanfaatan rempah Indonesia berpotensi untuk dikembangkan sebagai antimikroba alami dalam bidang pangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua Tim yang telah membantu terselenggaranya penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, S., Baharuddin, M., dan Sappewali, 2013. Pengujian Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Alkimia*. 1(2): 18-31.
- Ajizah, A., 2004. Sensitivitas Salmonella typhimurium Terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava* ., *Journal Bioscientiae*. 1(1): 31-38
- Anwariah, S., 2011. Kandungan Fenol, Komponen Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Lamun *cymodocea rotundata*. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Association of Official Analytical Chemist, 1990. *Official methods of analysis of association of official analytical chemist*. AOAC Int. Washington D.C.
- Burtoom, T., 2008. Edible films and coating: Caharcteristics and properties. Review Article. *International Food Research Journal* 15(3): 237-248.
- Bradbury, J.H. and Holloway, W.D., 1988. *Chemistry of Tropical Root Crops: Significane for Nutrition and Agriculture in the Pasific*. Canberra: Chemistry Departemen, Australian Centre for International Agricultural Research, 101-119.
- Diova, D.A., Darmanto, Y.S., Rianingsih, L., 2013. Karakteristik Edible Film komposit Semirefined karaginan dari rumput laut *Euchema cottoni* dan *Beeswax*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 2(3): 1-10.
- Effendi, F., 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Teh Kombucha Probiotik Terhadap Bakteri *Escherechia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 4(2): 34-41
- Fishman, M.L., Coffin, D.R., Unruh, J.J., Ly, T., 1996. Pectin/starch/glycerol edible film : Blends or compotition. *J. Macromolec Sci Pure Appl Chem*. A33:639-654.
- Hertiani, T., Palupi, I.S., Sanliferianti., dan Nurwindasari, H. D., 2003. Uji Potensi Antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Shigella dysentriae*, dan *C. Albicans* dari Beberapa Tanaman Obat Tradisional untuk Penyakit Infeksi. *Pharmacn*. 4(2)
- Hui, Y. H., 2006. *Handbook of Food Science, Technology and Engineering* . USA: Taylor & Francis.
- Katrin, D., Idiawati, N., dan Sitorus, B., 2015. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak daun malek (*Litsea graciae* Vidal) terhadap bakteri *Staphylococcus* dan *Eschericia coli*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 4(1): 7-12.
- Keita, S.M., C.Vincent, J.P., Schmit, S., Ramaswamy., dan A. Belanger. 2000. Effect of Various Volatile Oils on *Callosobruchus Maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae. *Journal of Stored Product Research*. 36: 355-364
- Kim, K.W., C.J. Ko, dan H.J. Park., 2002. Mechanical properties, water vapor

- permeabilities and solubilities of highly carboxymethylated starch-based edible film. *Journal of Food Science*. 67: 218–222
- Kurniadi Y, Saam Z, Affandi D., 2013. Faktor Kontaminasi Bakteri E.coli pada Makanan Jajanan di Lingkungan Kantin Sekolah Dasar Wilayah Bangkinang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 7(1): 28-37
- Muin, R., Anggraini, D., Malau, F., 2017. Karakteristik Fisik dan Antimikroba *Edible Film* dari Tepung Tapioka Dengan Penambahan Gliserol dan Kunyit Putih. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(23): 191-198.
- Ningsih, S.H., 2015. Pengaruh Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik *Edible film* Campuran Whey dan Agar. *Skripsi*. Makasar: Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.
- Nugroho, A. A., Basito., dan R. B., Katri., 2013. Kajian Pembuatan *Edible film* Tapioka dengan Pengaruh Penambahan Pektin Beberapa Jenis Kulit Pisang Terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 73-79
- Nursal, W., Sri dan Wilda S., 2006. Bioaktifitas Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale Roxb.*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. *Jurnal Biogenesis*. 2(2): 64-66
- Pelczar., Michael dan E.C.S.Chan., 2006. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Penerbit UI-Press. Hal. 140-199.
- Putra, D., 2013. *Skripsi*. Formulasi *Edible film* Sebagai Antibacterial Active Packaging dengan Penambahan Ekstrak Daun Jati *Tectona grandis*. Malang: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.
- Rodriguez, M., Osés, J., Ziani, K., dan Mate, J.I., 2006. Combined effect of plasticizers and surfactants on the physical properties of starch based edible films. *Food Research International* 39: 840-846.
- Rowatt, R.J., 1993. The plastic waste problems. *Chem.Tech*. 23: 56-60.
- Sadikim, Y.R., Sandhika, W., Saputro, I.D., 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) Terhadap Jumlah Sel Makrofag dan Pembuluh Darah pada Luka Bersih Mencit (*Mus musculus*) jantan (Penelitian Eksperimental pada Hewan Coba). *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*. 2(30): 121-127.
- Setiani, W., Sudiarti, T., dan Rahmidar, L., 2013. Preparasi dan Karakteristik *Edible Film* Dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan. *Valensi*. 3(2) : 100-109.
- Sulistyowati, A., Sedyadi, E., dan Prabawati, S.Y., 2019. Pengaruh penambahan ekstrak jahe (*Zingiber officinale*) sebagai antioksidan pada *edible film* pati ganyong (*Canna edulis*) dan lidah buaya (*Aloe vera L.*) terhadap masa simpan buah tomat (*Lycopersicon esculentum*). *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*. 4(1): 1-12.
- Tajkarimi, MM., Ibrahim, S.A., Cliver, D.O., 2010. Review: Antimicrobial herb and Spice Compounds in Food. *Food Cont*. 21-1199-1218.
- Warkoyo., Rahardjo, Budi., Karyadi, J. N. W., Sifat Fisik, Mekanik, dan Barrier, *Edible film* Berbasis Umbi Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang Diinkorporasi Dengan Kalium Sorbat.

AUTHOR GUIDELINES

Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

Title, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

Abstract, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

Keywords, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

Introduction, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

Result and discussion, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

Conclusions, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

Acknowledgment, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

References, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agsy.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probowati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.