

## PEMANFAATAN MINYAK CENGKEH PADA *EDIBEL FILM* TALAS SEBAGAI ANTIMIKROBA

### UTILISATION OF CLOVE OIL IN TARO EDIBLE FILM AS AN ANTIMICROBIAL AGENT

Ismail Sulaiman<sup>\*</sup>, Rasdiansyah, dan Nelly Jessica Sihaloho

Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala  
Jalan Tgk. Hasan Krueng Kale No. 3 Darussalam Banda Aceh  
E-mail: [ismail.sulaiman@unsyiah.ac.id](mailto:ismail.sulaiman@unsyiah.ac.id)

Makalah: Diterima 26 November 2022; Diperbaiki 15 Februari 2023; Disetujui 10 Maret 2023

#### ABSTRACT

*Edible film is one of the coating materials used to wrap food ingredients. The edible film can be used to preserve food products, especially ready-to-eat foods. The process of making the edible film was carried out in this study with the addition of clove oil, with the hope that it can become an antimicrobial on the edible film. The addition of clove oil to edible film applied to wet cakes aims to determine the effect of clove essential oil as an antimicrobial on edible film from taro starch base material. This study used a non-factorial Completely Randomised Design (CRD) with the effect of essential oil concentration. Starch and glycerol were used in the same concentration. The concentrations of clove oil used were 0% v/v, 0.5% v/v, 1% v/v and 1.5% v/v. The parameters used in this study were thickness, Water Vapor Permeability (WVP), water absorption, Scanning Electron Microcopies (SEM), Total Plate Count (TPC) test and water content. The results of this study showed that the concentration of clove oil had no effect on the thickness and value of Water Vapor Permeability (WVP) but affected the level of water absorption in edible film. The best edible film selected was the edible film added 0.5% essential oil with a thickness of 0.030 mm, WVP of  $2.874 \times 10^{-11}$  kg.m/Pa.s.m<sup>2</sup> and water absorption of 65.08% w/w. The edible film was selected based on the smallest layer so that it can be applied to layer cakes, in the best experiment it was stored for 4 days and then analysed for moisture content and TPC. The ability of edible film with 0.5% clove oil concentration can inhibit bacterial growth and maintain product quality for four days.*

*Keywords: antimicrobial, edible film, clove oil, taro starch*

#### ABSTRAK

*Edible film* merupakan salah satu bahan pelapis yang digunakan untuk membungkus bahan makanan. *Edible film* ini dapat digunakan sebagai mengawetkan produk bahan pangan terutama pada makanan siap saji. Pada proses pembuatan *edible film* yang dilakukan pada penelitian ini dengan penambahan minyak cengkeh, dengan harapan dapat menjadi antimikroba pada *edible film* tersebut. Penambahan minyak cengkeh pada *edible film* yang diaplikasikan pada kue basah yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh minyak atsiri cengkeh sebagai antimikroba pada *edible film* dari bahan dasar pati talas. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dengan pengaruh konsentrasi minyak atsiri. Pati dan gliserol yang digunakan dalam konsentrasinya yang sama. Konsentrasi minyak cengkeh yang digunakan yaitu 0% v/v, 0,5% v/v, 1% v/v dan 1,5% v/v. Parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu ketebalan, *Water Vapor Permeability* (WVP), daya serap air, *Scanning Electron Microcopies* (SEM), uji *Total Plate Count* (TPC) dan kadar air. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi minyak cengkeh tidak berpengaruh pada ketebalan dan nilai *Water Vapor Permeability* (WVP) namun berpengaruh pada tingkat daya serap air pada *edible film*. *Edible film* yang terbaik yang dipilih adalah *edible film* yang ditambahkan minyak atsiri 0,5% dengan ketebalan 0,030 mm, WVP sebesar  $2,874 \times 10^{-11}$  kg.m/Pa.s.m<sup>2</sup> dan daya serap air sebesar 65,08% b/b. *Edible film* yang dipilih berdasarkan lapisan terkecil sehingga dapat diaplikasikan pada kue lapis, pada percobaan terbaik disimpan selama 4 hari kemudian dianalisis kadar air dan TPC. Kemampuan *edible film* dengan konsentrasi minyak cengkeh 0,5% dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan menjaga kualitas produk selama 4 hari.

Kata kunci: antimikroba, *edible film*, minyak cengkeh, pati talas

#### PENDAHULUAN

Kemasan bahan pangan merupakan salah satu alat pembungkus bahan pangan yang berguna untuk menjaga kualitas dan keamanan bahan pangan. Penggunaan kemasan bahan pangan yang paling sering digunakan adalah plastik yang berasal dari bahan dasar polyster dan propilen serta variasi bahan plastik lainnya. Banyaknya bahan kemasan yang berbahan dasar plastik yang sangat sulit untuk diolah

secara alami, sehingga muncul beberapa material untuk menggantikan bahan kemasan plastik dengan kemasan biodegradable sebagai pengganti kemasan plastik yang aman. Plastik biodegradable yang berbentuk plastik yang dapat tergradasi oleh alam salah satu produknya adalah *edible film*. *Edible film* merupakan salah satu lapisan tipis yang dapat dijadikan sebagai pembungkus makanan dan dapat dikonsumsi seperti protein, lipid polisakarida yang dapat di konsumsi secara langsung. Pembuatan *edible*

*film* terus dikembangkan untuk menghasilkan manfaat bagi bahan pangan yang dikemas agar bahan tetap terjaga kualitasnya, umur simpan lebih lama dan ramah lingkungan (Sucipta *et al.*, 2017; Rosida *et al.*, 2018; Sulaiman, 2021).

Salah satu bahan kemasan berbasis edible film dapat dibuat dari bahan dasar pati. Pati merupakan salah satu hidrokoloid yang sering digunakan pada pembuatan *edible film* karena mudah diperoleh dan memiliki harga yang terjangkau dibandingkan dengan lipid dan protein. Salah satu sumber dari pati ditemui dari bahan umbi-umbian yang sering digunakan untuk pembuatan biskuit, dodol, kripik dan roti dan belum banyak digunakan sebagai bahan pembuatan *edible film*. Menurut Pangesti *et al.* (2014); Amniyah, 2019, pati talas dapat digunakan dalam pembuatan edible film dengan konsentrasi pati talas 4% dan asam palmitat 15% akan menghasilkan edible dengan sifat fisik dan mekanik yang baik. *Edible film* dapat dihasilkan sesuai dengan standar JIS tetapi memiliki kekurangan pada sifat antimikroba pada *edible film*.

*Edible film* dapat ditambahkan dengan bahan tambahan lain untuk menambah kualitas warna, aroma dan tekstur produk. Bahan tambahan lain yang ditambahkan yaitu antibakteri seperti asam benzoat, asam sorbat dan bahan pangan yang mengandung antibakteri. Antibakteri juga dapat ditemukan pada bahan alami seperti jahe, lengkuas, bawang merah, bawang putih, cengkeh dan minyak atsiri lainnya (Rachmayanti dan Kusumo, 2015). Cengkeh adalah salah satu bahan alami yang memiliki manfaat sebagai antimikroba. Cengkeh memiliki senyawa fenol berupa eugenol sebanyak 85% yang dapat digunakan sebagai antimikroba. Senyawa eugenol pada cengkeh lebih banyak dari bahan lain sehingga dapat menghambat bakteri patogen yang dapat merusak makanan seperti *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus* (Winata, 2017). Eugenol adalah senyawa fenolik alami yang memiliki aktivitas antibakteri yang sering digunakan sebagai bahan disinfektan. Eugenol pada cengkeh juga memiliki banyak manfaat pada kesehatan manusia seperti antioksidan dan antibakteri sehingga pada penelitian ini cengkeh digunakan sebagai bahan antibakteri edible untuk meningkatkan kualitas edible (Usmiati *et al.*, 2012).

Penggunaan *edible film* dapat mengurangi penggunaan plastik dialam karna bersifat *biodegradable*. Edible film tersusun dari tiga komponen utama yaitu: hidrokoloid, lipid dan komposit. Edible juga ditambahkan dengan plastisizer yang merupakan komponen terbesar dan juga bahan tambahan seperti antimikroba, antioksidan, flavor dan pewarna. Hidrokoloid adalah suatu protein atau polisakarida tetapi yang biasa digunakan dalam *edible film* yaitu karbohidrat berupa pati, pektin dan gum arab. Lipid yang digunakan dalam pembuatan edible film seperti gelatin dan asam lemak. Komposit adalah suatu gabungan dari komponen hidrokoloid dan lipid

sehingga lipid dapat menahan uap air dan hidrokoloid dapat mempertahankan *edible film*. Plastisizer adalah bahan organik yang dapat memperlemah kekakuan polimer dan dapat meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas. Beberapa bahan plastizer yang sering digunakan adalah gliserol, sorbitol, lilin lebah, asam laurat, asam laktat, trietelin glikol dll.

Beberapa penelitian sudah dilakukan terhadap penggunaan minyak atsiri sebagai antimikroba pada proses pembuatan *edible film* salah satunya adalah penggunaan minyak cengkeh dalam bahan makanan sebagai (Fahrullah, 2021). Minyak atsiri (minyak cengkeh) dapat digunakan sebagai antimikroba pada *edible film*. Konsentrasi minyak atsiri berpengaruh terhadap sifat antimikroba dan kualitas dari *edible film* yang dihasilkan

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian riset yang dilakukan di laboratorium Analisis Hasil Pertanian dan merupakan salah satu penelitian dengan konsentrasi pati yang dilakukan dalam sebuah group penelitian dengan memanfaatkan sumberdaya lokal yang ada untuk dijadikan kemasan pengganti plastik dan pembungkus makanan alami yang dapat digunakan dan di makan secara langsung, hasil penelitian ini harapannya dapat dimanfaatkan langsung oleh pedagang dalam aplikasi bahan kemasan berbasis *edible film*.

### Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan adalah pati talas merek Rimba Food dari PT. Amerta Rimba Alam Bahagia Belitung, gliserol, minyak cengkeh merek Qidanra dan aquades. Bahan yang digunakan pada analisis adalah BPW (*Buffered pepton water*) dan media NA (*Nutrient Agar*).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pencetak film ukuran 30 x 20 cm, beaker glass, desikator, gelas arloji, gelas ukur, hot plate (PMC Dataplate 721-720 series), magnetic stirrer, micrometer (*Peacock*), neraca analitik, inkubator, oven, spatula, termometer, cawan petri. Sedangkan alat yang digunakan pada analisis kue lapis adalah tabung reaksi, rak tabung, laminar flow cabinet, inkubator, autoclave, colony counter, spatula atau sendok dan Bunsen.

### Rancangan Percobaan

Penelitian akan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial. Rancangan hanya menggunakan faktor konsentrasi minyak cengkeh yang memiliki 4 taraf yaitu: M0= 0%, M1= 0,5%, M2= 1% dan M3= 1,5%, penelitian ini dilakukan dengan 3 kali ulangan. Apabila uji perlakuan menunjukkan adanya pengaruh nyata atau sangat nyata antar perlakuan, maka diteruskan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

## Prosedur Penelitian

Persiapan bahan baku : Persiapan bahan baku dilakukan untuk proses pembuatan edible film. Pembuatan edible film ini mengikuti metode dari (Pangesti *et al.*, 2014) yaitu dengan mencampurkan 4 g pati dengan 100 mL aquades di dalam beaker glass. Dalam campuran ditambahkan gliserol sebanyak 1,5 mL dan sorbitol 0,5 g kemudian diaduk sampai homogen selama 5 menit. Larutan kemudian dipanaskan dan diaduk menggunakan magnetic stirrer selama 30 menit pada hotplate dengan suhu 70°C. Adonan hasil pemanasan kemudian didinginkan pada temperatur 40°C kemudian ditambahkan minyak cengkeh (0 % v/v, 0,5% v/v, 1% v/v dan 1,5 % v/v) dan campur hingga homogen dengan aduk dengan perlahan selama 20 menit untuk melepaskan semua gelembung udara. Kemudian adonan dituangkan dalam cetakan *edible film* dan ratakan sehingga mempunyai ketebalan yang sama lalu dikeringkan pada temperatur 60°C dalam oven untuk membentuk lapisan

Penerapan aplikasi : *Edible film* dipilih yang terbaik berdasarkan sifat untuk menjaga kualitas kue lapis. Setelah didapat kualitas terbaik edible film diaplikasikan pada kue lapis dengan cara dibungkus. Kue lapis dibungkus selama 4 hari dan setiap harinya diuji kadar air dan TPC. Pada hari ke-0 kue lapis diuji tanpa menggunakan edible film sebagai perlakuan kontrol.

## Analisis

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis uji karakteristik pada edible film berdasarkan daya tahan dari produk yang dikemas. Uji yang dilakukan berupa ketebalan (Handayani dan Nurzanah, 2018), uji Water Vapor Permeability (WVP) (Pangesti *et al.*, 2014), daya serap air (Handayani dan Nurzanah, 2018) dan analisis SEM (Scanning Electron Microscopy) (Handayani dan Nurzanah, 2018). Setelah dilakukan pengujian pada edible film, edible film akan diaplikasikan pada produk pangan yaitu kue lapis diuji kadar air dan diuji antimikroba dengan TPC (*Total Plate Count*) (Handayani dan Nurzanah, 2018) dilakukan selama 4 hari.

### **Ketebalan (Handayani dan Nurzanah, 2018)**

Ketebalan film dapat diukur dengan micrometer scrup dengan ketelitian 0,001 mm pada film yang akan diuji. Pengukuran akan dilakukan dalam lima titik yaitu bagian pojok kanan atas, kanan bawah, tengah, pojok kiri atas dan kiri bawah. Nilai rata-rata pada hasil pengukuran adalah nilai ketebalan film dengan satuan mm.

### **Water Vapor Permeability (WVP) (Pangesti, Rahim dan Hutomo, 2014)**

Transmisi uap air pada sampel dapat dilakukan dengan memotong sampel 5x5 cm dan kemudian dimasukan kedalam wadah yang berisi aquades. Setelah itu sampel dikeringkan dengan oven selama 5

jam pada suhu 105°C. Sampel dimasukan kedalam desikator selama 24 jam kemudian ditimbang berat akhirnya. Transmisi uap air dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Transmisi uap air} = \frac{\Delta W}{t} \times A$$

Keterangan :

W= perubahan berat film,

T= waktu (24 jam),

A= luas area film (m<sup>2</sup>)

### **Daya Serap Air (water uptake) (Handayani, et al, 2018)**

Uji ketahanan air dilakukan dengan cara menimbang berat awal (W<sub>0</sub>) sampel yang akan diuji. Lalu isi suatu wadah dengan aquades, letakkan sampel film ke dalam wadah tersebut. Setiap 10 detik angkat dari wadah berisi aquades, timbang berat film (W<sub>t</sub>) yang telah direndam dalam wadah. Lakukan hal yang sama hingga diperoleh berat akhir film yang konstan. Presentase kadar air dan dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Moistur Absorbtion (\%)} = \frac{W_t - W_0}{W_0} \times 100\%$$

### **Analisis SEM (Scanning Electron Microscopy)**

Analisa SEM dilakukan untuk mempelajari sifat morfologi sampel. SEM adalah alat yang dapat membentuk bayangan specimen secara mikroskopik yang terbentuk karena berkas elektron dengan diameter 5-10 nm diarahkan pada specimen. Interaksi berkas elektron dengan specimen akan menghasilkan beberapa fenomena yaitu hamburan balik berkas elektron, sinar X, elektron sekunder dan absorpsi electron. SEM menggunakan sinyal yang dihasilkan oleh elektron yang dipantulkan. Prinsip SEM adalah berkas electron diarahkan pada titik permukaan specimen dan gerakan elektron tersebut dapat di scanning (gerakan membaca) oleh alat SEM.

### **Analisis Total Plate Count (TPC) (Handayani et al., 2018)**

Analisis TPC dilakukan dengan menggunakan metode tuang, yaitu sebanyak 0,1 mL untuk tiap faktor pengenceran yang dituang ke dalam cawan sebelum diberi media nutrient agar. Isolasi mikroba dari sampel dilakukan secara duplo dengan faktor pengenceran 10<sup>-1</sup> , 10<sup>-2</sup> , dan 10<sup>-3</sup> . Setelah itu sampel diisolasi dan diinkubasi pada suhu ruang 25 – 27°C selama 24 jam Tahap Pengamatan Koloni mikroba yang tumbuh pada tiap cawan sampel dihitung dengan menggunakan colony counter, jumlah koloni mikroba yang dianalisis ialah rentang jumlah anatara 30-300 koloni cfu/g (Sukmawati, 2018b). jika jumlah koloni tiap sampel lebih dari 300 cfu/g dikategorikan turbidimetri (TBUD). Analisis Data Jumlah colony forming units per gram untuk setiap sampel LG, sampel KB, dan sampel KS

dianalisis atau dihitung dengan menggunakan rumus: Colony forming units =

$$\text{Total Plate Count (TPC)} = \frac{\text{jumlah koloni}}{\text{faktor pengenceran}} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran } 10^{-1}}$$

**Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)**

Adapun prosedur analisisnya yaitu ditimbang 2 g sampel kemudian dimasukan kedalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam. Kemudian dinginkan dan masukkan kedalam desikator lalu ditimbang. Diulangi pengeringan hingga berat sampel konstan dan ditimbang berat akhir dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%bb)} = \frac{c-(a-b)}{c} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat cawan dan sampel akhir (g)

b = berat cawan (g)

c = berat sampel awal (g)

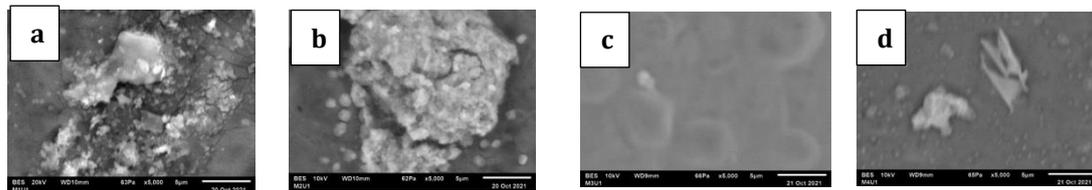
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil dari penelitian ini ditemui bahwa edible film dicampurkan dengan 4 perlakuan yaitu 4 konsentasi minyak cengkeh dengan menguji tingkat ketebalan, WVP dan daya serap air seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata rata uji edible film dengan tambahan minyak cengkeh

Konsentrasi minyak cengkeh (% v/v)	Ketebalan (mm)	WVP (kg.m/Pa.s.m <sup>2</sup> ) X 10 <sup>-11</sup>	Daya Serap Air (% b/b)
0	0,038	3,599	72,191
0,5	0,030	2,874	65,079
1	0,032	2,978	59,432
1,5	0,040	4,230	51,387

Edible film yang di hasilkan kemudian diaplikasikan pada kue lapis yang dengan cara dibungkus atau dilapisi sebagai kulit dari kue lapis.



Gambar 1. Analisis SEM pada pembesaran 5000 x dari konsentrasi minyak cengkeh a) konsentrasi 0%, b) konsentrasi 0,5 %, c) konsetrasi 1% dan d) konsentrasi 1,5%

Tabel 2. Analisis pengujian aplikasi edible film pada kue lapis

Hari	Kadar Air (%)	Total Plate Count x 10 <sup>9</sup> (CFU/ml)
0	54,314	19
1	52,681	8
2	52,540	3
3	52,502	3
4	52,294	3

Pada pengaplikasian edible film ini dilakukan dari formulasi yang paling baik yaitu dengan konsentrasi 0,5 % minyak cengkeh. Hal ini dikarenakan hasil dari edible film dengan konsentrasi minyak atsiri 0,5% memiliki tingkat daya serap air yang baik dan tingkat kelarutan yang baik. Kue lapis yang dilapisi edible film diuji kadar air dan TPC selama 4 hari. Hasil kadar air dan TPC kue lapis menurun seiring dengan bertambahnya hari yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Ketebalan**

Ketebalan edible film adalah suatu parameter yang mempengaruhi kualitas jenis produk yang akan dibungkus. Ketebalan *edible film* akan mempengaruhi permeabilitas uap air yaitu pada umumnya semakin tebal edible film maka permeabilitas uap air akan semakin kecil sehingga dapat melindungi produk yang dikemas dengan lebih baik, namun pada ketebalan 0,040 mm permeabilitas uap air semakin meningkat hal ini disebabkan adanya batas tertentu sehingga tingkat permabilitas meningkat. Sebaliknya semakin tipis edible film semakin besar permeabilitas uap air sehingga produk yang dikemas kurang baik (Manuhara *et al.*, 2009). Menurut Japanese Industrial Standard (JIS) ketebalan *edible film* yaitu berkisar < 250 μm atau 0,25 mm. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi minyak cengkeh tidak berpengaruh nyata (P≥0.05) terhadap ketebalan edible film. Hasil penelitian diperoleh ketebalan edible film berkisar 0,02 - 0,04 mm dengan rerata 0,03 mm sehingga memenuhi standar JIS. Hal ini dikarenakan konsentrasi minyak yang dipakai tidak mempengaruhi ketebalan pada edible film. Penambahan minyak cengkeh tidak berpengaruh terhadap total padatan pada suspensi edible film sehingga tidak menyebabkan bertambahnya ketebalan edible film. Hasil penelitian yang didapat bertolak belakang dengan penelitian yang dilakukan oleh (Warkoyo *et al.*, 2014) yang mengatakan bahwa ketebalan *edible film* berpengaruh pada jenis antimikroba yang digunakan. Hal ini diduga karena sifat dan karekteristik dari antimikroba yang dipakai berbeda

### **Water Vapor Permeability (WVP)**

*Water Vapor Permeability* (WVP) merupakan permeabilitas terhadap gas dan uap air yang hilang per satuan waktu dibagi dengan luas area film. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi minyak cengkeh tidak berpengaruh nyata ( $P \geq 0,05$ ) terhadap jumlah WVP pada edible film. Nilai permeabilitas uap air pada penelitian ini adalah berkisar  $2.874 \times 10^{-11}$  kg.m/Pa.s.m<sup>2</sup> sampai  $4.230 \times 10^{-11}$  kg.m/Pa.s.m<sup>2</sup> dengan rerata  $3,42 \times 10^{-11}$  kg.m/Pa.s.m<sup>2</sup>. Jumlah WVP tertinggi pada edible film yaitu dengan konsentrasi minyak cengkeh 1,5% sedangkan terendah pada penambahan minyak atsiri 0,5%. Konsentrasi minyak atsiri yang digunakan setiap perlakuannya tidak memiliki perbedaan yang terlalu tinggi sehingga nilai WVP tidak berpengaruh. Hal ini sesuai dengan penelitian (Maizura *et al.*, 2007) penambahan minyak atsiri dengan konsentrasi rendah yaitu sampai 0,3% tidak dapat mempengaruhi jumlah transmisi uap air tetapi pada konsentrasi yang lebih tinggi akan meningkatkan nilai transmisi uap air.

### **Daya Serap Air**

Daya serap air atau *water uptake* yang baik adalah edible film dapat menyerap air lebih sedikit yaitu nilai water uptake yang kecil (Darni dan Utami, 2009). Menurut (Damat, 2008) semakin kecil nilai daya serap air maka semakin baik kualitas edible film yang dihasilkan sehingga produk yang dikemas tetap terjaga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada uji BNT<sub>0,05</sub> menunjukkan nilai daya serap air tertinggi yaitu tanpa penambahan minyak cengkeh (0%) sedangkan pada kelarutan terendah dengan konsentrasi minyak cengkeh 1,5% v/v. Nilai daya serap air yang dihasilkan dengan konsentrasi 0% v/v, 0,5% v/v, 1% v/v dan 1,5% v/v berturut-turut adalah 72,19%, 65,08%, 59,43% dan 51,39%. Hasil pada penelitian ini daya serap air menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi minyak cengkeh. Nilai daya serap air terhadap konsentrasi minyak cengkeh yang digunakan sangat berpengaruh nyata terhadap nilai daya serap air *edible film*. Daya serap air menurun dengan bertambahnya konsentrasi minyak cengkeh. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Handayani dan Nurzanah, 2018) yang menggunakan minyak atsiri lengkuas. Penurunan daya serap air seiring dengan bertambahnya konsentrasi minyak atsiri dikarenakan sifat dari minyak yaitu hidrofobik sehingga semakin banyak kadar minyak atsiri semakin kecil daya serap air pada *edible film*. Hal ini sesuai dengan penelitian (Winarti *et al.*, 2012) yang menyatakan bahwa minyak atsiri yang bersifat hidrofobik yang digabungkan pada suatu bahan lain dapat mempengaruhi film untuk menahan air dan penambahan minyak atsiri pada *edible film* dapat menurunkan kadar air suatu film. Minyak atsiri menyebabkan rusaknya susunan rantai polimer dan hidrogen pada pati sehingga daya serap air menurun. Seperti halnya pada penelitian Handayani, (2018). Kelarutan dan daya serap air dari *edible film* akan

semangin meningkat dengan semakin bertambahnya konsentrasi minyak atsiri, hal ini disebabkan penambahan minyak atsiri dapat merusak susunan rantai polimer dan hidrogen pada pati sehingga meningkatnya kelarutan dalam air. Penelitian Santoso, (2016) menyatakan bahwa semakin banyak gugus hidroksil yang terdapat dalam matrik edible film maka kelarutannya semakin meningkat.

### **Scanning Electron Microscope (SEM)**

Analisa SEM bertujuan untuk melihat permukaan penampang, permukaan melintang *dan* membujur pada suatu spesimen secara mikroskopis dengan pembesaran tertentu sehingga topografi, tonjolan, lekukan *dan* pori-pori pada permukaan dapat terlihat. Hasil pengujian dengan menggunakan SEM pada *edible film* diamati pada bagian permukaan pada *edible film* tersebut. Permukaan *edible film* yang merata atau tidak meratanya tergantung pada bahan-bahan penyusunnya tercampur dengan sempurna atau tidak. Dimana bahan penyusunnya seperti matriks, filler *dan* plastisizer harus tercampur dengan baik untuk menghasilkan permukaan *edible film* yang baik pula.

Hasil analisis SEM pada edible film (Gambar 1) permukaan edible film pada pembesaran 5000x dengan penambahan 1% minyak cengkeh memiliki permukaan yang rata dan cukup halus hanya muncul gelembung pada permukaan *edible film*. Hal ini berarti bahan penyusunnya tercampur lebih baik sehingga menghasilkan permukaan yang halus. Pada permukaan edible film dengan penambahan minyak atsiri 1,5% pada edible film memiliki permukaan yang kurang halus. Permukaan *edible film* memiliki permukaan yang sedikit kasar karena adanya pori pori halus disekitar permukaan dan adanya retakan di beberapa bagian *edible film*. Hal ini terjadi diduga karena kurang tercampurnya bahan penyusunnya dan kadar minyak cengkeh yang cukup tinggi membuat edible film lebih rapuh. Pada permukaan edible film dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri 0% dan 0,5% permukaan *edible film* kasar banyak tonjolan dan pori pori pada permukaannya, hal ini disebabkan adanya bakteri pada lapisan yang diamati.

### **Aplikasi edible film dengan penambahan minyak cengkeh pada kue lapis**

Kemasan makanan merupakan kemasan yang digunakan untuk melindungi produk dari kerusakan akibat benda asing maupun mikroba. Kemasan *edible film* merupakan kemasan tipis yang terbuat dari bahan yang dapat dimakan atau alami (Sulaiman, 2021; Yanti *et al.*, 2022). Kue lapis adalah suatu makanan pasar tradisional yang sering dijual dengan dibalut plastik tipis pada kuenya. *Edible film* dalam penelitian ini dibuat dari pati talas *dan* minyak cengkeh yang mengandung antimikroba alami dari kandungan euoganolnya. *Edible film* tersebut kemudian diaplikasikan pada kue lapis yang dengan cara dibalut. Pada pengaplikasian *edible film* ini dilakukan

dari formulasi yang dianggap baik pada formula terbaik yaitu dengan konsentrasi 0,5% minyak cengkeh. Hal ini dikarenakan hasil dari *edible film* dengan konsentrasi minyak atsiri 0,5% memiliki tingkat daya serap air yang baik dan tingkat kelarutan yang baik. Oleh karena itu *edible film* yang diaplikasikan yaitu *edible film* dengan konsentrasi minyak atsiri 0,5%. Setelah selesai dibungkus dan diuji kadar air dan Total plate count (TPC), untuk melihat perkembangan mikroba yang terjadi pada kemasan edible film dan efek yang terjadi terhadap bahan makanan yang dilapisi oleh lapisan edible film.

### Kadar Air

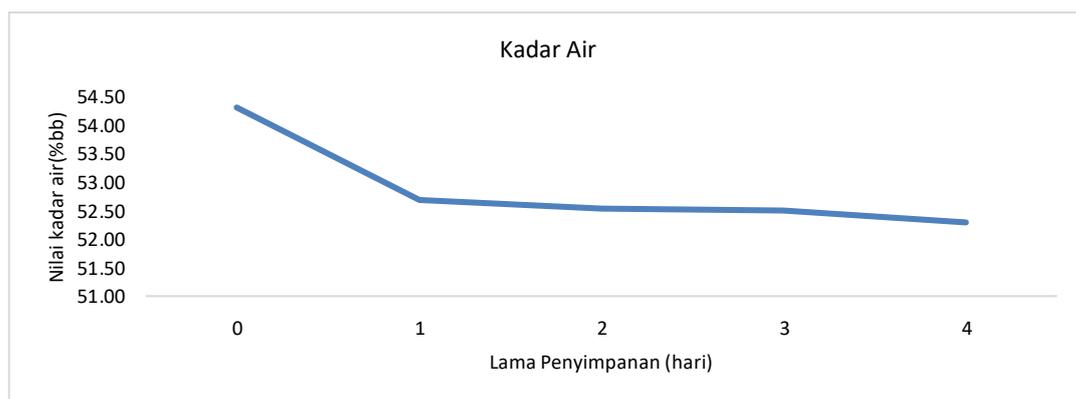
Kadar air adalah jumlah air yang terdapat dalam suatu bahan pangan yang terikat secara fisik maupun kimia. Kadar air adalah suatu komponen penting dalam suatu bahan makanan. Kadar air dalam bahan pangan dapat menentukan daya terima, kesegaran, dan daya tahan bahan terhadap kerusakannya (Winarno, 1984). Kandungan air pada suatu bahan dapat menentukan penampakan, tekstur, dan kemampuan bahan tersebut terhadap kerusakannya. Hal ini dapat disebabkan oleh mikroba karena jumlah air yang banyak dimanfaatkan mikroba untuk pertumbuhannya. Kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya mikroba berkembangbiak sehingga akan terjadi kerusakan dan perubahan pada bahan pangan. Edible film dapat memberikan efek yang penting untuk mempertahankan kadar air suatu bahan.

Kadar air pada kue lapis memiliki rata-rata berkisar antara 52,29% b/b - 54,31% b/b. Pada hari 0 kue lapis tidak dilapisi oleh edible film dan memiliki nilai tertinggi dari hari berikutnya yaitu 54,31% b/b. Pada hari ke 1, 2, 3 dan 4 nilai kadar airnya menurun yaitu secara berturut-turut 52,68% b/b, 52,54% b/b, 52,50% b/b dan 52,29% b/b (Tabel 2). *Edible film* yang digunakan memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi sehingga kadar air yang ada pada kue lapis terserap ke lapisan pembungkus, namun proses ini terjadi secara konstan selama 4 hari. Penurunan kadar air terjadi secara perlahan dari hari pertama, kedua, ketiga dan seterusnya sampai kadar air yang dihasilkan konstant.

### Total Plate Count (TPC)

Penentuan angka lempeng total atau TPC perlu dilakukan untuk memastikan suatu bahan pangan layak atau tidak untuk dikonsumsi sesuai dengan jumlah koloni pada bahan pangan tersebut. Penentuan angka lempeng total dalam penelitian ini dilakukan dengan metode total plate count (TPC) secara *pour plate*. (Yunita *et al.*, 2015; Indrawati & Fakhruddin, 2016) Analisis pengujian dilakukan pada hari ke 0, 1, 2, 3 dan 4 hari pada suhu ruang. Uji TPC dilakukan pada kue lapis yang sudah dibungkus dengan edible film pada media nutrient Agar (NA) dengan pengenceran yang diambil  $10^{-8}$  sampai  $10^{-10}$ .

Jumlah bakteri tertinggi terjadi pada hari-0 yang tidak dikemas edible film (kontrol) dan mengalami penurunan sampai pada hari ke-3 dan kembali naik di hari ke-4 dengan kue lapis yang dilapisi edible film. Jumlah total plate count (TPC) tertinggi terdapat pada kue lapis yang tidak dikemas (kontrol) dengan waktu penyimpanan hari ke-0, sedangkan total plate count (TPC) terendah terdapat pada kue lapis yang dilapisi edible film cenderung menurun. Jumlah total plate count (TPC) kue lapis yang tidak dikemas dan dikemas edible film hari ke 0, 1, 2, 3 dan 4 secara berurutan  $19 \times 10^9$  CFU/g,  $8 \times 10^9$  CFU/g,  $3 \times 10^9$  CFU/g,  $3 \times 10^9$  CFU/g dan  $3 \times 10^9$  CFU/g (Tabel 3). Kue lapis yang dikemas dengan edible film dan ditambahkan minyak cengkeh 0,5% berpengaruh dalam pertumbuhan mikroba. Kue lapis yang dilapisi edible film memiliki jumlah mikroba yang lebih rendah dibandingkan kue lapis yang tidak dibungkus edible film. Hal ini dikarenakan edible film yang ditambahkan minyak cengkeh memiliki kandungan eugenol sebagai antimikroba alami yang diduga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Hal ini kandungan bakteri pada kue lapis semakin banyak. Menurut (Korlis *et al.*, 2015) pembentukan zona hambat efektivitas antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu inkubasi, waktu inkubasi, homogenitas dan kepekatan mikroba. Ada juga faktor lain yang dapat mempengaruhi ukuran zona hambatan yaitu seperti kekeruhan suspensi bakteri, waktu pengeringan/peresapan kedalam media agar, tebalnya agar-agar dan jarak antar.



Gambar 2. Perubahan kadar air pada kue lapis dari 0 hari sampai 4 hari

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut: Konsentrasi minyak cengkeh tidak berpengaruh pada ketebalan dan nilai WVP edible film. Edible film yang terbaik yang dipilih adalah edible film yang ditambahkan minyak atsiri 0,5% karena tingkat ketebalan yang paling rendah, setelah pemilihan yang paling rendah di lakukan WVP daya serap air cukup baik, serta diaplikasikan pada kue lapis. Edible film yang diaplikasikan pada kue lapis disimpan selama 4 hari dan dianalisis TPC dan kadar air. Kue lapis yang diaplikasikan minyak cengkeh 0,5% dapat mengurangi pertumbuhan bakteri sehingga dapat dipakai sebagai antimikroba pada kue lapis.

### Saran

Bersadarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada beberapa variabel lainnya seperti antimikroba, lama penyimpanan pada material aplikasi yang berbeda, serta penggunaan edible film lainnya yang berbasis talas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada lembaga riset dan group penelitian pati dan edible film dan tim riset talas pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amniyah W. 2019. Karakteristik fisikokimia edible film pati umbi bentul (*Colocasia Esculenta L. Schott*) dengan inkorporasi ekstrak bunga rosella (*Hibiscus Sabdariffa L*) dan Agen Cross-Linking Asam Sitrat Serta Aplikasinya pada Kue Wajik. [Thesis]. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Damat. 2008. Efek jenis dan konsentrasi plasticizer terhadap karakteristik edible film dari pati-Garut Butirat. *Agritek*. 16(3):333–555.
- Darni Y dan Utami H. 2009. Studi pembuatan karakteristik sifat mekanik dan hidrofobisitas bioplastik dari pati sorgum, jurnal rekayasa kimia dan lingkungan. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 7(2):88–93.
- Handayani R dan Nurzanah H. 2018. Karakteristik edible film pati talas dengan penambahan antimikroba dari minyak atsiri lengkuas. *Jurnal Kompetensi Teknik*. 10(1):1–11.
- Indrawati I dan Fakhruddin SD. 2016. Isolasi dan identifikasi jamur patogen pada air sumur dan air sungai di pemukiman warga desa Karangwangi, Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Biodjati*. 1(1):27. DOI: 10.15575/biodjati.v1i1.1017.
- Korlis dan Bodhi Dharma HM. 2015. Uji Senyawa metabolit sekunder dan antibakteri ekstrak etanol buah belangla (*Litsea Cubeba (Lour.) Pers.*) terhadap Bakteri *Bacillus cereus* dan *Escherichia Coli*. In *Seminar Tugas Akhir FMIPA UNMUL 2015*. 8–11.
- Maizura M, Fazilah A, Norziah MH, Karim AA. 2007. Antibacterial activity and mechanical properties of partially hydrolyzed sago starch?alginate edible film containing lemongrass oil. *Journal of Food Science*. 72(6):C324–C330. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2007.00427.x.
- Manuhara GJ, Kawiji K dan EHR. 2009. Aplikasi Edible film Maizena dengan Penambahan Ekstrak Jahe sebagai Antioksidan Alami pada Coating Sosis Sapi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 2(2):50. DOI: 10.20961/jthp.v0i0.12868.
- Pangesti AD, Rahim A. dan Hutomo GS. 2014. Karakteristik fisik, mekanik dan sensoris edible film dari pati talas pada berbagai konsentrasi asam palmitat. *Jurnal Agrotekbis*. 2(6):604–610.
- Rachmayanti WP dan Kusumo E. 2015. Karakterisasi antimicrobial film dari ekstrak kedelai dan tapioka sebagai bahan pengemas makanan. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 4(2252):3–7.
- Rosida DF, Hapsari N, dan Dewati R. 2018. *Edible Coating dan Film dari Biopolimer Bahan Alami Terbarukan*. Pertama ed. M. Tjiptimoer, Ed. Sidoarjo: Uwais Inspirasi Indonesia. Available: <https://books.google.co.id/books?id=51BwDwAAQBAJ>.
- Sucipta IN, Suriasih K. dan Diahkencana PK. 2017. *Pengemasan Pangan Kajian Pengemasan yang Aman, Pangan Nyaman, Efektif dan Efisien*. Pertama ed. Udayana University Press. Available: <http://penerbit.unud.ac.id>.
- Sulaiman I. 2021. *Pengemasan dan penyimpanan produk bahan pangan*. I ed. S. Rohaya & Herniwanti, Eds. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Usmiati S, Nurdjannah N, dan Sri Yuliani. 2012. Penyulingan sereh wangi dan nilam sebagai insektisida pengusir lalat rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 15(1):10–16.
- Warkoyo W, Rahardjo B, Marseno DW, Wahyu KJN. 2014. Sifat Fisik, mekanik dan barrier edible film berbasis pati umbi kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*) yang Diinkorporasi dengan kalium sorbat. *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*. 34(1):72–81. Available: <https://www.neliti.com/publications/97887/>.
- Winarno. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

- Winarti C, Miskiyah dan Widaningrum. 2012. Teknologi Produksi dan aplikasi pengemas edible antimikroba berbasis pati. *Jurnal Litbang Pertanian*. 31(3):85–93.
- Winata WA. 2017. Potensi Aktivitas Antibakteri campuran minyak Atsiri Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) dan Kitosan Untuk Pengawetan Daging Ayam Aseptis. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Available: <https://repository.ump.ac.id/2881/>.
- Yanti NR, Andika M, Maulida S, Riani, Sulaiman I, Erfiza NM. 2022. Utilization of areca nut (*Areca chatechu L.*) extract for tannin based colorimetric indicator in smart packaging. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 951(1):012057. DOI: 10.1088/1755-1315/951/1/012057.
- Yunita M, Hendrawan Y, Yulianingsih R, dan Žumbakys Ž. 2015. Analisis kuantitatif mikrobiologi pada makanan penerbangan (*Aerofood Acs*) garuda indonesia berdasarkan TPC (Total Plate Count) dengan metode pour pPlate. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(3):237–248.