

Bio-Wrap Cumin: *Intelligent Edible film* Berbasis Kitosan Dengan Penambahan Ekstrak Kunyit Sebagai Antimikroba Dan Indikator Kerusakan Daging

Elisa Tri Nursari¹, Yuliana Ndruru¹, Ika Fatya Diva Aulia¹, Petronella Miku Bili¹, Nikita Andini Putri¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Widya Mataram
Yogyakarta

KT III/237, Jalan Dalem Mangkubumen, Kadipaten, Kecamatan Kraton, Kota Yogyakarta,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55132

Telp. 082220712374

Correspondensi: elisatrinursari002@gmail.com

ABSTRAK

Daging merupakan salah satu sumber protein yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Daging mudah mengalami kerusakan baik dari segi fisik, kimia maupun mikrobiologis. Kerusakan yang terjadi umumnya dikarenakan aktivitas mikrobia. Salah satu kerusakan pada daging di tunjukkan pada perubahan pH. Daging yang memiliki pH lebih tinggi, mengindikasikan awal mula kerusakan daging. Guna mengetahui tingkat kerusakan daging, maka diperlukan indikator perubahan warna daging. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah menggunakan kemasan primer dari kitosan dengan penambahan ekstrak kunyit sebagai antimikroba (*intelligent edible film*). Perubahan pH terlihat pada *intelligent edible film* yang dalam suasana basa akan menjadi kecoklatan atau merah dan dalam suasana asam akan menjadi kuning cerah. Hasil studi literatur ini bertujuan untuk memberi alternatif pengemas daging yang berperan sebagai indikator kerusakan daging, ramah lingkungan dan aman dikonsumsi. Metode yang digunakan dalam studi literatur ini adalah metode naratif yang mengkaji literatur dan menganalisis zona hambat mikroba serta karakterisasi *intelligent edible film* seperti uji tarik dan elongasi yang di hasilkan. Zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 8,63 mm pada konsentrasi kurkumin 40%, *Escherichia coli* 19,88 mm dan *Shigella dysenteriae* 15,5 mm pada ekstrak kunyit 100%, *intelligent edible film* mampu menjadi alternatif untuk mempertahankan kualitas produk daging.

Kata kunci: kunyit, antimikroba, indikator, edible film, daging

ABSTRACT

Meat is one of the sources of protein that is widely consumed by the public. Meat is easily damaged both physically, chemically and microbiologically. The damage that occurs is generally due to microbial activity. One of the damages to meat is indicated by changes in pH. Meat that has a higher pH indicates the beginning of meat damage. In order to determine the level of meat damage, an indicator of meat color change is needed. One thing that can be done is to use primary packaging from chitosan with the addition of turmeric extract as an antimicrobial (*intelligent edible film*). Changes in pH are seen in *intelligent edible film* which in alkaline conditions will become brownish or red and in acidic conditions will become bright yellow. The results of this literature study aim to provide an alternative meat packaging that acts as an indicator of meat damage, is environmentally friendly and safe to consume. The method used in this literature study is a narrative method that reviews literature and analyzes microbial inhibition zones and characterization of *intelligent edible films* such as tensile and elongation tests produced. The inhibition zone in *Staphylococcus aureus* bacteria was 8.63 mm at 40% curcumin concentration, *Escherichia coli* 19.88 mm and *Shigella dysenteriae* 15.5 mm at 100% turmeric extract, *intelligent edible film* can be an alternative to maintain the quality of meat products.

Keywords: turmeric, antimicrobial, indicator, edible film, meat

1. PENDAHULUAN

Daging merupakan salah satu produk hewani yang banyak dikonsumsi dan digemari oleh masyarakat karena memiliki cita rasa khas yang tidak dimiliki oleh produk pangan lainnya, mengenyangkan dan dapat dijadikan sebagai olahan makanan yang bervariasi. Daging memiliki nilai gizi yang baik guna mendukung ketersediaan protein dalam tubuh untuk dapat tumbuh dengan optimal. Menurut Makarim (2021), 100 gram daging sapi segar mengandung air: 66,0 g, protein: 18,8 g, Lemak: 14,0 g, Abu: 1,2 g, Kalsium: 11 mg, Fosfor: 170 mg, Besi: 2,8 mg, Natrium: 105 mg, Kalium: 378 mg, Tembaga: 4,58 mg, Seng: 5,2 mg, Retinol (Vitamin A): 9 mkg, Beta-karoten: 198 mkg, Thiamin (Vitamin B1): 0,08 mg, Riboflavin: 0,56 mg dan Niasin: 1,3 mg. Hal ini menyebabkan permintaan daging semakin meningkat. Namun, daging mempunyai keterbatasan umur simpan yang dapat terjadi akibat kontaminasi mikroba selama penanganan, penyimpanan dan pengolahan. Kontaminasi mikroba akan menyebabkan daging mengalami kerusakan. Kerusakan pada daging dapat mengakibatkan pembusukan yang menghasilkan aroma tidak sedap. Aroma ini berasal dari gas-gas senyawa amin (Rohman, et al. 2020).

Salah satu indikator kerusakan daging ditunjukkan dengan perubahan tingkat keasaman (pH). Menurut Vasile, et al. (2014), daging segar memiliki pH <6, daging relatif segar dengan pH 6,2 - 6,6 dan daging busuk dengan pH >6,6. pH daging yang lebih tinggi menandakan terjadinya kerusakan awal pada daging. Nilai pH daging dapat berubah seiring dengan waktu dan kondisi penyimpanan yang tidak sesuai seperti pada suhu ruang. Oleh karena itu, diperlukan adanya penanganan yang baik untuk memperpanjang masa simpan daging. Beberapa hal yang dapat dilakukan dalam penanganan ini adalah dengan menyimpan pada suhu rendah dan pengemasan. Pengemasan merupakan usaha untuk melindungi bahan dari kerusakan. Pengemasan yang digunakan penting untuk mempertahankan kesegaran daging misalnya dengan memanfaatkan *edible film* sebagai kemasan primer. *Edible film* merupakan lapisan tipis yang dapat digunakan sebagai bahan pengemas dan bersifat melindungi daging dari kerusakan serta memiliki sifat mudah terurai (Marlina, et al. 2021).

Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk membuat *edible film* adalah kitosan. Berdasarkan penelitian dari Vasile, et al. (2014) kitosan dapat digunakan sebagai lapisan pengemas primer yang melindungi dari kerusakan minor dan reaksi oksidasi serta memiliki sifat fungsional yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Mengingat bahwa kitosan memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menghambat kerusakan mikrobiologis dan oksidatif, maka dalam hal ini akan diuji cobakan dengan penambahan ekstrak kunyit sebagai indikator kerusakan pada daging. Indikator yang dimaksud merupakan tanda atau sebuah petunjuk mengenai kondisi ada atau tidaknya perubahan pH yang terjadi.

Kunyit merupakan pewarna alami yang sering digunakan karena dapat bersifat antioksidan dan *biodegradable*. Menurut penelitian Auliyatus, et al. (2015) komponen yang khas dapat memberikan warna kuning oranye adalah kurkumin (1,7-bis (hidroksi-3 metoksifenil)-1,6 heptadien, dan 3,5-dion. Kurkumin dalam kunyit berperan sebagai antimikroba karena memiliki spektrum anti bakteri yang luas bahkan resisten terhadap antibiotik. Senyawa kurkumin memiliki sifat yang tidak stabil dan terdegradasi dengan cepat pada kondisi pH netral dan basa sementara senyawa kurkumin relatif stabil pada kondisi asam. Senyawa kurkumin dalam kunyit pada suasana asam (rentang pH 1-7) memberikan warna kuning cerah sedangkan pada suasana basa (rentang pH 7-14) akan berwarna merah bata/kecoklatan (Rhokimah, 2020). Dengan sifat ini, memungkinkan kurkumin dapat dijadikan sebagai indikator yang menunjukkan perubahan pH pada daging. Senyawa kurkumin dapat diperoleh dari ekstrak kunyit dan kemudian dapat ditambahkan pada bahan kemasan yang digunakan.

Alternatif ini dapat dimanfaatkan sebagai *intelligent edible film* yaitu kemasan pintar (*Smart Packaging*) yang dapat dimakan dan digunakan untuk memantau kesegaran produk berdasarkan perubahan pH pada daging. Karena pengemas ini merupakan bahan alami, kombinasi *edible film* dengan penambahan indikator ekstrak kunyit menawarkan teknologi bahan pengemas

yang bersifat antimikroba yang berpotensi mencegah kontaminasi jamur, memperpanjang masa simpan. Indikator ekstrak kunyit membantu mengetahui perubahan yang terjadi karena kerusakan yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna dari *intelligent edible film*. Oleh karena itu alternatif ini diharapkan menjadi solusi untuk mempertahankan kualitas produk daging yang ramah lingkungan dan aman untuk dikonsumsi.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mechanical universal testing machine*, corong *buchner*, *stirring hotplate*, *blender*, *beaker glass*, cawan petri, timbangan analitik, ayakan, *hot air oven* dan *cabinet dryer*. sementara bahan yang digunakan yaitu kitosan, kunyit, gliserol, asam asetat, pelarut etil asetat, bakteri *E. coli* dan *Shigella dysenteriae*, *Salmonella Shigella Agar (SSA)* dan *Mueller Hinton Agar (MHA)*.

2.2. Tahapan proses

2.2.1. Proses ekstraksi kunyit:

Rimpang kunyit segar dibersihkan dan diblender dengan penambahan air. Perbandingan kunyit dan air adalah 2:1 (gr/ml). Selanjutnya dilakukan proses penyaringan menggunakan kain saring hingga diperoleh larutan pewarna (Rhokimah, 2020)

Pembuatan *edible film*

Proses pembuatan *edible film* mengacu pada penelitian Rhokimah (2020), *edible film* dibuat dengan perlakuan kitosan 1% yang dilarutkan dengan asam asetat 1%. Larutan kemudian diaduk dengan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 250 rpm menggunakan suhu 50°C selama 30 menit. Setelah homogen, ditambahkan ekstrak kunyit dengan variasi 2 ml, 4 ml, 6 ml, dan 8 ml. Larutan sampel selanjutnya ditambahkan gliserol sebanyak 1,5 ml. Selanjutnya dihomogenkan semua larutan pada suhu 50°C dengan kecepatan 250 rpm selama 60 menit menggunakan *magnetic stirrer*. *Edible film* dicetak menggunakan cawan petri yang sudah dibersihkan, kemudian dikeringkan pada suhu 50°C.

2.3. Pengujian sifat mekanik

Pengujian sifat mekanik terdiri dari uji kuat tarik dan uji elongasi dari *Intelligent edible film* yang dihasilkan. Uji kuat tarik bertujuan untuk mengetahui kekuatan maksimum atau ketahanan, sedangkan uji elongasi bertujuan untuk mengetahui kuat tarik atau tegangan maksimum yang dapat ditahan oleh *film* sebelum terputus. Pengujian kedua sifat mekanik tersebut dilakukan menggunakan *Mechanical Universal Testing Machine*.

2.4. Pengujian aktivitas antimikroba

Metode yang digunakan yaitu *disc diffusion* pada media *Mueller Hinton Agar (MHA)*. Bakteri yang digunakan untuk uji yaitu *Shigella dysenteriae* dan *Escherichia coli*. Media kultur yang digunakan yaitu *Mac Conkey* dan *Salmonella Shigella Agar (SSA)* sebagai media identifikasi serta media *Mueller Hinton Agar (MHA)* yang digunakan sebagai media uji diameter zona hambat bakteri. Hasil isolasi pada media *Salmonella Shigella Agar (SSA)* yang positif mengandung bakteri genus *Shigella* ditunjukkan dengan terbentuknya suatu koloni bening tanpa bintik hitam (Wardani et al, 2023).

2.5. Metodologi penelitian

Penelitian ini merupakan literatur review dengan metode naratif yang mengkaji dan menganalisis hasil penelitian yang terkait dengan penggunaan *edible film* pada daging dengan kunyit sebagai indikator perubahan pH daging menggunakan database *Dimension.ai.com*, *Researchgate*, *Scencedirect* dan *Google Cendekia (Google Scholar)*. Pencarian literatur

dilakukan dengan menggunakan kata kunci: ekstrak kunyit sebagai anti mikroba, indikator kerusakan daging pada perubahan pH dan pembuatan *edible film* dari bahan kitosan.

2.6. Analisa data

Analisa data dilakukan dengan mengkompilasi, menganalisis dan menyimpulkan semua data literatur pendukung dari penelitian-penelitian terdahulu sehingga mendapatkan kesimpulan mengenai studi literatur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Senyawa antimikroba pada kunyit

Kunyit dikenal sebagai tanaman rempah-rempah yang berasal dari wilayah Asia Tenggara. Umumnya, kunyit digunakan sebagai bumbu masakan, pewarna dan obat tradisional. Kunyit (*Curcuma longa*) diketahui memiliki senyawa yang dapat berfungsi sebagai antimikroba. Hasil analisis LC-MS dari penelitian yang dilakukan oleh Suprihatin, et al. (2020) menunjukkan terdapat 49 senyawa yang terkandung di dalam serbuk rimpang kunyit. Senyawa dengan konsentrasi tertinggi yaitu Curcumin diikuti *Curcumene*, *α -Turmerone*, *Demethoxycurcumin*, *Curcumenone*, dan *Ar Turmerone*. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Husain, et al. (2022), menyebutkan bahwa kurkumin telah terbukti efektif melawan mikroorganisme seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hal ini sejalan dengan Endang dan Alifia (2020), yang menyatakan bahwa senyawa kurkumin aktif dalam kunyit memiliki aktivitas antimikroba dengan menghancurkan dinding sel dan menyebabkan kematian pada sel bakteri.

3.2. Evaluasi sifat antimikroba ekstrak kunyit

Daging tergolong kedalam makanan yang mudah rusak atau *perishable*. Faktor kerusakan pada daging dapat diakibatkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah kontaminasi mikroba. Pada kajian literatur ini, penambahan ekstrak kunyit berfungsi sebagai antimikroba karena didalamnya terdapat senyawa kurkumin. Kemampuan ekstrak kunyit untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme dalam hal ini ditunjukkan melalui pengukuran zona hambat terhadap mikroba. Zona hambat adalah area di sekitar disk atau cakram yang ditanam dengan ekstrak kunyit di atas media pertumbuhan mikroba. Zona ini akan memberikan petunjuk kepekaan bakteri terhadap ekstrak kunyit yang digunakan sebagai bahan uji dan dinyatakan dalam diameter zona hambat. Zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram kemudian diukur dengan diameter vertikal dan diameter horizontal dengan satuan mm menggunakan jangka sorong (Toy, et al. 2015). Terdapat persyaratan mutu mikrobiologis karkas daging berdasarkan SNI 3924:2009 yang ditunjukkan pada Tabel berikut ini:

Tabel 1. Syarat mutu mikrobiologis

No	Jenis	Satuan	Persyaratan
1.	<i>Total Plate Count</i>	cfu/g	Maksimum 1×10^8
2.	<i>Coliform</i>	cfu/g	Maksimum 1×10^2
3.	<i>Staphylococcus aureus</i>	cfu/g	Maksimum 1×10^2
4.	<i>Salmonella sp</i>	Per 25 g	Negatif
5.	<i>Escherichia coli</i>	cfu/g	Maksimum 1×10^1
6.	<i>Campylobacter sp</i>	Per 25 g	Negatif

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2009)

Berdasarkan Tabel 1 nilai maksimum untuk *E.coli* adalah 1×10^1 , *Staphylococcus aureus* sebesar maksimum 1×10^2 . Kedua mikroba tersebut merupakan golongan bakteri yang sering ditemukan pada daging. Menurut penelitian Wardani, et al. (2023) efektivitas sifat antimikroba kunyit terhadap bakteri *E. coli* dan *Shigella dysenteriae*

ditunjukkan pada Tabel dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Kunyit

Perlakuan	Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Kunyit				Rerata Zona Hambat (mm)
	<i>Escherichia coli</i> (mm)				
Ekstrak kunyit 100%	I	II	III	IV	19,88
	19	18	20	18,1	
Ekstrak kunyit 100%	<i>Shigella dysenteriae</i> (mm)				15,5
	I	II	III	IV	
	16	19	15	12	

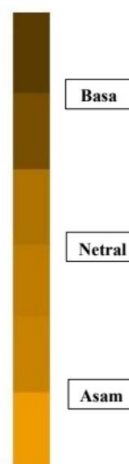
Sumber: Wardani, et al. (2023)

Tabel diatas, dapat diketahui bahwa terdapat efek antibakteri ekstrak kunyit terhadap *E. coli* dan *Shigella dysenteriae*. Zona hambat yang terbentuk lebih besar pada bakteri *E. coli* dibandingkan dengan *S. dysenteriae*, yaitu sebesar 19,88 mm pada *E. coli* dan 15,5 mm pada *S. dysenteriae*. Penelitian dari Apriliantisyah, et al. (2022), juga menyampaikan bahwa senyawa kurkumin dalam kunyit memiliki daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan konsentrasi tertinggi yaitu 40% dengan Hasil Rata-Rata Diameter Zona Hambat yaitu $8,63 \pm 0.05$. Diameter zona hambat terbentuk karena ekstrak kunyit mengandung senyawa aktif bersifat antimikroba. Ekstrak kunyit yang tinggi konsentrasinya akan menunjukkan semakin bioaktif senyawa yang terkandung sehingga kemampuan difusi bahan antimikroba lebih besar menghasilkan diameter zona hambat yang lebih tinggi (Apriliantisyah, et al. 2022).

3.3. Evaluasi sifat indikator

Penggunaan indikator alami asam dan basa untuk mendeteksi kesegaran produk pangan sudah diteliti secara luas, umumnya hal ini dikaitkan dengan keamanan pangan karena kemampuannya untuk mendeteksi kesegaran makanan secara *real-time* melalui perubahan warna. Perubahan warna akibat asam atau basa mengindikasikan terjadinya perubahan pH, misalnya pada produk daging. Pada penelitian yang dilakukan oleh Komariah, et al. (2009) daging sapi segar setelah *postmortem* selama 4-6 jam memiliki pH $5,70 \pm 0,20$. Sejalan dengan penelitian Vasile, et al. (2014), daging segar memiliki pH <6 , daging relatif segar dengan pH 6,2 - 6,6, sedangkan daging busuk dengan pH $>6,6$.

Selain berfungsi sebagai antimikroba, ekstrak kunyit juga dapat dijadikan sebagai indikator alami asam dan basa. Menurut Zetterstrom (2012), senyawa yang menyebabkan warna kuning-oranye pada kunyit adalah bagian dari kelompok kurkuminoid yaitu kurkumin, desmetoksikurkumin, dan bisdesmetoksikurkumin yang dikenal juga sebagai kurkumin I, kurkumin II, dan kurkumin III. Senyawa warna pada kunyit dapat mengalami perubahan warna ketika berada pada kondisi asam maupun basa. Adapun *Colour Map* yang dihasilkan dari sampel-sampel penelitian milik Rhokimah (2020) menunjukkan sifat dari sampel tersebut.



Gambar 1. *Colour Map* Perubahan Warna pada Sampel
Sumber: Rhokimah (2020)

Hasil dari Gambar 1 sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Septiana dan Rohmadi (2022), terkait dengan pengaruh larutan asam dan basa terhadap warna dari beberapa indikator alami asam dan basa salah satunya yaitu kunyit. Bahwa pada bahan jeruk nipis warna indikator alami kunyit berubah menjadi kuning muda dan berada pada pH 4, pada cuka warna tetap kuning muda dengan nilai pH ada pada 5 dan pada sabun mandi juga detergen perubahan warna menjadi orange-merah bata dengan pH 8. Hasil dari penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah.

Tabel 3. Perubahan warna kunyit pada bahan dan pH dari setiap bahan

Bahan	Warna Indikator Alami (Kunyit)	Indikator Universal Kertas pH
Jeruk nipis	Kuning Muda	pH 4
Sabun Kewanitaan	Kuning	pH 4
Cuka	Kuning Muda	pH 5
Detergen	Merah Bata	pH 8
Sabun Mandi	Oranye	pH 8

Sumber: Septiana dan Rohmadi (2022)

Penelitian lain menyebutkan bahwa pembuatan *intelligent edible film* terhadap kesegaran daging dibuat dengan menggabungkan polivinil alkohol (PVA)/pati singkong dengan warna merah netral. Film ini menunjukkan warna merah dalam kondisi asam kuat dan kemudian berubah menjadi warna orange seiring dengan peningkatan pH menuju basa (Su, et al. 2023). Menurut Li, et al. (2022), antosianin buah murbei dapat digunakan sebagai indikator perubahan pH. *Intelligent edible film* untuk kemasan aktif dibuat dengan PVA/pati singkong/etil laurionil arginat (LAE) dan antosianin murbei. Hal ini menyebabkan perubahan warna orange terang pada pH 2 dan 3 sampai warnanya menjadi pekat dan gelap seiring dengan meningkatnya nilai pH.

3.4. Karakterisasi *edible film* yang dihasilkan

Edible film yang dihasilkan memiliki karakteristik yang tidak jauh dari basis bahan yang digunakan yaitu kitosan. Kitosan merupakan polimer alami yang berasal dari kitin berbentuk linear yang terdiri atas monomer *N-asetilglukosamin* dan *D-glukosamin*, bersifat aman digunakan karena tidak beracun dan mudah terurai oleh alam. Menurut Peng, et al. (2013) kitosan memiliki muatan ion positif yang secara kimia memberikan kemampuan berikatan dengan muatan negatif, yaitu lemak, lipid, kolesterol ion logam, protein, dan makromolekul. Gugus amin dalam kitosan juga dapat berinteraksi dengan muatan negatif suatu molekul seperti protein dari mikroba. Sifat antimikroba kitosan ini banyak digunakan sebagai bahan untuk pembuatan *biodegradable film / edible film* yang berfungsi sebagai pengawet pangan.

Edible film memiliki karakteristik yang menguntungkan diantaranya: 1) Biodegradabilitas; yaitu *edible film* dari kitosan mudah terurai secara alami dan tidak mencemari lingkungan, 2) Biokompatibilitas; *edible film* dari kitosan aman dikonsumsi dan digunakan dalam produk makanan, dan 3) Antimikroba; *edible film* dari kitosan memiliki sifat antimikroba alami dan efektif melawan patogen seperti bakteri dan jamur yang berpotensi merusak daging.

Karakterisasi dari *edible film* kitosan melibatkan berbagai pengujian untuk menentukan sifat fisik, mekanik, kimia, dan fungsional dari *film* tersebut. Adapun karakterisasi *edible film* kitosan dengan penambahan kunyit adalah sebagai berikut:

3.4.1. Uji tarik

Tabel 3.4.2. Data hasil uji tarik

Sampel	Tensile Strength (Mpa)
Kitosan + Gliserol	0.240
Kitosan + Kunyit 2 ml + Gliserol	0.083
Kitosan + Kunyit 4 ml + Gliserol	-
Kitosan + Kunyit 6 ml + Gliserol	-
Kitosan + Kunyit 8 ml + Gliserol	-

Sumber: Rhokimah, et al. (2020)

Berdasarkan Tabel diatas, bahwa semakin besar penambahan volume kunyit maka nilai kuat tarik pada sampel semakin menurun serta tidak dapat diukur pada konsentrasi kunyit 4 ml, 6 ml, 8 ml. Penambahan kitosan dan gliserol akan membentuk ikatan silang yang menyebabkan kurangnya gaya antar molekul dari rantai polisakarida sehingga *edible film* yang dihasilkan memiliki nilai *tensile strength* yang lebih besar. Penambahan variasi ekstrak kunyit akan mempengaruhi komposisi dan ikatan yang terbentuk di dalam *edible film*. Semakin banyak penambahan ekstrak kunyit maka semakin turun nilai *tensile strength* nya, sehingga *edible film* yang dihasilkan akan semakin rapuh.

3.4.2. Uji elongasi

Tabel 3.4.3. Data hasil uji elongasi

Sampel	Elongasi
Kitosan + Gliserol	0.0128
Kitosan + Kunyit 2 ml + Gliserol	0.0256
Kitosan + Kunyit 4 ml + Gliserol	0.0256
Kitosan + Kunyit 6 ml + Gliserol	0.0256
Kitosan + Kunyit 8 ml + Gliserol	0.0256

Sumber: Rhokimah, et al. (2020)

Tabel di atas menunjukkan nilai elongasi yang tidak terlalu besar. Menurut Rhokimah, et al. (2020) hal ini dikarenakan komposisi gliserol yang digunakan tetap. Penambahan gliserol menghasilkan struktur yang lebih hidrofilik dan peningkatan afinitas matriks *film* terhadap air. Dibandingkan poliol lainnya, *film* kitosan terplastisasi sorbitol memiliki sifat mekanik dan fisikokimia yang lebih baik. Penelitian lain menyebutkan bahwa *film* plasticizer gliserol lebih fleksibel. Selain itu, penambahan sorbitol pada kitosan dapat menghasilkan struktur yang lebih teratur dan menemukan bahwa *film* kitosan yang diplastisasi dengan poliol dengan berat molekul tertinggi menunjukkan sifat termal, mekanik dan rheologi tertinggi.

Harjanti, R.S. (2014), telah melakukan penelitian terhadap efektivitas *edible coating* sebagai pengawet daging ayam. Didapatkan hasil terbaik untuk mempertahankan rasa dan aroma khas daging dengan perendaman dalam kitosan 2 % selama 45 menit. Hal serupa dilakukan oleh Swastawati (2008), yaitu penggunaan *edible coating* berbasis kitosan pada ikan pindang layang. Penggunaan *edible coating* kitosan tersebut diketahui mampu menghambat laju pertumbuhan bakteri dan menambah daya awet produk perikanan.

4. KESIMPULAN

Daging yang memiliki nilai pH yang tinggi yaitu >6,6, menyebabkan *edible film* mengalami perubahan warna yaitu kecoklatan atau merah bata. Penambahan ekstrak kunyit dapat menekan laju pertumbuhan bakteri seperti *E.coli*, *S.aureus* dan *Shigella dysenteriae* pada daging sehingga umur simpan daging lebih tahan lama. Maka dari itu, *intelligent edible film* dengan penambahan ekstrak kunyit dapat digunakan sebagai kemasan yang bersifat antimikroba dan sebagai indikator perubahan pH pada daging. Penelitian lebih lanjut perlu

dilakukan dalam rangka pengembangan *Intelligent edible film* berbasis kitosan dengan penambahan ekstrak kunyit untuk melihat keefektifan *dible film* dalam menjaga keawetan daging sekaligus menjadi indikator kerusakan pada daging dari perubahan warna pada *film*

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliantisyah, W., Haidir, I., Rasfayanah, Sodiqah, Y., Said, M., F., M., 2022, Daya Hambat Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica Val.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*, *Jurnal Mahasiswa Kedokteran* 2(10), 716-725. E-ISSN: 2808-9146.
- Anonim, 2009. Mutu karkas dan daging ayam. Badan Standardisasi Nasional: SNI, (3924).
- Endang, A., Alifia, A., 2020, Pharmacological Activities Of *Curcuma Longa*, *Jurnal Info Kesehatan* 10(1) : 225-230.
- Hussain, Y., Waqas, A., Hammad, U., Marco, D., Maria, D., Haroon, K., and Carla, R., A., 2022, Antimicrobial Potential of Curcumin: Therapeutic Potential and Challenges to Clinical Applications, *Antibiotics* 2022, 11(3) : 1-22.
- Komariah, Rahayu, S., Sarjito, 2009, Sifat Fisik Daging Sapi, Kerbau Dan Domba Pada Lama Postmortem Yang Berbeda, *Buletin Peternakan* Vol. 33(3): 183-189.
- Li, N., Zhou, Z., Wu, F., Lu, Y., Jiang, D., Zhong, L., Xie, F., 2022, Development Of Ph-Indicative And Antimicrobial Films Based On Polyvinyl Alcohol/ Starch Incorporated With Ethyl Lauroyl Arginate And Mulberry Anthocyanin For Active Packaging, *Coatings*, 12,1392. akses online 5 Juni 2024, URL: <https://doi.org/10.3390/coatings12101392>.
- Makarim, Rizal, F., 2021, Daging Sapi, akses online 16 Maret 2022, URL: <https://www.halodoc.com/artikel/3-manfaat-mengonsumsi-Daging-Sapi>.
- Marlina, R., Herlan, R., dan Nagari, V., K., 2021, Pengaruh Suhu Dan Waktu Pencampuran Dengan Gliserol Terhadap Kualitas Edible film Dari Labu Kuning Dan Kitosan, *Jurnal Chemurgy*, 5(2), 80-87.
- Peng, Yong, Yan, Wu, and Yunfei, Li, 2013, Macromolecules Development of Tea Extracts and Chitosan Composite Films for Active Packaging Materials, *International Journal of Biological Macromolecules* 59 282-289, akses online 5 Juni 2024 URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2013.04.019>.
- Rhokimah, Shabiatur, 2020, Tugas Akhir: Pembuatan Indikator Ph Menggunakan Pewarna Kunyit pada Smart Packaging Berbahan Kitosan, *Jurusan Fisika*, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Sadiyah, R., A., 2015, Penggunaan Filtrat Kunyit (*Curcuma Domestica Val.*) Sebagai Pewarna Alternatif Jaringan Tumbuhan pada Tanaman Melinjo (*Gnetum Gnemon*), *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 4(1).
- Suprihatin, T., Rahayu, S., Rifa'i, M., Widyarti, S., 2020. Senyawa pada Serbuk Rimpang Kunyit (*Curcuma longa L.*) yang Berpotensi Sebagai Antioksidan, *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 5 (1): 35 - 42.
- Su, Y., Li, C., Huo, X., Zhang, D., Zhao, X., Chen, L., Zheng, X., 2023, A Ph-Sensitive Smart Indicator Film Of Neutral Red/Polyvinyl Alcohol/Cassava Starch For Sensing Total Volatile Basic-Nitrogen In Meat Storing, *Journal of Food Measurement and Characterization*, 1-12. 10.1007/s11694-023-02059-4.
- Swastawati, F., Wijayanti, I., dan Susanto, E., 2008, Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Menjadi Edible Coating untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan, *Jurnal Lingkungan*, 4 (4): 101-106.
- Toy, T., S., S., Lampus, B., S., dan Hutagalung, S., P., 2015, Uji Daya Hambat Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria SP* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, *Jurnal e-GiGi (eG)*, Vol 3(1) 153-159.
- Vasile, B., S., Oprea, O., Voicu, G., Ficai, A., Andronescu, E., Teodorescu, A., dan Holban, A., 2014, Sintesis dan Karakterisasi Komposit Seng Oksida/Gentamisin-Kitosan Pelepasan Terkontrol Baru Dengan Aplikasi Potensial dalam Perawatan Luka, *Jurnal Internasional*

Farmasi, 463 (2), 161-169.

Wardani, E., K., Kurniawaty, E., dan Saputra, O., 2023, Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit *Curcuma Domestica* Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*, *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(2), 1494-1502.