



APLIKASI EDIBLE FILM DARI PATI TALAS DENGAN PENAMBAHAN GELATIN CEKER AYAM PADA MAKANAN TRADISIONAL "BAREH RANDANG"

EDIBLE FILM APPLICATION FROM TALAS STARTER WITH THE ADDITION OF CHICKEN CLOCK GELATIN IN THE TRADITIONAL FOOD "BAREH RANDANG"

Ihsan Nurhakim¹, Leffy Hermalena², Eddwina Aidila Fitria³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti

E-mail: ihsannurhakim21@gmail.com¹, vioremapii@gmail.com², eddwinafitria@gmail.com³

INFO ARTIKEL

Koresponden

Ihsan Nurhakim

ihsannurhakim21@gmail.com

Leffy Hermalena

vioremapii@gmail.com

Eddwina Aidila Fitria

eddwinafitria@gmail.com

Kata kunci:

edible film, pati talas, gelatin ceker ayam, 'bareh randang'.

Website:

<http://idm.or.id/JSCR>

hal: 162 - 178

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan gelatin ceker ayam terhadap sifat fisik *edible film* pati talas dan mengetahui lama penyimpanan 'bareh randang' terbaik menggunakan *edible film* dari pati talas dengan penambahan gelatin ceker ayam. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%. Perlakuan pada penelitian ini adalah lama penyimpanan 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* (2, 4, 6, dan 8 hari). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyimpanan 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air, kadar lemak, dan uji kapang. Berdasarkan hasil uji organoleptik yang sesuai dengan syarat mutu, dan hasil uji organoleptik beberapa panelis terhadap 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* menunjukkan perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan A (2 hari) dengan kadar air (8,65%), kadar lemak (14,50%), dan uji kapang ($2,7 \times 10^1$ CFU/g) dan lama penyimpan 2-4 hari.

Copyright © 2021 JSCR. All rights reserved.

ARTICLE INFO

Correspondent:

Ihsan Nurhakim
ihsannurhakim21@gmail.com

Leffy Hermalena
viecoremapii@gmail.com

Eddwina Aidila Fitria
eddwinafitria@gmail.com

Key words:

edible film, taro starch, chicken claw gelatin, 'bareh randang'.

Website:
<http://idm.or.id/JSCR>

page: 162 - 178

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of adding chicken claw gelatin to the physical properties of taro starch edible film and to determine the best storage time for 'bareh randang' using edible film from taro starch with the addition of chicken claw gelatin. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatment levels and 3 replications. Observational data were analyzed using ANOVA and further test DNMR at 5% significance level. The treatment in this study was the storage time of 'bareh randang' which was coated with edible film (2, 4, 6, and 8 days). The results showed that the storage time of 'bareh randang' coated with edible film had a very significant effect on water content, fat content, and mold testing. Based on the results of organoleptic tests in accordance with quality requirements, and the results of organoleptic tests of several panelists on 'bareh randang' coated with edible film, the best treatment was in treatment A (2 days) with water content (8.65%), fat content (14.50%), and mold test (2.7×10^1 CFU/g) and 2-4 days of storage.

Copyright © 2021 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Kemasan merupakan suatu wadah yang digunakan untuk mengemas produk, yang berfungsi agar produk tidak tercemar dan terlindungi. Saat ini, jenis kemasan yang sering digunakan adalah plastik. Plastik memiliki sifat yang fleksibel, transparan, mudah di bentuk dan mudah harganya. Akhir-akhir ini plastik cukup menjadi sorotan sebagai penyumbang sampah dunia terbesar karena sifatnya yang tidak dapat hancur secara alami atau *non-biodegradable*. Oleh karena itu, perlu adanya inovasi kemasan yang ramah lingkungan dan biodegradable, salah satunya adalah dalam bentuk *edible film*. *Edible film* merupakan inovasi bahan pengemas yang ramah lingkungan dan bersifat biodegradable atau bisa terurai oleh alam, *edible film* terbuat dari polimer alami yaitu polisakarida, protein, dan lipid yang dapat dimakan, *bio-compatible* dengan penampilan yang estetik, dan kemampuannya sebagai penghalang (barrier) terhadap oksigen dan tekanan fisik selama transportasi dan penyimpanan. Kelebihan dari *edible film* dari bahan polisakarida yaitu mampu memperbaiki *flavor*, tekstur, dan warna sehingga meningkatkan daya jual produk (Prima Azka., 2015; Winarti et al., 2012).

Salah satu bahan alam yang digunakan untuk pembuatan *edible film* yaitu pati sebagai bahan utama polisakarida. Penelitian tentang *edible film* telah banyak dilakukan dengan menggunakan pati-patian sebagai bahan baku utama. Pati-patian yang banyak digunakan yaitu pati jagung, pati singkong, pati ganyong, pati garut dan jenis pati lainnya. Talas merupakan salah satu jenis umbi yang sangat berpotensi untuk dijadikan sumber bahan baku *edible film*. Umbi ini memiliki kandungan pati yang cukup tinggi yaitu sebesar 80%, yang terdiri dari atas amilosa 5,55% dan amilopektin

74,45% (Pangesti et al., 2014).

Gelatin merupakan produk turunan protein hasil hidrolisis kolagen hewan yang terdapat pada kulit dan tulang hewan. Gelatin mempunyai sifat hidrokoloid, yang membentuk film atau lapisan tipis yang elastis, kuat, serta mempunyai sifat daya cerna yang tinggi, selain itu gelatin merupakan bahan pengisi, pengemulsi (*emulsifier*), pengikat, pengendap, dan pemer kaya gizi. Umumnya sumber gelatin yang sering digunakan berasal dari gelatin babi dan sapi, namun gelatin tersebut sering menimbulkan masalah sosial bagi masyarakat (Puspitasari et al., 2013). Salah satu sumber gelatin yang dapat dimanfaatkan adalah gelatin dari ceker ayam. Ceker ayam mengandung kolagen sebesar 5,64–31,39% dari total protein atau 28,73–36,83% dari total protein yang dapat diterima disemua golongan masyarakat (Puspitasari et al., 2013).

‘Bareh randang’ merupakan salah satu jajanan tradisional khas Sumatera Barat yang berasal dari Kota Payakumbuh. Produk ini terdiri dari dua bahan utama yaitu beras ketan yang direndang kemudian dijadikan tepung dan manisan yang terdiri dari larutan santan dan gula (Fiana et al., 2019). Umumnya, ‘bareh randang’ dikemas dengan plastik. Jenis plastik yang sering digunakan adalah LDPE dan HDPE yang transparan. Untuk mengurangi penggunaan plastik pada makanan, maka jenis kemasan ‘bareh randang’ dapat digantikan oleh *edible film*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama pada penelitian ini adalah umbi talas dan ceker ayam yang diperoleh dari Pasar Raya Kota Padang dan bahan pendukung lainnya adalah makanan tradisional ‘bareh randang’ yang dibuat sendiri. Bahan kimia yang digunakan untuk ekstraksi gelatin ceker ayam adalah asam asetat dan pembuatan *edible film* adalah *aquades*.

Alat yang digunakan dalam pembuatan pati talas adalah: pisau, blender, nampan, ayakan 80 mesh. Alat untuk pembuatan gelatin dari ceker ayam yaitu: ember, gelas beker, erlenmeyer, *freeze dryer*, spatula, kompor, penangas air, kertas saring, timbangan analitik dan kertas label. Alat untuk pembuatan *edible film* adalah: timbangan digital, gelas beker, *hot plate*, *water bath*, *timer*, *magnetic stirrer*, oven, thermometer 100°C, cetakan kaca 20x15 cm. Alat yang digunakan untuk analisis kimia dan fisik terdiri dari: (1) analisis rendemen; timbangan analitik, (2) analisis kadar air; oven, gegep, cawan porselin, erlenmeyer, timbangan analitik, (3) analisis ketebalan; micrometer, (4) analisis kuat tarik; *fruit sclerometer*, gunting, rol, (5) analisis kelarutan; oven, gunting, timbangan analitik, gelas beker, kertas saring, *aluminium foil*, (6) analisis laju transmisi uap air; cawan aluminium, gunting dan oven, (7) analisis uji lipat, (8) analisis kadar lemak; oven, desikator, timbangan analitik, mortar, soxhlet, kondensor, labu, (9) analisis organoleptik, (10) analisis uji kapang; tabung pengencer, tabung reaksi, inkubator, cawan petri.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan perbandingan lama penyimpanan ‘bareh randang’ dengan hari yaitu A= 2, B= 4, C= 6 D = 8. Perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Formulasi bahan perlakuan seperti tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Bahan Pembuatan *Edible Film*

No	Bahan	Satuan	Standar
1.	Pati talas	g	3,5
2.	Gelatin ceker ayam	g	0,5
3.	CMC	g	1
4.	Gliserol	g	5
5.	Aquades	ml	100

Sumber: Wulandari, 2019 dimodifikasi

Proses pembuatan dan pengaplikasian *edible film* terdiri dari empat tahap yaitu: 1) pembuatan pati talas, 2) pembuatan gelatin ceker ayam, 3) pembuatan *edible film*, dan 4) Proses pengaplikasian *edible film* pada makanan tradisional 'bareh randang'

1) Prosedur pembuatan pati talas (Suhery *et al.*, 2015)

Pembuatan pati talas diawali dengan membersihkan talas. talas dipotong kecil, ditimbang 1 kg dan dihaluskan. Proses penghalusan talas menggunakan blender dengan perbandingan 1:4 air, setelah hancur bubur talas disaring hingga dapatkan ekstrak talas. Ekstrak talas diendapkan sampai mendapatkan pati talas, dikeringkan selama 4 jam dan dihasilkan pati talas sebanyak 146 g.

2) Proses Pembuatan Gelatin Ceker Ayam (Rares *et al.*, 2017)

Pembuatan gelatin dari ceker ayam dilakukan melalui proses asam. Tahap pertama yang dilakukan dalam proses pembuatan gelatin adalah persiapan bahan baku. Bahan baku yang digunakan adalah kaki ceker ayam sebanyak 1 kg. Tahap persiapan, dilakukan dengan proses pencucian atau pembersihan kaki ayam dari kotoran. Selanjutnya kaki ayam ditiriskan dan dipotong dengan pisau ukuran 2-3 cm (*size reduction*) untuk memperluas permukaan kemudian dilakukan pemanasan didalam air mendidih selama 15 menit direbus. Tahap kedua dilakukan perendaman dengan larutan asam asetat dengan perbandingan antara ceker ayam dengan pelarut yaitu 1 : 2 dengan wadah plastik yang tahan asam selama 36 jam, setelah proses ini selesai cuci ceker ayam dengan air mengalir sampai pHnya netral (6-7). Tahap ketiga dilakukan proses ekstraksi dengan aquades pada suhu 60°C selama 5 jam. Setelah itu hasil ekstraksi dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring sehingga dihasilkan gelatin cair. Tahap terakhir gelatin didinginkan dalam *softcase* menggunakan toples plastik kemudian dikeringkan menggunakan *freeze dryer* sampai kering. Gelatin yang telah kering digiling atau diblender untuk menghasilkan gelatin bubuk.

3) Pembuatan *Edible Film* (Wulandari, 2019 dimodifikasi)

Proses pembuatan diawali dengan melarutkan gelatin (sesuai formulasi) dalam aquades sebanyak 100 ml, kemudian dalam larutan tersebut ditambah pati talas (sesuai formulasi) dan CMC 1g. Setelah itu dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* dan dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu 60°C selama 10 menit dan ditambahkan gliserol 5 g. Selanjutnya dipanaskan hingga suhu 80°C selama 20 menit sampai membentuk gel. Larutan dituang pada cetakan kaca berukuran 20x15 cm, kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Cetakan kaca dikeluarkan dari oven dan didinginkan pada suhu kamar selama 5 menit. Lapisan *film* yang terbentuk dikelupas dengan

bantuan spatula dan dimasukkan ke dalam wadah kedap udara untuk melindungi *film* dari kerusakan dan kelembaban.

4) Proses pengaplikasian *edible film* pada makanan tradisional 'bareh randang' (Wulandari, 2019 dimodifikasi)

Proses pembuatan 'bareh randang' kemudian 'bareh randang' di potong dengan ukuran 5x3 cm. Selanjutnya dibungkus dengan menggunakan *edible film* ukuran 20x15 cm. Diletakan pada cup dan dilakukan penyimpanan selama 8 hari pada suhu ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) dan dengan periode hari ke 2, 4, 6 dan ke 8.

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu meliputi analisa rendemen, kadar air, ketebalan, kuat tarik, kelarutan, laju transmisi uap air, uji lipat, kadar air, kadar lemak, organoleptik, uji kapang. Uji ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana mutu *edible film* dari pati talas dengan penambahan gelatin ceker ayam yang dihasilkan pada penyimpanan 'bareh randang'.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Analysis of Variance* (Anova). Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen adalah persentase perbandingan hasil suatu materi yang diperoleh dari serangkaian proses produksi. Nilai rendemen merupakan indikator untuk mengetahui efektif atau tidaknya metode yang diterapkan pada penelitian. Pati talas yang digunakan dalam pembuatan *edible film* mempunyai kadar pati sebesar 146 g dari 1 kg talas atau 14,6% dan rendemen gelatin ceker ayam yang diperoleh dari penelitian ini berkisar 104 g dari 1 kg atau 10,4%. Pada pembuatan gelatin ceker ayam menggunakan konsentrasi asam 25% yang berperan dalam memutuskan ikatan hidrogen antar kolagen pada saat perendaman, nilai rendemen yang dihasilkan semakin tinggi.

Ketebalan

Salah satu sifat fisik dari *edible film* adalah ketebalan. Data dan hasil pengujian ketebalan *edible film* pati talas dengan penambahan gelatin ceker ayam menunjukkan bahwa rata-rata ketebalan *edible film* dengan penambahan konsentrasi gelatin ceker ayam menghasilkan nilai ketebalan 0,22 mm dengan konsentrasi pati talas 3,5%, gliserol 5%, CMC 1% dan gelatin 0,5%. Ketebalan yang dihasilkan tergolong baik karena tidak melebihi standar maksimal ketebalan menurut *Japanese Industrial Standart* yaitu 0,25 mm. Pengujian ketebalan *edible film* ditampilkan pada Gambar 1.

Ketebalan mempengaruhi besarnya nilai kuat tarik, transmisi uap air, dan elongasi. Peningkatan nilai ketebalan akan terjadi ketika meningkatnya penggunaan konsentrasi *plasticizer* pada larutan *edible film* dan cetakan. Berdasarkan penelitian Sutra (2019), ketebalan *edible film* terbaik terdapat pada perlakuan B (gelatin kulit ikan tuna 0,5%) yaitu 0,22 mm. Sifat dari pati adalah sebagai bahan pengental, semakin besar penambahan konsentrasi pati meningkatkan sifat perekat pati. Meningkatnya ketebalan *film* juga disebabkan jumlah pati yang semakin besar dapat meningkatkan polimer penyusun jaringan *film* juga sehingga lapisan *film* yang dihasilkan semakin tebal.



Gambar 1. Pengujian Ketebalan Edible Film (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Kuat Tarik

Pengujian kuat tarik *edible film* dari pati talas dan gelatin ceker ayam menggunakan alat kuat tarik manual yaitu jepitan dan mistar. Nilai kuat tarik yang diperoleh berasal dari tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai *edible film* tetap bertahan sebelum putus atau sobek. Pengukuran kuat tarik dilakukan untuk mengetahui besarnya gaya yang dicapai untuk tarikan maksimum pada setiap satuan luas area *film* untuk merenggang. Kuat tarik merupakan sifat fisik *edible film*, yang berhubungan dengan kekuatan *edible film* dalam menahan kerusakan fisik pada kemasan bahan pangan. Menurut Arisma (2017), semakin tinggi nilai kuat tarik *edible film* yang dihasilkan maka semakin tinggi kekuatannya dalam menahan tekanan atau tarikan sehingga tidak mudah robek. Pengujian kuat tarik ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengujian Kuat Tarik Edible Film (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Kuat tarik yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 5,95 Mpa. Kuat tarik yang dihasilkan tergolong baik karena sesuai dengan standar kuat tarik menurut *Japanese Industrial Standard* yaitu minimal 3,92 Mpa. Peningkatan konsentrasi pati cendrung meningkatkan nilai kuat tarik *edible film* hal ini disebabkan ikatan antar molekul penyusun *edible film* meningkat sehingga menghasilkan *edible film* yang semakin kompak. Menurut Ariska dan Suyatno (2015), semakin tinggi konsentrasi pati yang ditambahkan dalam pembuatan *edible film* maka akan membentuk jaringan *film* yang semakin kuat, sehingga gaya yang dibutuhkan untuk memutuskan *edible film* juga semakin besar.

Kelarutan

Pengujian kelarutan dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri yaitu menghitung bobot awal sampel sebelum perendaman dan bobot akhir pada sampel setelah dicelupkan dalam air selama 24 jam. Menurut Arisma (2017), kelarutan adalah persentase berat kering terlarut setelah dicelupkan dalam air selama 24 jam, hal ini menunjukkan kemampuan *film* dalam lingkungan cair. Pengujian kelarutan ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengujian Kelarutan *Edible Film* (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Nilai kelarutan yang diperoleh dari penelitian ini adalah 0,61%. Hasil yang diperoleh tidak berbeda jauh dengan hasil yang telah dilakukan oleh Sutra (2019), berkisar antara 0,41-0,62. Peningkatan kelarutan *edible film* dalam air disebabkan perbandingan pati talas dengan gelatin ceker ayam. Semakin rendah konsentrasi pati yang ditambahkan maka semakin tinggi tingkat kelarutan pada *edible film*, Sedangkan pada konsentrasi gelatin yang ditambahkan maka semakin tinggi tingkat kelarutan *edible film*. Hal ini disebabkan karena meningkatnya konsentrasi gelatin ceker ayam menyebabkan menurunnya interaksi antar molekul dalam larutan pembuatan *edible film* yang berdampak pada peningkatan kelarutan *edible film* dalam air (Farahnaky et al., 2013).

Laju Transmisi Uap Air

Laju transmisi uap air merupakan salah satu sifat paling penting dalam *edible film*, karena dapat digunakan untuk mengetahui nilai permeabilitas suatu bahan terhadap air. Umumnya *edible film* yang terbuat dari polisakarida memiliki permeabilitas uap air yang relatif tinggi karena sifat hidrofilik. Laju transmisi uap air yang didapatkan dengan konsentrasi gelatin ceker ayam 0,5%, CMC 1% dan gliserol 5% pada penelitian ini adalah 0,5100 g/m²/jam tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Alffatahillah (2021), yaitu berkisar 0,7961 –1,3269 g/m²/jam. Hasil penelitian ini memenuhi standar JIS (*japanese Industrial Standard*) yaitu dengan nilai maksimalnya adalah 10 g/m²/jam. Pengujian laju transmisi uap air ditampilkan pada Gambar 4.

Laju perpindahan uap air yang cenderung semakin menurun disebabkan adanya gugus fosfat yang terdapat pada *sodium tripolyphosphate*. Gugus fosfat dapat berikatan dengan gugus hidroksil pada pati sehingga adanya keterbatasan kesempatan air untuk berikatan dengan pati (Susila, 2013).



Gambar 4. Pengujian Laju Transmisi Uap Air *Edible Film* (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Menurut Wattimena (2016), gugus fosfat pada *sodium tripolyphosphate* akan berikatan dengan gugus hidroksil pada pati sehingga terjadi ikatan silang yang dapat menghambat uap air masuk ke dalam bahan. Pernyataan tersebut sesuai menurut Garcia (2000), yang menyatakan bahwa untuk *film* dari pati semakin tinggi kandungan amilosa bahan maka nilai perpindahan uap air semakin menurun karena amilosa akan membentuk jaringan yang rapat sehingga menurunkan sifat hidrofiliknya. Pati dengan kadar amilosa tinggi akan menyebabkan *film* menjadi lebih rapat akibat terjadinya interaksi antar rantai molekul polimer yang lebih kuat atau terbentuknya ikatan-ikatan silang sehingga sifat hidrofilik *film* menjadi menurun.

Uji Lipat

Uji lipat (*folding test*) merupakan bentuk pengujian fisik untuk mengetahui tingkat kekenyalan suatu produk dan sebagai salah satu uji yang digunakan untuk menilai kualitas *gel edible film* (Sutra *et al.*, 2019). Selain itu, uji pelipatan (*folding test*) secara luas dipergunakan oleh industri karena sederhana dan dengan cepat dapat menunjukkan kekuatan gel dari suatu produk. Untuk uji lipat yang dilakukan pada penelitian ini dengan nilai uji lipat *grade AA* (tidak retak bila dilipat 2 kali, nilai 5). Pengujian uji lipat ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengujian Uji Lipat *Edible Film* (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Uji lipat dilakukan terhadap produk untuk mengetahui kualitas *gel* dengan menggunakan panelis melalui uji sensori, Semakin baik uji lipat maka mutu dari produk *gel* yang dihasilkan juga akan semakin baik. Kekuatan *gel edible film* juga dipengaruhi oleh karakteristik awal bahan baku khususnya bahan yang dapat digunakan dari enzim amilase yaitu pati (SNI 2372.6:2009). Menurut persyaratan SNI

2372.6:2009, nilai uji lipat 5 lipat *grade* (AA) adalah tidak retak bila dilipat dua kali. Hasil uji lipat ini berkaitan dengan tekstur *gel* terutama kekuatan *gel*. Semakin baik hasil uji lipat maka mutu dari produk *gel* yang dihasilkan juga akan semakin baik.

Kadar Air

Hasil analisis keragaman menunjukkan perbedaan lama penyimpanan 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel 1\%}$) terhadap kadar air 'bareh randang' yang dihasilkan. Rata-rata kadar air 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kadar Air 'Bareh Randang' yang Dilapisi Edible Film

Lama penyimpanan (Hari)	Kadar air (%)	
	<i>Edible film</i>	<i>Non edible film</i>
A= 2	8,65 a	8,82
B= 4	10,79 b	11,12
C= 6	11,49 c	11,84
D= 8	13,47 d	12,76
KK= 6,81%		

Keterangan: Angka-angka pada lajur sama diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata menurut uji DNMRT pada taraf 1%.

Hasil uji lanjut DMNRT menunjukkan kadar air terendah terdapat pada perlakuan A (hari ke 2) yaitu 8,65%, sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan D (hari ke 8) yaitu 13,47%. Nilai kadar air 'bareh randang' dengan *edible film* lebih rendah dibandingkan dengan *non edible film*. Menurut Marpongahtun (2013), hal ini disebabkan adanya permeabilitas bahan kemasan produk terhadap uap air dan kondisi kemasan tersebut, pati yang digunakan dalam pembuatan *edible film* mempengaruhi naik turunnya kadar air pada 'bareh randang'. Pada *edible film* terdapat kadar air sisa yang terikat secara fisik, air yang teranalisis dalam penetapan kadar air adalah air bebas dan air yang terikat secara fisik. Kadar air dalam bahan higroskopis merupakan air yang terikat tetap dalam bahan karena ditutupi oleh kapiler (Nirmala, 2017). Kenaikan kadar air disebabkan pula oleh adanya perbedaan tekanan luar dan tekanan dalam kemasan yang akan menyebabkan adanya mobilisasi air. Bila tekanan luar lebih besar dari tekanan dalam kemasan maka uap air akan berpindah dari luar ke dalam kemasan, sehingga lambat laun kadar air produk akan meningkat (Apriliyanti *et al.*, 2020). Semakin lama waktu penyimpanan maka semakin tinggi kadar air 'bareh randang' yang dilapisi *edible film*.

Kadar air 'bareh randang' semakin meningkat selama penyimpanan. Hal ini diduga uap air hasil penguapan 'bareh randang' tertahan *edible film*, sehingga kadar air meningkat akibat penurunan kemampuan pati mengikat air. Menurut Herawati (2008), kadar air akan meningkat selama penyimpanan, pati dalam tepung ketan akan menurun kemampuannya untuk mengikat air sehingga air bebas dalam produk meningkat. Sumarlin *et al* (2011), menyatakan semakin tipis *film* maka jarak tempuh uap air untuk kontak dengan produk yang dikemasnya semakin dekat dan butuh waktu yang cepat, sebaliknya semakin tebal *film* maka jarak tempuh uap air untuk kontak dengan produk yang dikemasnya semakin jauh dan butuh waktu lama.

Sutrisno *et al* (2016), menyatakan bahan pangan bersifat higroskopis, yaitu dapat menyerap air dari udara sekelilingnya dan juga sebaliknya sehingga tercapai kadar air keseimbangan dengan kelembaban relatif udara disekitarnya. Hasil penelitian Ming

(2018), kadar air 'bareh randang' tradisional Erina di Kota Payakumbuh lebih tinggi yaitu 20,69% jika dibandingkan dengan kadar air 'bareh randang' yang dilapisi *edible film*. Bahan yang memiliki kadar air kurang dari 6% dapat disimpan dalam waktu yang lama (Fuadah, 2014).

Kadar Lemak

Hasil analisis keragaman menunjukkan perbedaan lama penyimpanan 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel 1\%}$) terhadap kadar lemak. Rata-rata kadar lemak 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Kadar Lemak 'Bareh Randang' yang Dilapisi Edible Film

Lama penyimpanan (Hari)	Kadar lemak (%)	
	<i>Edible film</i>	<i>Non edible film</i>
A= 2	14,50 a	25,08
B= 4	19,13 b	27,90
C= 6	31,89 c	29,80
D= 8	33,50 d	30,54
KK= 5,80%		

Keterangan : Angka-angka pada lajur sama diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata menurut uji DNMR pada taraf 1%.

Hasil uji lanjut DNMR menunjukkan kadar lemak 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* semakin meningkat dari perlakuan A ke D. Kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan A (hari ke 2) yaitu 14,50% dan kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan D (hari ke 4) yaitu 33,50%. Dari tabel di atas dapat dilihat 'bareh randang' yang dilapisi dengan *edible film* dan *non edible film* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar lemak yang dihasilkan. Pelapisan dengan *edible film* memiliki kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan *non edible film*, hal ini terlihat pada lama penyimpanan 2 hingga 4 hari. Pada penyimpanan hari selanjutnya terjadi peningkatan kadar lemak, hal ini terjadi karena lemak mengalami proses oksidasi selama penyimpanan, minyak dan lemak mengalami perubahan fisiko-kimia yang dapat disebabkan oleh proses hidrolisis maupun oksidasi (Suryani, 2019). Terjadi peningkatan kadar lemak akibat kerusakan lemak pada saat proses pemasakan dan mengalami peningkatan selama penyimpanan. Semakin lama penyimpanan maka kadar lemak semakin meningkat, dan awal terjadinya kerusakan pada lemak merupakan tanda dari adanya proses ketengikan dalam bahan pangan (Azmi, 2017). Semakin lama waktu penyimpanan maka semakin tinggi kadar lemak 'bareh randang' yang dilapisi *edible film*.

Kadar lemak 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* meningkat pada perlakuan C dan D selama penyimpanan. Hal ini disebabkan 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* selama penyimpanan mengalami perubahan *flavour* atau biasa disebut ketengikan. Kenaikan kadar lemak selama proses penyimpanan mengalami proses oksidasi yang disebabkan oleh interaksi oksigen dari udara yang masuk melalui pori-pori *edible film* dengan lemak yang terkandung di dalam 'bareh randang' yang cukup tinggi dimana lemak yang terdapat pada santan yang digunakan dalam pembuatan 'bareh randang' (Kusumaningrum *et al.*, 2017).

Menurut Atmaka *et al* (2012), bahan pangan yang mudah terkena oksidasi adalah bahan pangan yang mengandung asam lemak tak jenuh. Air merupakan hal yang

penting dalam oksidasi lemak karena air berfungsi sebagai pelarut dan bereaksi dengan ikatan hidrogen. Saat kadar air lebih tinggi dari lapisan tunggal yang artinya air tidak terikat kuat, maka pelarut dan katalis menjadi lebih mudah bereaksi dan membesar sehingga menyebabkan kecepatan oksidasi meningkat. Jika dibandingkan dengan kadar lemak 'bareh randang' tradisional Erina di Kota Payakumbuh yang dilakukan oleh Ming (2018) didapatkan 35,25%, kadar lemak 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* lebih rendah. Tinggi rendahnya lemak pada bahan pangan akan berpengaruh terhadap umur simpan dan karakteristik produk (Herawati, 2008), dengan pelapisan *edible film* mencegah terjadinya ketengikan karena tidak terkontaminasi dengan mikroba.

Uji Organoleptik

1. Aroma

Hasil penilaian panelis terhadap aroma 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Uji Aroma 'Bareh Randang' yang Dilapisi Edible Film

Lama penyimpanan (Hari)	Aroma	Keterangan
A = 2	6,52	Amat sangat suka
B = 4	5,64	Sangat suka
C = 6	4,57	Suka
D = 8	3,68	Agak suka

Keterangan: nilai aroma meliputi 7= amat sangat suka 6= sangat suka 5= suka 4= agak suka 3= tidak suka 2= sangat tidak suka 1= amat sangat tidak suka.

Penilaian aroma tertinggi terhadap 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* terdapat pada perlakuan A (hari ke 2) yaitu 6,52 (amat sangat suka). Penilaian terendah panelis terhadap aroma 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* terdapat pada perlakuan D (hari ke 8) yaitu 3,68 (agak suka). Aroma 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* pada perlakuan A (hari ke 2) dan B (hari ke 4) masih memiliki aroma khas 'bareh randang' yang kuat karena *edible film* mampu mempertahankan aroma khas beras ketan yang berasal dari penyangraian beras ketan tersebut. Salah satu tujuan dari penyangraian adalah untuk meningkatkan cita rasa makanan, mengurangi zat toksik dan upaya pengawetan makanan (Arinola dan Adesina, 2014). Pada perlakuan C (hari ke 6) aroma 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* mengeluarkan aroma yang tidak sedap (berbau tengik) dan pada perlakuan D (hari ke 8) aroma yang dikeluarkan semakin menyengat dan semakin tengik. Hal ini disebabkan pada saat pengaplikasian atau pembungkusan 'bareh randang' dengan *edible film* kurang rapat sehingga selama penyimpanan oksigen terus masuk kedalam produk mengakibatkan terjadi reaksi oksidasi lemak (Yahya *et al.*, 2015).

2. Warna

Penilaian panelis terhadap warna 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata Uji Warna 'Bareh Randang' yang Dilapisi Edible Film

Lama penyimpanan (Hari)	Warna	Keterangan
A = 2	6,56	Amat sangat suka
B = 4	5,65	Sangat suka
C = 6	4,70	Suka
D = 8	4,08	Agak suka

Keterangan : nilai warna meliputi 7= amat sangat suka 6= sangat suka 5= suka 4= agak suka 3= tidak suka 2= sangat tidak suka 1= amat sangat tidak suka.

Penilaian warna tertinggi terhadap 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* terdapat pada perlakuan A (hari ke 2) yaitu 6,56 (amat sangat suka). Sedangkan penilaian terendah panelis terhadap warna 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* terdapat pada perlakuan D (hari ke 8) yaitu 4,08 (agak suka). Warna 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* yang pada perlakuan A (hari ke 2) dan D (hari ke 4) berwarna putih kekuningan dan menarik. Hal ini diduga karena *edible film* dapat mempertahankan warna mengkilap dari 'bareh randang' karena bersifat sebagai pengemas primer untuk melapisi makanan yang berfungsi sebagai penahan transfer massa seperti oksigen, cahaya, uap air dan lemak, serta dapat juga sebagai pembawa bahan tambahan pangan (Mulyadi *et al.*, 2016). Pada perlakuan C (hari ke 6) dan D (hari ke 8) mengalami perubahan warna yaitu dari putih kekuningan menjadi putih kecoklatan. Menurut Ketaren (2008), bahwa perubahan warna menjadi gelap selama penyimpanan disebabkan proses oksidasi. Hal ini pula dikarenakan faktor ketengikan, sehingga kontaminasi udara ataupun bakteri akan memberikan warna yang beragam setelah terjadinya penyimpanan. Perubahan warna yang terjadi karena adanya reaksi browning non enzimatis yang disebabkan oleh reaksi pencoklatan tanpa pengaruh enzim, terjadi pada saat pengolahan berlangsung. Di mana terjadi proses karamelisasi pada gula, yaitu proses pencoklatan yang disebabkan karena bertemunya gula reduksi dan asam amino (penyusun protein) pada suhu tinggi dan waktu lama (Arsa, 2016).

3. Rasa

Penilaian panelis terhadap rasa 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata Uji Rasa 'Bareh Randang' Yang Dilapisi Edible Film

Lama penyimpanan (Hari)	Rasa	Keterangan
A = 2	6,61	Amat sangat suka
B = 4	5,57	Sangat suka
C = 6	4,37	Agak suka
D = 8	3,45	Tidak suka

Keterangan : nilai rasa meliputi 7= amat sangat suka 6= sangat suka 5= suka 4= agak suka 3= tidak suka 2= sangat tidak suka 1= amat sangat tidak suka.

Penilaian rasa tertinggi terhadap 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* terdapat pada perlakuan A (hari ke 2) yaitu 6,61 (amat sangat suka). Sedangkan penilaian rasa terendah terdapat pada perlakuan D (hari ke 8) yakni 3,45 (tidak suka). Rasa 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* tidak mengubah rasa khas 'bareh randang' dan mampu mempertahankan rasa khas 'bareh randang' pada perlakuan A (hari ke 2) dan B (hari ke 4) yang memiliki rasa yang mirip dengan 'bareh randang' tradisional yaitu rasa yang manis. Sedangkan pada perlakuan C (hari ke 6) rasa 'bareh randang' mulai berubah menjadi tidak enak atau basi, untuk perlakuan D (hari ke 8) secara visual kapang belum tampak tumbuh pada 'bareh randang' tetapi terjadi perubahan cita rasa pada makanan yaitu menimbulkan rasa yang semakin tidak enak (basi). Faktor yang dapat menyebabkan perbedaan penilaian terhadap rasa 'bareh randang' selama penyimpanan diantaranya preferensi panelis terhadap rasa 'bareh randang' yang diinginkan. Kesukaan makan meningkatkan preferensi pangan sehingga dapat disimpulkan bahwa kesukaan seseorang akan rasa ditentukan oleh hati (Harini *et al.*, 2020).

4. Tekstur

Penilaian panelis terhadap tekstur 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata Uji Tekstur 'Bareh Randang' Yang Dilapisi Edible Film

Lama penyimpanan (Hari)	Tekstur	Keterangan
A = 2	6,36	Sangat suka
B = 4	5,45	Sangat suka
C = 6	4,6	Agak suka
D = 8	3,77	Agak suka

Keterangan : nilai tekstur meliputi 7= amat sangat suka 6= sangat suka 5= suka 4= agak suka 3= tidak suka 2= sangat tidak suka 1= amat sangat tidak suka.

Penilaian tekstur tertinggi terhadap 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* terdapat pada perlakuan A (hari ke 2) yaitu 6,36 (sangat suka). Sedangkan penilaian tekstur terendah terdapat pada perlakuan D (hari ke 8) yakni 3,77 (agak suka). Pada perlakuan A (hari ke 2) dan B (hari ke 4) tekstur 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* dapat mempertahankan tekstur 'bareh randang' yang lebih kenyal dan legit. Sedangkan pada perlakuan C (hari ke 6) dan D (hari ke 8) tekstur 'bareh randang' yang dihasilkan memiliki tekstur yang agak mengeras diduga telah masuk oksigen kedalam produk dan adanya aktivitas mikroorganisme. Menurut Gaffar (2017), gula mengalami karamelisasi dan bersifat osmosis sehingga air pada bahan rendah dan menyebabkan 'bareh randang' sedikit keras. Semakin tinggi larutan gula maka 'beras randang' yang dihasilkan akan lebih keras.

5. Kapang

Hasil analisis keragaman menunjukkan perbedaan lama penyimpanan 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($F_{hitung} > F_{tabel 1\%}$) terhadap uji kapang. Rata-rata uji kapang 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata Uji Kapang 'Bareh Randang' yang Dilapisi Edible Film

Lama penyimpanan (Hari)	Uji kapang (CFU/g)	
	<i>Edible film</i>	<i>Non edible film</i>
A= 2	$2,7 \times 10^1$ a	$1,0 \times 10^1$
B= 4	$5,7 \times 10^1$ b	$9,0 \times 10^1$
C= 6	$1,4 \times 10^2$ c	$1,4 \times 10^2$
D= 8	$2,0 \times 10^3$ d	$3,9 \times 10^2$
KK= 7,76 %		

Keterangan : Angka-angka pada lajur sama diikuti oleh huruf kecil yang berbeda, menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata menurut uji DNMRT pada taraf 1%.

Hasil uji lanjut DNMRT menunjukkan uji kapang 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* semakin meningkat dari perlakuan A ke D. Uji kapang terendah terdapat pada perlakuan A yaitu $2,7 \times 10^1$ CFU/g dan uji kapang tertinggi terdapat pada perlakuan D yaitu $2,0 \times 10^3$ CFU/g. Dari tabel diatas dapat dilihat 'bareh randang' yang dilapisi dengan *edible film* dan *non edible film* memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap uji kapang yang dihasilkan. Terlihat pada penyimpanan 2-4 hari 'bareh randang' dilapisi dengan *edible film* memiliki jumlah kapang lebih rendah dibandingkan *non edible film*. Pada penyimpanan 6-8 hari mulai terlihat jumlah kapang yang lebih tinggi pada pelapisan dengan *edible film* dibandingkan *non edible film*, hal

ini terjadi karena lama penyimpanan berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroorganisme.

Kisaran uji kapang 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* adalah $2,7 \times 10^1$ - $2,0 \times 10^3$ CFU/g. Semakin lama waktu penyimpanan maka semakin besar total kapang 'bareh randang' yang dilapisi *edible film*. Terlihat total kapang yang cukup tinggi terdapat perlakuan D yaitu 3,3. Angka total kapang mengalami kenaikan setiap 2 hari selama masa penyimpanan. Hal ini disebabkan kapang yang tumbuh pada 'bareh randang' menyebabkan penurunan kualitas 'bareh randang'. Kapang yang tumbuh setiap harinya juga menyebabkan aroma tengik timbul, ini dikarenakan kapang menghasilkan enzim lipase yang menguraikan trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak bebas (Widiandani *et al.*, 2012).

Menurut Putri (2018), makanan semi basah yang rusak ditandai dengan munculnya hifa pada permukaan makanan serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroorganisme lainnya. Kapang jenis *Aspergillus* merupakan penyebab kerusakan pada makanan, hal ini sesuai dengan pendapat Seimahaira (2013), bahwa jenis kapang yang muncul pada makanan semi basah yaitu *Aspergillus* kemudian *Penicillium*. Menurut Atmaka (2012), kapang ini muncul karena adanya kontaminasi saat proses produksi, pengemasan dan penyimpanan.

'Bareh randang' merupakan makanan semi basah yang pembuatannya dari tepung beras ketan, santan kelapa, dan gula dan bahan tambahan lainnya, yang hasilnya merupakan adonan berbentuk padatan yang cukup elastis, berwarna putih muda sampai kecoklatan. Kapang yang tumbuh pada 'bareh randang' menyebabkan penurunan kualitas 'bareh randang' dan juga menyebabkan aroma tengik timbul. Putri (2018), menyatakan bahwa angka uji kapang merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk melihat kualitas produk pangan setelah proses produksi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penambahan konsentrasi pati talas dengan gelatin ceker ayam berpengaruh sangat nyata terhadap *edible film* yang dihasilkan, yaitu pada ketebalan, kuat tarik, kelarutan, uji transmisi uap air, uji lipat dan semua perlakuan memenuhi syarat mutu *edible film* sesuai *Japanese Industrial Standard (JIS)* dan SNI.

Penyimpanan 'bareh randang' terbaik terdapat pada perlakuan A (hari ke 2) dilihat dari kadar air 8,65%, kadar lemak 14,50% dan uji kapang $2,7 \times 10^1$ CFU/g yang sesuai dengan syarat mutu, dan hasil uji organoleptik beberapa panelis.

Saran

Umur simpan 'bareh randang' yang dilapisi *edible film* maksimal 4 hari, untuk memperbaiki mutu 'bareh randang' yang kemasan *edible film* agar bisa mencapai umur simpan lebih lama, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menambahkan bahan tambahan pangan.

DAFTAR PUSTAKA

Alffatahillah, Fadhil, R., & Ratna. 2021. *Karakteristik Edible Film Dengan Konsentrasi Gliserol Sebagai Plasticizer Berbasis Pati Umbi Talas*. Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 6(2012), 44-52.

- Apriliyanti, M. W., Nurdihati, A., & Ardiyansyah, M. 2020. *Pendugaan Umur Simpan Jelly Kelor Instan Dengan Metode Accelerated Shelf Life Test (Aslt) Model Pendekatan Kadar Air Kritis*. Journal of Food Technology and Agroindustry, 2(2), 54–63.
- Arinola, S. O., & Adesina, K. 2014. *Effect of Thermal Processing on the Nutritional, Antinutritional, and Antioxidant Properties of Tetracarpidium conophorum (African Walnut)*. Journal of Food Processing, 2014 (January), 1–4. <https://doi.org/10.1155/2014/418380>
- Ariska, R. E., & Suyatno. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film Dari Pati Bonggol Pisang dan Karagenan dengan Plasticizer Gliserol*. Prosiding Seminar Nasional Kimia, 34–40.
- Arisma. 2017. *Pengaruh Penambahan Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Dari Pati Talas (Colocasia esculenta L. Schott)*. UIN Alauddin Makassar.
- Arsa, M. 2016. *Proses Pencoklatan (Browning Process) Pada Bahan Pangan*. Jurnal Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, 1–12.
- Atmaka, W., Anandito, R. B. K., & Amborowati, T. 2012. *Penambahan Sorbitol Pada Jenang Dodol : Karakteristik Sensoris dan Perubahan Kualitas Selama Penyimpanan*. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, V(2), 129–137.
- Azmi, M. 2017. *Kandungan Lemak Kasar Rendang Telur dari Umur Simpan yang Berbeda*. Fakultas Pertanian Dan Peternakan UIN Suska Riau, Lampiran 1, 24–34.
- Farahnaky, A., Saberi, B., & Majzoobi, M. 2013. *Effect of glycerol on physical and mechanical properties of wheat starch edible films*. Journal of Texture Studies, 44(3), 176–186. <https://doi.org/10.1111/jtxs.12007>
- Fiana, R. M., Murtius, W. S., & Ming, A. 2019. *Pengaruh Perbandingan Serbuk Santan dan Gula dalam Pembuatan Manisan Instan Beras Rendang terhadap Penerimaan Konsumen dengan Analisis Sensori Uji Pembeda*. Agroteknika 2, 34(1), 1–25.
- Fuadah, A., Sumarlan, S. H., & Hendrawan, Y. 2014. *Kajian Pembuatan Bumbu Dari Bawang Putih (Allium sativum) Dan Daun Jeruk Purut (Citrus hystri) Menggunakan Pengering Tipe Rak*. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem, 2(2), 156–166.
- Gaffar, R., Lahming, L., & Rais, M. 2017. *Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Mutu Selai Kulit Jeruk Bali (Citrus maxima)*. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 3, 117. <https://doi.org/10.26858/jptp.v3i0.5472>
- Garcia, M. A., Martino, M. N., & Zaritzky, N. E. 2000. *Lipid Addition To Improve Barrier Properties Of Edible Starch-Based Films And Coatings*. Journal of Food Science, 65(6), 941–944. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2000.tb09397.x>
- Harini, N., Wachid, M., & Hircawati, T. A. 2020. *Kajian Penambahan Filtrat Kunyit dan Tartrazin Pada Edible Film Berbasis Pati Talas Serta Aplikasinya Untuk Mempertahankan Mutu Dodol Substitusi Rumput Laut (Eucheuma cottonii)*. Food Technology and Halal Science Journal, 3(1), 34. <https://doi.org/10.22219/fths.v3i1.13059>
- Herawati, H. 2008. *Penentuan umur simpan pada produk pangan*. Jurnal Litbang Pertanian, 27(4), 124–130.
- Kusumaningrum, A., Ariani, D., Khasanah, Y., & Wiyono, T. 2017. *Pengaruh Waktu Penyimpanan terhadap Karakteristik Makanan Tradisional "Jenang Saban."* Jurnal

- Penelitian Teknologi Industri, 9(1), 23-36.
<https://doi.org/10.33749/jpti.v9i1.2874>
- Marpongahtun, C. F. Z. 2013. *Physical-Mechanical Properties And Microstructure Of Breadfruit Starch Edible Films With Various Plasticizer*. *Eksakta*, 13(1-2), 56-62.
<https://doi.org/10.20885/eksakta.vol13.iss1-2.art7>
- Ming, A. 2018. *Pembuatan Manisan Instan Beras Rendang*. *Faperta*, 1-28.
- Mulyadi, arie febrianto, Pulungan, maimunah hindun, & Qayyum, N. 2016. *Pembuatan Edible Film Maizena dan Uji Aktifitas Antibakteri (Kajian Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea Indica L.). Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 149-158. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12868>
- Nirmala, R. 2017. *Pengaruh Penambahan Pati Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Linn) Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Edible Film Serta Aplikasinya Pada Wajik Ketan*. Universitas Andalas Padang.
- Pangesti, A. D., Rahim, A., & Hutomo, G. S. 2014. *Karakteristik Fisik , Mekanik Dan Sensoris Edible Film Dari Pati Talas Pada Berbagai Konsentrasi Asam Palmitat*. *Jurnal Agrotekbis*, 2(6), 604-610.
- Prima Azka., at al. 2015. 2015. *Karakteristik Edible Film dari Pati Propagul Mangrove Lindur (Bruguiera gymnorrhiza) dengan Penambahan Carboxymethyl Cellulose (CMC) sebagai Pemlastis*. *X(3)*, 373-379.
- Puspitasari, D. A. ., Bintoro, V. ., & Setiani, B. . 2013. *Sifat- Sifat Gel Gelatin Tulang Cakar Ayam*. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 4(7), 115869.
<https://doi.org/10.26714/jpg.4.1.2013>.
- Putri, A. U. A., Pramono, Y. B., & Setiani, B. E. 2018. *Pengaruh Kadar air, Angka peroksida, total kapang, dan tektur dodol jambu biji merah (psidium guajava) selama enam minggu pada suhu ruang*. *J. Teknologi Pangan*, 3(1), 63-69.
- Rares, R. C., Sompie, M., Mirah, A. D., & Kalele, J. A. D. 2017. *Pengaruh Waktu Perendaman Dalam Larutan Asam Asetat (Ch3cooh) Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Gelatin Ceker Ayam*. *Jurnal ZOOTEK*, 37(2), 268-275.
<https://doi.org/10.35792/zot.37.2.2017.16063>
- Seimahuira, L. M. 2013. *Pengolahan Dodol Durian Sebagai Salah Satu Produk Khas Maluku*. *Majalah Biam*, 9(2), 89-94.
- Suhery, W. N., Anggraini, D., & Endri, N. 2015. *Pembuatan Dan Evaluasi Pati Talas (Colocasia esculenta Schoot) Termomodifikasi dengan Bakteri Asam Laktat (Lactobacillus sp)*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 1(2), 207.
<https://doi.org/10.29208/jsfk.2015.1.2.36>
- Sumarlin, Efendi, R., & Rahmayuni. 2011. *Karakterisasi Pati Biji Durian (Durio Zibethinus Murr.) Dengan Heat Moisture Treatment (Hmt)*. *Fakultas Pertanian, Universitas Riau*, 1-14.
- Suryani, I. 2019. *Pengaruh Penambahan Sari Jahe (Zingiber Officinale, R.) Terhadap Karakteristik Mutu Dan Umur Simpan Galamai*. Universitas Andalas.
- Susila. 2013. *Sistem Hidroponik*. Departemen Agronomi dan Hortikultura.Fakultas Pertanian.

- Sutra, L. U., Hermalena, L., & Salihat, R. A. 2019. *Karakteristik Edible Film Dari Pati Jahe Gaja (Zingiber officinale) Dengan Perbandingan Gelatin Kulit Ikan Tuna*. *Journal of Sciencetech Research and Development*, 1(1), 1-11.
- Sutrisno, Asep Dedy, Darmajana, Doddy Andy, & Ayu, Shelvi Putri. 2016. *Pendugaan Umur Simpan Dodol Nanas (Ananas comosus L.) Dengan Pengemas Edible Film Tapioka*. *Teknologi Pangan, Universitas Pasundan Bandung*, 4(4).
- Wattimena, D., Ega, L., & Polnaya, F. J. 2016. *Karakteristik Edible Film Pati Sagu Alami Dan Pati Sagu Fosfat Dengan Penambahan Gliserol*. *Jurnal Agritech*, 36(3), 247-252. <https://doi.org/10.22146/agritech.16661>
- Widiandani, T., Purwanto, Hardjono, S., P, Bambang tri, Susilowati, R., & Diyah, nuzul w. 2012. *Upaya Peningkatan Kualitas Minyak Kelapa Yang Dibuat Dari Cocos Nucifera L Dengan Berbagai Metode Kimiawi Dan Fisik*. *Kimia Farmasi*, 2, 2-5. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=PT%0Ahttp://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52012PC0011:pt:NOT>
- Winarti, C., Miskiyah, & Widaningrum. 2012. *Teknologi produksi dan aplikasi pengemas*. *J. Litbang Pert.*, 31(3), 85-93.
- Wulandari, W. 2019. *Karakteristik Fisik Dan Mekanik Edible Film Berbasis Pati Talas (Xanthosoma sagittifolium) Dengan Penambahan Filtrat Jeruk Nipis Yang Diaplikasikan Pada Dodol Susu*. In *Skripsi Fakultas Pertanian Pertenakan UMM*.
- Yahya, K., Naiu, A. S., & Yusuf, N. 2015. *Karakteristik Organoleptik Dodol Ketan yang Dikemas dengan Edible Coating dari Kitosan Rajungan Selama Penyimpanan Suhu Ruang*. *Perikanan Dan Kelautan*, 3(September), 111-117. <https://doi.org/10.37905/.v3i3.1320>