



Studi Kualitas *Edible Film* Berbasis Limbah Air Cucian Beras (*Oryza sativa*) dan Pektin Kulit Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Penambahan Gliserol

Siti Asyiqah Azizah Ilham, Rahmaniah, dan Fitriyanti

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

Email: rahmaniah.fisika@uin-alauddin.ac.id

INFO ARTIKEL

Status artikel:

Diterima: 19 Desember 2021

Disetujui: 19 Agustus 2022

Tersedia online: 22 September 2022

Keywords: Edible film, Glycerol, Washing waste fallow, Papaya peel pectin

ABSTRACT

The edible film is a thin layer that can be used as a food coating made from natural ingredients, which functions as a barrier to mass transfer such as moisture and oxygen. In minimizing environmental problems due to synthetic plastic waste, research was carried out on the manufacture of edible films from rice washing water waste (*Oryza sativa*) and papaya peel pectin (*Carica papaya* L.) with the addition of glycerol. This study aims to determine the quality of the mechanical properties and physical properties of edible films. The mechanical test includes the tensile strength test, elongation test, and absorption test for water resistance, while the physical test includes the FTIR test. In this study, the results of the tensile strength test on the sample met SNI 7818:2014. The results of the sample elongation test have complied with SNI 7818:2014 and JIS, 1975. The lowest water absorption was obtained in the sample with the addition of 5% glycerol. The FTIR results of the samples showed that there were no new functional groups and they still had distinctive groups in their pectin and CMC structures.

1. PENDAHULUAN

Material yang berfungsi untuk membungkus atau mengemas bahan pangan yaitu bahan pengemas. Plastik merupakan bahan pengemas yang sering digunakan, selain penggunaannya juga telah banyak menyumbangkan limbah yang sulit diuraikan. Plastik juga mengandung bahan kimia yang cukup berbahaya. Plastik yang berbahaya ketika dilakukan pembakaran akan menghasilkan bau yang berasal dari bahan kimia dioksin yang

merupakan zat beracun dengan bau khas dan keras yang dapat mengganggu saluran pernapasan dan dapat menyebabkan kanker. Selain mengganggu kesehatan tubuh penggunaan plastik sangat dapat mencemari lingkungan karena plastik tersebut mengandung bahan kimia yang berbahaya dan juga sangat sukar diurai oleh mikroorganisme di dalam tanah. Dengan berbagai masalah yang dapat ditimbulkan oleh sampah plastik yang ada disekitar lingkungan kita, banyak ilmuwan yang melakukan penelitian untuk mengatasi permasalahan tersebut salah satunya dengan pembuatan *edible film*.

Edible film merupakan lapisan tipis yang diproduksi dari bahan yang dapat dikonsumsi yang memiliki komponen utama seperti hidrokoloid, lipida dan komposit. Hidrokoloid yang digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah protein atau polisakarida (karbohidrat). Senyawa yang dapat dijadikan sebagai lapisan pelindung yaitu senyawa lipida yang terdiri dari *monogliserida asetat*, lilin alami dan surfaktan. Adapun komposit film terdiri dari hidrokoloid dan lipida (Aisyah dkk, 2017).

Brown Rice (beras pecah kulit) merupakan beras yang hanya di proses dengan satu kali penggilingan dan memisahkan sekamnya saja tanpa dipoles menjadi beras putih dan masih memiliki kulit ari, sehingga nilai gizi yang dikandung pada beras pecah kulit masih lengkap dibandingkan beras giling. Semakin tinggi derajat penyosohan yang dilakukan maka semakin putih warna beras giling yang dihasilkan, akan tetapi zat-zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh semakin rendah. Sehingga beras pecah kulit memiliki nilai gizi yang lengkap dan lebih sehat untuk dikonsumsi dibandingkan beras giling. Salah satunya memiliki kandungan lemak yang lebih tinggi yaitu 1.6-2.8% dibandingkan beras sosoh yaitu 0.3-0.5% (Hendrawan, Yusuf dkk. 2016).

Biopolimer golongan karbohidrat dapat diekstrak dengan asam encer yaitu pektin. Adapun jenis pektin yang mudah diekstraksi dengan asam encer adalah *-D- galakturonat* yang mengandung metil ester. Tingkat kematangan buah dapat mempengaruhi kadar pektin, dimana buah mengkal umumnya memiliki kadar pektin yang lebih tinggi dan kadar pektin menurun saat buah matang penuh. Untuk tumbuhan yang berfotosintesis, pektin terletak pada bagian antara sel dengan dinding sekunder termasuk *xylem* dan sel-sel serat dalam kayu (Nurmila dkk. 2019).

Di daerah tropis dan subtropis, pepaya (*Carica Papaya L.*) merupakan buah yang banyak dibudidayakan. Negara penghasil pepaya terbesar kedua di dunia yaitu Brazil, dengan jumlah produksi sebanyak 13.016.281 ton pada tahun 2017. Buah pepaya selain memiliki nilai gizi yang tinggi dan karakteristik sensorik traktif, juga menghadirkan beragam senyawa bioaktif yang berhubungan dengan kesehatan (Braga, Selma dos Passos dkk. 2019).

Gliserol merupakan *plasticizer* yang dapat meningkatkan elastisitas memperlemah kekakuan polimer sekaligus meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas polimer. Gliserol juga memiliki kemampuan dalam mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intermolekuler. Sebagai pemlastis, gliserol mengandung gugus $-OH$ yang diharapkan mampu tersubstitusi ke dalam pati atau dapat membentuk interaksi ikatan hidrogen, perubahan struktur ini akan memperbaiki sifat *poliblend* yang dihasilkan (Budiman, 2018).

Salah satu jenis bahan tambahan makanan yaitu CMC yang merupakan senyawa hidrokoloid berbentuk serbuk, berwarna putih dan tidak beraroma yang secara khusus digunakan untuk membentuk tekstur dari makanan menjadi lebih padat. CMC juga digunakan sebagai *stabilizer*, *thickener*, *adhesive* dan *emulsifier* (Abdullah, Fadhil dan Mutia, Andi Khairun. 2020).

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan dua tahapan yaitu tahap pertama pembuatan pektin kulit pepaya berjenis California dan tahap kedua yaitu pembuatan edible film kemudian dilanjutkan dengan karakterisasi edible film.

2.1 Pembuatan Pektin Kulit Pepaya

Proses yang dilakukan yaitu menyiapkan alat dan bahan yang digunakan untuk mengekstrak kulit pepaya menjadi pektin, mengupas kulit buah pepaya setengah matang kemudian dihaluskan selanjutnya mengeringkan kulit buah pepaya. Proses selanjutnya yaitu melarutkan kulit buah pepaya ke dalam 500 ml aquades dengan penambahan HCl 0.02 N sebanyak 3,45% kemudian dipanaskan pada suhu 90⁰C, selanjutnya menyaring larutan yang dipanaskan untuk memperoleh filtrat pektin buah pepaya menggunakan tapisan kemudian mencuci filtrat yang dihasilkan menggunakan etanol 96%, setelah itu menyaring endapan pektin yang dihasilkan menggunakan kertas saring kemudian dikeringkan dengan suhu 60⁰C. Proses selanjutnya yaitu pengujian terhadap pektin kulit buah pepaya.

2.2 Pembuatan Edible Film

Langkah pertama yang dilakukan yaitu menyiapkan alat dan bahan. Selanjutnya membilas beras sebanyak ¼ liter kemudian menyaring air cucian beras. Proses selanjutnya yaitu melakukan pengujian karbohidrat. Langkah selanjutnya yaitu menuangkan limbah air cucian beras ke dalam gelas beaker sebanyak 150 ml dilanjutkan dengan pemanasan pada suhu 50⁰C. Setelah proses pemanasan, kemudian ditambahkan CMC sebanyak 3 gr. Untuk sampel dengan penambahan pektin, proses ini ditambahkan, yaitu melarutkan pektin sebanyak 0,5 gr ke dalam 50 ml aquades kemudian dituang ke dalam larutan air cucian beras dengan suhu 70⁰C. Proses selanjutnya, penambahan gliserol dengan variasi konsentrasi 1%, 3% dan 5%, dan dipanaskan pada suhu 85⁰-90⁰. Larutan yang telah dipanaskan kemudian dituang dalam gelas ukur sebanyak 15 ml kemudian tuang pada wadah dan siap di oven selama 5-6 jam pada suhu 100⁰C selanjutnya sampel siap diuji.

2.3 Pengujian Mekanik dan Fisis Edible Film

a. Uji kuat tarik dan elongasi

Kuat tarik merupakan gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh film selama proses pengukuran berlangsung. Kuat tarik pada *biodegradable* biasanya dipengaruhi oleh jenis bahan pemlastis yang ditambahkan dalam proses pembuatan film (Bimo Setiarto, R. Haryo. 2020). Kelenturan atau pemanjangan (*elongation*) menggambarkan seberapa pemanjangan bila bahan polimer ditarik hingga putus (patah). Dengan demikian semakin tinggi nilai kelenturan berarti polimer tersebut semakin lentur, seperti karet. Penambahan

panjang dinyatakan dalam % panjang awal. Sifat bahan yang sering digunakan adalah modulus elastisitas atau modulus *young* (dalam satuan pascal atau psi), yaitu angka arah garis pada daerah garis elastis (Rochmadi dan Permono, Ajar. 2018). Pada proses pengujian kuat tarik dan elongasi dilakukan beberapa tahap yaitu memotong sampel dengan ukuran 2 x 5 cm. kemudian, memasangnya pada alat uji kuat tarik dengan cara menjepit kedua ujung sampel dan mencatat panjang awal sampel (l_0). Kemudian, menekan tombol up pada alat uji kuat tarik sehingga sampel akan tertarik sampai jarak maksimum sampel meregang dan putus. Mencatat perubahan panjang sampel sesaat sebelum putus. Melakukan perlakuan yang sama untuk sampel yang lain dan mencatatnya.

b. Uji ketahanan air

Menurut Illing dan MB. Satriawan (2017), uji ketahanan terhadap air dilakukan untuk mengetahui terjadinya ikatan dalam polimer serta tingkatan atau keteraturan ikatan dalam polimer yang ditentukan oleh persentase penambahan berat polimer setelah mengalami pengembangan. Pada proses pengujian ketahanan air dilakukan beberapa tahap yaitu, memotong *edible film* dengan ukuran 2 x 1 cm, kemudian menimbang massa film plastik tersebut. Selanjutnya mengisi wadah dengan aquades dan memasukkan sampel *edible film* ke dalam wadah yang berisi aquades dan merendam selama 10 detik. Mengangkat sampel dengan spatula, lalu mengeringkan sampel dengan tissue kemudian menimbang kembali.

c. Uji FTIR

Instrumen yang digunakan untuk analisis gugus fungsi secara kualitatif dalam suatu senyawa kimia yang terdapat di lemak babi, plastik, karet, makanan, obat minyak kitosan, batu bara dan kosmetik yaitu FTIR (*Fourier Transform Infrared*) (Tim Dosen, 2019). Alat ini juga dapat digunakan untuk menganalisa kuantitatif dengan menggunakan data intensitas pada panjang gelombang tertentu untuk perhitungan, serta memiliki tingkat keakuratan yang tinggi untuk menguji berbagai jenis polimer. Pada proses pengujian FTIR dilakukan beberapa tahap yaitu, memotong sampel dengan ukuran 2 x 2 cm. kemudian, menempatkan sampel ke bagian *set holder*. Lalu, mengatur alat spektrometer FTIR dan mencari peak spektrum. Pada layar monitor akan mencatat bilangan gelombang dan intensitas spektrum gugus.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu limbah cucian air beras yang memiliki kandungan karbohidrat sebesar 0,87 %. Pengujian kandungan karbohidrat dilakukan di Laboratorium Kimia Balai Besar Industri dan Hasil Perkebunan (BBIHP) Makassar. *Carboxymetil Cellulosa* (CMC) sebanyak 3 gr, konsentrasi gliserol yang bervariasi yaitu 1%, 3% dan 5% dan pektin sebanyak 0,5 gr. Adapun hasil penelitian pada pektin kulit pepaya yaitu memiliki rendemen 5,3 %, kadar air 93,27%, berat pektin basah 15,91 gr, berat pektin kering 1,07 gr. Pektin yang dihasilkan merupakan pektin kualitas rendah yang belum dapat dikonsumsi. Menurut Nurviani, dkk (2014), pektin yang

dihasilkan dipengaruhi oleh waktu ekstraksi. Semakin lama waktu ekstraksi, maka berat pektin yang diperoleh semakin besar, akan tetapi jika waktu ekstraksi lebih dari 120 menit maka terjadi penurunan rendemen.

Edible film yang akan diuji yaitu *edible film* berbasis limbah air cucian beras (*Oryza Sativa*) menggunakan pektin dan tanpa pektin kulit pepaya (*Carica Papaya L.*) dengan penambahan gliserol yang bervariasi. Sampel *edible film* menggunakan pektin diberikan simbol P1% yaitu *edible film* dengan konsentrasi gliserol 1%, P3% yaitu *edible film* dengan konsentrasi gliserol 3% dan P5% *edible film* dengan konsentrasi gliserol 5%. Sampel *edible film* tanpa menggunakan pektin diberikan simbol 1% yaitu *edible film* dengan konsentrasi gliserol 1%, 3% yaitu *edible film* dengan konsentrasi gliserol 3% dan 5%, *edible film* dengan konsentrasi gliserol 5%.

Tabel 1. Nilai uji tarik *edible film* berbasis limbah air cucian beras (*Oryza sativa*) dan pektin kulit pepaya (*Carica Papaya L.*) dengan penambahan gliserol.

No	Limbah cucian Air Beras (ml)	Pektin Kulit Pepaya (g)	CMC (g)	Gliserol (%)	Kuat Tarik (MPa)
1.				1 %	1,8569
2.	150	0,5 g	3 g	3 %	0,5761
3.				5 %	0,1414

Sumber: Data Primer, 2021

Pengujian kuat tarik dan *elongasi* (persen perpanjangan) dilakukan di Laboratorium Fisika Balai Besar Industri dan Hasil Perkebunan (BBIHP) Makassar menggunakan alat *Mechanical Universal Machine (AND MCT-2150)* dengan metode ASTM D638-02a-2002. Uji Tarik yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan data yang diperoleh dapat dilihat bahwa nilai kuat tarik tertinggi pada plastik *edible film* pada sampel P1% sebesar 1,8569 MPa. Sedangkan nilai terendah pada sampel P5% sebesar 0,1414 MPa. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7818:2014 *edible film* yang dihasilkan tidak memenuhi standar sifat mekanik dari plastik pada tabel 2.1. Namun berdasarkan *Japanese International Standard (JIS) 1975* karakteristik kuat tarik *edible film* pada sampel P5% tidak memenuhi standar sedangkan *edible film* pada sampel P1% dan P3% memenuhi standar.

Berdasarkan nilai *elongasi* tertinggi diperoleh pada plastik *edible film* sampel P3% sebesar 126,93%. Sedangkan nilai terendah yaitu pada sampel P1% sebesar 55,28%. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7818:2014 *edible film* yang dihasilkan telah memenuhi standar sifat mekanik dari plastik. Namun berdasarkan *Japanese International Standard (JIS) 1975* karakteristik persen perpanjangan (*elongasi*) sampel P1% *edible film* tidak memenuhi standar sedangkan *edible film* pada sampel P3% dan P5% telah memenuhi standar. *Edible film* pada sampel P3% memiliki nilai persen perpanjangan yang lebih tinggi dibandingkan *edible film* pada sampel P5% hal ini tidak sesuai dengan teori yaitu, semakin

banyak penambahan konsentrasi gliserol maka nilai persen perpanjangannya semakin tinggi, ini dikarenakan pada saat proses pencampuran bahan yang tidak homogen.

Tabel 2. Nilai elongasi *edible film* berbasis limbah air cucian beras (*Oryza Sativa*) dan pektin kulit pepaya (*Carica Papaya L.*) dengan penambahan gliserol.

No.	Limbah cucian Air Beras (ml)	Pektin Kulit Pepaya (g)	CMC (g)	Gliserol (%)	Persen Perpanjangan (Elongasi) (%)
1.				1 %	55,28
2.	150	0,5 g	3 g	3 %	126,93
3.				5 %	120,24

Sumber: Data Primer, 2021

Tabel 3. Nilai uji kuat tarik *edible film* berbasis limbah air cucian beras (*Oryza sativa*) tanpa pektin kulit pepaya (*Carica papaya L.*) dengan penambahan gliserol.

No.	Limbah cucian Air Beras (ml)	CMC (g)	Gliserol (%)	Kuat Tarik (MPa)
1.			1 %	1,3334
2.	150	3 g	3 %	0,2514
3.			5 %	0,0973

Sumber: Data Primer, 2021

Berdasarkan data yang diperoleh dapat dilihat bahwa nilai kuat tarik tertinggi pada plastik *edible film* sampel 1% sebesar 1,3334 MPa. Sedangkan nilai terendah pada sampel 5% sebesar 0,0973 MPa. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7818:2014 *edible film* yang dihasilkan tidak memenuhi standar sifat mekanik dari plastik. Namun berdasarkan *Japanese International Standard (JIS) 1975* karakteristik kuat tarik *edible film* pada sampel 3% dan 5% tidak memenuhi standar sedangkan *edible film* pada sampel 1% telah memenuhi standar.

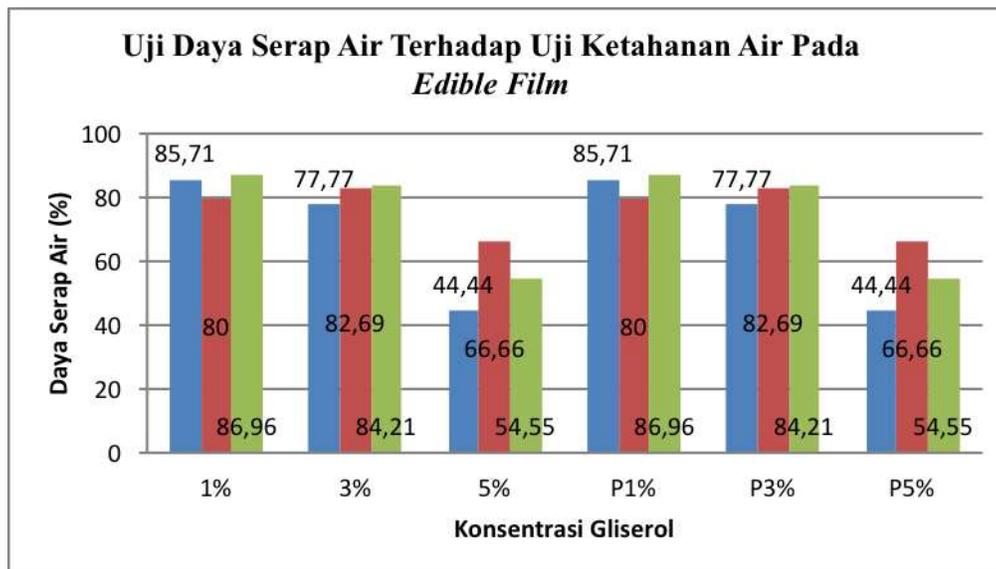
Tabel 4. Nilai uji elongasi *edible film* berbasis limbah air cucian beras (*Oeyza sativa*) tanpa pektin kulit pepaya (*Carica papaya* L.) dengan penambahan gliserol.

No.	Limbah cucian Air Beras (ml)	CMC (g)	Gliserol (%)	Persen Perpanjangan (Elongasi) (%)
1.			1 %	96,22
2.	150	3 g	3 %	98,42
3.			5 %	137,49

Sumber: Data Primer, 2021

Berdasarkan nilai *elongasi* tertinggi diperoleh pada plastik *edible film* sampel 5% sebesar 137,49%. Sedangkan nilai terendah yaitu pada sampel 1% sebesar 96,22%. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7818:2014 dan *Japanes International Standar (JIS) 1975 edible film* yang dihasilkan telah memenuhi standar sifat mekanik dari plastik. Penambahan CMC (*Carboxymetil Cellulosa*) akan mempengaruhi nilai kuat tarik pada *edible film* dikarenakan bahan CMC termasuk polisakarida yang membuat *edible film* semakin kompak. Menurut penelitian Gozali, Thomas dkk (2020), penelitian lain mengenai *edible packaging* dari pati jahe empirit menyatakan bahwa polisakarida dapat berfungsi dalam menjaga kekompakan dan kestabilan *edible packaging*. Berdasarkan hasil yang diperoleh sampel *edible film* yang menggunakan pektin kulit pepaya memiliki nilai kuat tarik yang besar dibandingkan sampel *edible film* tanpa menggunakan pektin kulit pepaya, ini dikarenakan pektin merupakan bahan polisakarida dimana menurut penelitian Gozali, Thomas dkk (2020), semakin banyak polisakarida penyusunnya maka akan meningkatkan kekuatan peregangan sehingga kemampuan untuk meregang semakin besar dan tahan terhadap kepatahan.

Pengujian ketahanan air pada *edible film* menggunakan pektin dan tanpa pektin kulit pepaya yang dihasilkan dapat di lihat pada Gambar 1. Berdasarkan hasil uji daya serap terhadap ketahanan air pada Gambar 1, maka diketahui bahwa sampel yang memiliki daya serap rendah adalah sampel yang dengan penambahan konsentrasi gliserol sebanyak 5%. Menurut Murni, dkk (2013) gliserol merupakan bahan yang bersifat hidrofilik yang mudah larut dalam air, meningkatkan viskositas larutan, mengikat air dan menurunkan *Water Activity (AW)* daya serap bahan. Semakin tinggi daya serap air maka semakin rendah ketahanan air yang dihasilkan pada *edible film*. *Edible film* yang menggunakan pektin kulit pepaya memiliki nilai daya serap lebih tinggi dibandingkan *edible film* yang tidak menggunakan pektin kulit pepaya karena penyusun *edible film* menggunakan pektin kulit pepaya lebih banyak mengandung bahan yang bersifat hidrofilik.



Gambar 1. Nilai daya serap air terhadap ketahanan air *edible film*

Hasil gugus fungsi yang terdapat pada plastik *edible film* menggunakan pektin kulit pepaya dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil FTIR pada *edible film* sampel 1%, 3%, 5%, P1%, P3% dan P5% memiliki puncak berturut yaitu $3286,11\text{ cm}^{-1}$, $3281,08\text{ cm}^{-1}$, $3288,36\text{ cm}^{-1}$, $328,11\text{ cm}^{-1}$, $3287,73\text{ cm}^{-1}$ dan $3282,79\text{ cm}^{-1}$, menunjukkan adanya gugus hidroksil (O-H) yang diakibatkan karena adanya ikatan hidrogen intermolekul. Menurut Safitri, Dini dkk (2017) pada panjang gelombang $3700\text{-}3100\text{ cm}^{-1}$ merupakan gugus OH yang menunjukkan terbentuknya kelompok ikatan hidrogen antara atom hidrogen dalam satu kelompok gugus hidroksil lain monomer glukosa pada rantai monomer selulosa. Serapan pada bilangan gelombang $2900\text{-}3037,89\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya vibrasi ulur gugus C-H alkana (C-H₃). Hasil FTIR yang diperoleh yaitu untuk sampel 1%, 3%, 5%, P1%, P3% dan P5% berturut-turut yaitu $2930,52\text{ cm}^{-1}$, $2934,89\text{ cm}^{-1}$, $2935,52\text{ cm}^{-1}$, $2931,32\text{ cm}^{-1}$, $2934,40\text{ cm}^{-1}$ dan $2937,00\text{ cm}^{-1}$. Berdasarkan penelitian sebelumnya menurut Febriyanti, Yesi dkk (2018) gugus (C-H) alkana terletak pada bilangan gelombang $2931,27\text{ cm}^{-1}$ dan penelitian yang dilakukan Safitri, Dini dkk (2017) yaitu munculnya vibrasi pada bilangan gelombang 2924 cm^{-1} merupakan gugus C-H₃.

Berdasarkan hasil FTIR serapan pada bilangan gelombang $1450\text{-}1375\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ikatan -C-H. Sampel 1%, 3%, 5%, P1%, P3% dan P5% berturut-turut menghasilkan bilangan gelombang -C-H yaitu $1412,58\text{ cm}^{-1}$, $1412,59\text{ cm}^{-1}$, $1413,09\text{ cm}^{-1}$, $1412,34\text{ cm}^{-1}$, $1412,21\text{ cm}^{-1}$ dan $1413,16\text{ cm}^{-1}$. Penelitian yang dilakukan oleh Febriyanti, Yesi dkk (2018), pita serapan pada bilangan gelombang $1384,89\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ikatan -C-H. Penelitian yang dilakukan oleh Safitri, Dini dkk (2017) diperoleh hasil pada bilangan gelombang 1413 cm^{-1} menunjukkan adanya gugus -CH₂.

Berdasarkan hasil FTIR serapan pada bilangan gelombang $1260\text{-}1050\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya ikatan C-O-C gugus eter. Sampel 1%, 3%, 5%, P1%, P3% dan P5% berturut-turut menghasilkan bilangan gelombang C-O-C $1106,81\text{ cm}^{-1}$, $1108,50\text{ cm}^{-1}$,

pada bilangan gelombang 1630-1850 cm^{-1} sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh MB, Satriawan dan Illing, Ilmiati (2017), gugus fungsi C=O (amida) terletak pada bilangan gelombang 1640-670 cm^{-1} dengan intensitas lemah. Pada sampel 1%, 3%, P1% dan P3% menghasilkan bilangan gelombang dengan intensitas lemah, sedangkan untuk sampel 5% dan P5% menghasilkan bilangan gelombang dengan intensitas kuat.

Besarnya bilangan gelombang untuk gugus fungsi C=O pada penelitian ini dipengaruhi pada penambahan konsentrasi gliserol, pada sampel dengan konsentrasi gliserol 1% dan 3% menghasilkan intensitas lemah karena didominasi oleh air sedangkan untuk sampel dengan konsentrasi gliserol 5% menghasilkan intensitas kuat. Dapat dilihat pada hasil uji ketahanan air, sampel yang memiliki daya serap yang rendah yaitu dengan konsentrasi gliserol 5%, karena gliserol disini berfungsi sangat baik dalam mengikat air dan menurunkan *water uptake*. Dengan adanya gugus fungsi hidroksil O-H, C-H alkana (CH_3), $-\text{CH}_2$, ikatan C-O-C gugus eter dan gugus karbonil (C=O), dari hasil gugus fungsional yang terukur pada spektrum FTIR dengan masing-masing serapan pada daerah bilangan gelombang tertentu menunjukkan kesesuaian dengan struktur pektin dan karboksimetil selulosa (CMC). Penelitian yang dilakukan oleh Febriyanti, Yesi dkk (2018), dengan terdapatnya vibrasi OH, ikatan $-\text{CH}_3$, ikatan $-\text{C}-\text{H}$, gugus karbonil ($-\text{C}=\text{O}$) dan gugus eter ($-\text{O}-$) menunjukkan kesesuaian dengan struktur pektin. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Safitri, Diki dkk (2017), dengan terdapatnya vibrasi OH, ikatan $-\text{C}-\text{H}$, gugus karboksil (C=O), ikatan $-\text{CH}_2$ dan gugus eter($-\text{O}-$) menunjukkan kesesuaian dengan struktur *Carboxy Metil Cellulosa* (CMC).

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh sampel *edible film* yang menggunakan pektin kulit pepaya memiliki nilai kuat tarik yang besar dibandingkan sampel *edible film* tanpa menggunakan pektin kulit pepaya, ini dikarenakan pektin merupakan bahan polisakarida. Dari hasil analisis FTIR menunjukkan bahwa tidak adanya gugus fungsi baru dan masih memiliki gugus khas kandungannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah dalam pembuatan pektin sebaiknya memperhatikan waktu dan suhu pada saat proses pengekstraksian serta melakukan analisis pektin lebih lanjut seperti uji FTIR pada sampel dan uji berat molekul pektin sehingga dapat diketahui kelayakan pektin untuk dikonsumsi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Fadhil dan Mutia, Andi Khairun. 2020. *Pengaruh Penambahan CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) Terhadap Uji Organoleptik Otak-otak Ikan Nike*. Vol. 6 No. 2 ISSN: 2614-7858. Gorontalo: Universitas Gorontalo.
- Aisyah, Y dkk. 2017. *Characterization of Corn Strach-Based Edible Film Incorporated With Nutmeg Oil Nanoemulsion*. Journal Materials Science and Engineering. IOP Conference Series.
- Bimo Setiarto, R. Haryo. 2020. *Teknologi Pengemasan Pangan Antimikroba yang Ramah Lingkungan*. Jakarta: Guepedia.

- Braga, Selma dos Passos dkk. 2019. *Application of Coatings Formed by Chitosan and Mentha Essential Oils to Control Anthracnose Caused by Colletotrichum Gloesporioides and C. Brevisporum in Papaya (Carica Papaya L.) Fruit*. Brazil: Elsevier
- Budiman, Johan et all. 2018. *Characteristics of Bioplastic from Large-Leafed Mangrove (Bruguiera Gymnorrizha) Starch*. Vol. 7, No. 1 ISSN: 2302-6939. Sumatera Selatan: Universitas Sriwijaya.
- Hendrawan, Yusuf dkk. 2016. *Pengkajian Beras Pecah Kulit (Brown Rice) dalam Kemasan Vakum (Vakum Packaging) Berdasarkan Ketebalan Plastik Kemasan Jenis Nylon*. Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem Vol. 4 No. 3. Malang: Universitas Brawijaya.
- Illing dan MB. Satriawan. 2017. *Uji Ketahanan Air Bioplastik Dari Limbah Ampas Sagu Dengan Penambahan Variasi Konsentrasi Gelatin*. Vol. 3 No. 1. ISSN. 2443-1109. Palopo: Universitas Cokroaminoto Palopo.
- Nurmila dkk. 2019. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Buah Mangga Harumanis (Mangifera Indica L.) Berdasarkan Variasi Suhu dan Waktu*. E-ISSN. 2477-5398. Palu: UNTAD
- Rochmadi dan Permono, Ajar. 2018. *Mengenal Polimer dan Polimerisasi*. Yogyakarta: Universitas Gaja Mada Press.
- Tim Dosen. 2019. *FTIR*. Yogyakarta. Lab Terpadu Universitas Islam Indonesia. <https://labterpadu.uii.ac.id/>. (Diakses pada tanggal 12 Januari 2021).