

KARAKTERISTISASI EDIBLE FILM PADA BAHAN – BAHAN BIOPOLIMER DENGAN BERAGAM ADIKTIF PLASTICIZER, CROSSLINKER, DAN ANTIMIKROBA UNTUK MENINGKATKAN MUTU FILM

Muhammad Masato, Dewi Wahyuningtyas

Jurusan Teknik Kimia, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

masatomuhammad@gmail.com

ABSTRAK

Plastik konvensional untuk kemasan pangan yang berasal dari minyak bumi sumbernya semakin terbatas, karena tidak mudah didegradasi sehingga menyebabkan permasalahan lingkungan. Oleh karena itu, penggunaan plastic biodegradable dan terbuat dari bahan terbarukan seperti edible film merupakan salah satu solusi. Bahan baku utamanya yaitu pati, karena keberadaannya melimpah serta beragam di Indonesia, salah satunya pati sukun yang memiliki kandungan pati cukup tinggi (60%). Namun edible film berbahan dasar pati saja memberikan sifat mekanik dan ketahanan air yang masih rendah. Penambahan kitosan bertujuan memperbaiki sifat mekanik dan ketahanan air sedangkan sorbitol berfungsi sebagai plasticizer untuk meningkatkan sifat mekanik edible film.

Kata kunci: edible film, plasticizer, Pati, kitosan

PENDAHULUAN

Edible film merupakan suatu lapisan tipis, terbuat dari bahan yang bersifat hidrofilik dari protein maupun karbohidrat serta lemak atau campurannya. Edible film berfungsi sebagai bahan pengemas yang memberikan efek pengawetan. Edible film dapat menjadi barrier terhadap oksigen, mengurangi penguapan air dan memperbaiki penampilan produk.

Penggunaan Edible film dapat mencegah proses oksidasi perubahan organoleptik, pertumbuhan mikroba atau penyerapan uap air. Edible film juga dapat digunakan sebagai pembawa antioksidan yang dapat melindungi produk terhadap proses oksidasi lemak (Krochta, 1992). Komponen bahan baku edible film adalah protein (polipeptida), karbohidrat (polisakarida) dan lemak (lipida).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pati Jagung

Nilai efisiensi drug loading pada film berkisar antara 40,429-78,857%. dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tarik berbanding terbalik dengan elongasi karena kadar kitosan yang lebih tinggi dibanding. Dari ketiga bahan tersebut bersifat termoplastik, sehingga mudah dicetak sebagai edible film. Polimer ini mempunyai keunggulan yaitu terbarukan dan mudah terurai (biodegradable) (Harsojuwono, 2017). Menurut Silva, dkk. (2009), penambahan *plasticizer* berfungsi

meningkatkan fleksibilitas film dan mengurangi gaya intermolekul di rantai polimernya. Pada penelitian ini menggunakan *plasticizer* gliserol. Gliserol efektif digunakan sebagai *plasticizer* pada film hidrofilik, seperti film berbahan dasar pati, gelatin, pektin, dan karbohidrat lainnya termasuk kitosan (Suppakul, 2006). Batasan konsentrasi *plasticizer* di dalam polimer biasanya 5-30%. Saat konsentrasi *plasticizer* rendah, maka film yang dihasilkan keras dan kaku. Efek ini disebut dengan gliserol dan hasil terbaik edible film terdapat pada komposisi kitosan 1% dengan gliserol 7% diperoleh kuat tarik sebesar 4,1176 Mpa dari hasil yang diperoleh kuat tarik sudah sesuai dengan standar memenuhi standar minimal nilai kuat tarik edible film berdasarkan Japanese Industrial Standart yaitu sebesar 0,3 Mpa, sedangkan elongasinya sebesar 36,5714 % dari hasil yang diperoleh belum memenuhi standar Japanese Industrial Standart yaitu 70% , dan Kelarutan 79,92 %.

2. Edible film dari labu kuning

Bahan baku utamanya yaitu pati labu kuning karena keberadaan labu kuning sangat melimpah namun pemanfaatan labu kuning masih sedikit. Untuk menentukan kualitas edible film parameter yang dipakai adalah sifat mekanik edible film yang terdiri dari sifat kuat tarik (tensile strength) dan elongasi (pemanjangan) serta uji kelarutan .

Edible film yang diperoleh dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kuat tarik

berbanding terbalik dengan elongasi karena kadar kitosan yang lebih tinggi dibanding dengan gliserol dan hasil terbaik edible film terdapat pada komposisi kitosan 1% dengan gliserol 7% diperoleh kuat tarik sebesar 4,1176 Mpa dari hasil yang diperoleh kuat tarik sudah sesuai dengan sudah memenuhi standart minimal nilai kuat tarik edible film berdasarkan Japanese Industria Standart yaitu sebesar 0,3 Mpa , sedangkan elongasinya sebesar 36,5714 % dari hasil yang diperoleh belum memenuhi standart Japanese Industrial Standart yaitu 70% , dan Kelarutan 79,92 % .

3. Edible film dari Ekstrak Daun Beluntas

Pengujian pada fillet ikan nila menunjukkan bahwa edible film belum dapat melindungi fillet ikan nila yang telah ditentukan dalam SNI 7388:2009. Rerata kuat tarik edible film maizena berkisar antara 1,70 N/cm² - 10,85 N/cm². Rerata laju transmisi uap air edible film maizena antara 9,48 x10⁻⁷ g/cm²/24jam hingga 9,18 x10⁻⁵ g/cm²/24 jam.

Rerata nilai kecerahan edible film maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak beluntas antara 55 - 65,15. Rerata elongasi edible film maizena pada berbagai kombinasi perlakuan konsentrasi gliserol dan konsentrasi ekstrak daun beluntas berkisar antara 5% - 30%. dan nilai elongasi minimal 70%. Damarjana dkk., (2015), melaporkan bahwa karakteristik *edible film* berbasis karagenan dan beeswax yang baik dihasilkan pada karagenan 2%, beeswax 0,1%, gliserol 1%, tween 80,2% dan fruktosa 1%, dengan nilai WVTR 23,86 g/m² hari, kuat tarik 24,13 mPa dan elongasi 30,95%.

4. Biodegradable dari Pati Kulit Singkong

Nilai sifat mekanik plastik dengan variasi penambahan karagenan diperoleh nilai maksimum kuat tarik 2,0655 MPa dan persen kemuluran 30,81% pada penambahan 2 gram karagenan. Sedangkan sifat mekanik plastik dengan variasi penambahan asam sitrat 1% diperoleh nilai maksimum kuat tarik 2,1208 MPa dan persen kemuluran 32,22% pada penambahan volume 5 mL asam sitrat Nilai swelling terbesar yang diperoleh yaitu 76,32% pada penambahan karagenan 1,5 gram.

5. Edible film Antimikroba

Edible film yang mengandung bahan antimikroba dapat digunakan pada sediaan penyegar nafas untuk menghentikan pertumbuhan bakteri penyebab bau mulut dan pada sediaan pengemas untuk meningkatkan daya tahan dan kualitas bahan pangan selama penyimpanan. Antimikroba yang dapat ditambahkan pada edible film berasal dari ekstrak tanaman seperti ekstrak buah manggis, ekstrak minyak cengkeh, dan minyak atsiri jahe. Tujuan dari review artikel ini adalah untuk memberikan pengetahuan mengenai edible film, pengenalan aplikasi edible film, metode produksinya, serta karakterisasi edible film yang mengandung bahan antimikroba.

6. Edible film pati talas.

Edible film dengan penambahan 1,25% minyak atsiri lengkuas sebagai antimikroba menunjukkan karakteristik terbaik yaitu memiliki nilai Tensile Strength sebesar 1,198 Mpa, % elongasi sebesar 55,13%, elastisitas 0,433 N/mm², ketebalan 0,3 mm, diameter zona hambat sebesar 1,4 mm. Sedangkan edible film dengan ketahanan dan kelarutan terhadap air yang terbaik ditunjukkan oleh film dengan konsentrasi minyak atsiri lengkuas 1,5% yang menghasilkan ketahanan air (88,8%) dan kelarutan dalam air (44,4%).

7. Edible Film dari Tepung Jagung

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi pati jagung dan film kitosan yang optimum adalah edible film yang terbentuk dari 7 gram tepung jagung, 3 gram kitosan, 1 ml sorbitol dan 1 ml gliserol, dengan sifat fisik kelarutan film 21,45%; Kekuatan tarik film 15,5597 MPa, dan permeabilitas uap air sekitar 3,089 x 10⁻⁸ g / m.s.kPa.

8. Pembuatan edible film keragen Eucheuma cottonii.

Flavored edible film merupakan inovasi bumbu instan yang berbentuk lembaran sehingga tidak lagi diperlukan pengemas bumbu dan dapat digunakan untuk mengurangi limbah plastik. Edible film merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan yang dapat dikonsumsi. Salah satu bahan utama dalam pembuatan edible film adalah polisakarida (karagenan, alginat, selulosa) (Bourtoom, 2008).

Flavored edible film formulasi 2

yang terdiri dari 4 gram gula, 4 gram garam, 1 gram bawang putih, 0,2 gram merica, dan 0,2 gram pala memiliki aroma dan rasa yang paling disukai. Flavored edible film dapat larut pada suhu 75°C dan 100°C pada larutan yang mengandung minyak maupun tidak mengandung minyak, memiliki umur simpan 17 hari, tidak memiliki senyawa antimikroba, dan memiliki nilai aktivitas air dibawah 0,6 sehingga jamur tidak dapat tumbuh.

9. Edible film ubi jalar

Pati ubi jalar merupakan salah satu hidrokoloid yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku edible film. Penambahan gliserol pada edible film berfungsi sebagai plasticizer sehingga edible film yang dihasilkan memiliki karakteristik yang lebih baik. Tujuan penelitian adalah memperoleh konsentrasi gliserol yang tepat untuk menghasilkan edible film dengan sifat fisiko kimia yang terbaik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi gliserol dalam pembuatan edible film berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air, ketebalan, elongasi dan kekuatan tarik, namun peningkatan konsentrasi gliserol tidak berpengaruh nyata terhadap nilai laju transmisi uap air edible film. Edible film dengan karakteristik terbaik dihasilkan dari formulasi 10% gliserol (v/b pati) dengan nilai kadar air 12,50%, ketebalan film 0,06 mm, laju transmisi uap air 1,79 g/m², elongasi 8,75% dan kekuatan tarik sebesar 0,75 MPa.

10. Kombinasi Pati Biji Alpukat (*Persea Americana Mill.*) dan Pati Jagung (*Amilum maydis*).

Penggunaan pati bijialpukat dalam pembuatan edible film memberi nilai tambah pada limbah biji alpukat. pati biji alpukat terdapat kandungan amilosa sebanyak 43,314%, sedangkan pati jagung digunakan karena sifat higroskopisnya dan mengandung amilosa 27%. Tujuan dari penelitian ini mengetahui karakteristik edible film dari pati biji alpukat dan pati jagung dan menentukan hasil perlakuan terbaik dengan metode CPI (Composite Performance Index) terhadap produk edible film menggunakan bahan dasar pati biji alpukat dan pati jagung.

Hasil Penelitian menunjukan karakteristik fisik Edible film pada

penggunaan pati jagung (4 gr, 6 gr dan 8 gr) dan pati biji alpukat (10%, 20%, 30%, dan 40%) menghasilkan ketebalan 0,114 – 0,125 mm, kuat tarik 772,860 – 1018,233 N/cm², dan elongasi 9,032 – 11,476%. Hasil pemilihan perlakuan terbaik menggunakan CPI didapatkan bahwa perlakuan jagung 8 gr + pati biji alpukat 2,4 gr menjadi perlakuan terbaik dengan nilai ketebalan 74,19 mm, kuat tarik 223,25 N/cm² dan elongasi 513,75 %.

11. Edible film dari pati buah lindur

Buah lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) mengandung karbohidrat yang tinggi dan belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi edible film dari buah lindur dan mengkarakterisasi produk yang dihasilkannya.

Nilai ketebalan edible film yang dihasilkan dari keenam formula berkisar 0,13-0,20 mm sedangkan nilai kuat tarik berkisar 132,88-168,33 kgf/cm². Nilai persen pemanjangan berkisar 177,7-181,21% dan nilai laju transmisi uap air berkisar 231,23-298,82 g/m²/24 jam. Pati buah lindur sangat potensial untuk dijadikan edible film.

12. Edible film dari kulit kopi robusta dan umbi porang

Kulit kopi mengandung pektin, sedangkan umbi orang mengandung glukomanan, sehingga keduanya dapat dimanfaatkan untuk pembuatan edible film. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi gliserol sebagai plasticizer dan ratio pektin : glukomanan terbaik untuk memperoleh edible film dengan karakteristik terbaik.

Formulasi terbaik dari penelitian ini adalah edible film yang dibuat dari rasio pektin: glukomanan sebesar 3:4 dan konsentrasi gliserol sebesar 1%. Edible film terpilih ini memiliki ketebalan sebesar 0,11±0,1 mm, kuat tarik sebesar 2,05± 0.04 MPa, elongasi sebesar 40,13±0,39%, dan laju transmisi uap air sebesar 3,50±0,02 g mm/ m².jam.

13. Edible film berbahan dasar karagenan dan kitosan

Jenis pengemas biodegradable saat ini sangat diperlukan untuk mengurangi penggunaan plastik sintetik, di antaranya dengan pengembangan pengemas edible film yang lebih ramah

lingkungan. Karagenan dan kitosan merupakan polimer alam yang berpotensi menjadi bahan dasar dalam pembuatan edible film. Penelitian pembuatan edible film berbahan dasar karagenan dan kitosan dengan metode layer-by-layer telah dilakukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap kombinasi konsentrasi karagenan dan kitosan menghasilkan nilai yang berbeda-beda. Kenaikan konsentrasi karagenan dan kitosan tidak selalu berbanding lurus terhadap kenaikan nilai kuat tarik, elongasi, kelarutan, WVP dan morfologi permukaan edible film. Secara umum, dari seluruh perlakuan yang ada dapat disimpulkan bahwa kombinasi karagenan 2,5% dan kitosan 1,0% adalah formulasi terbaik.

Nilai kuat tarik formulasi tersebut sebesar $87,76 \pm 5,83$ Mpa, nilai tersebut memang lebih kecil dari $176,67 \pm 3,44$ Mpa (karagenan 2,5% & kitosan 1,5%), akan tetapi lebih unggul pada parameter yang lain. Seperti nilai elongasi sebesar $43,00 \pm 11,31\%$, nilai tersebut lebih kecil dari $56,50 \pm 4,95\%$ (karagenan 2,0% & kitosan 1,0%), akan tetapi dari hasil statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata. Nilai kelarutan mencapai $95,00 \pm 2,83\%$ dan nilai permeabilitas uap air sebesar $3,09 \pm 0,85$ g/m². Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kenaikan konsentrasi karagenan dan kitosan secara umum meningkatkan nilai kuat tarik dan nilai elongasi.

14. Edible Film Komposit Berbasis Pati Jagung dengan Penambahan Minyak Sawit

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik edible film komposit berbasis pati jagung yang dinkorporasikan dengan minyak sawit dan Tween 20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi minyak sawit berpengaruh nyata terhadap ketebalan, persen pemanjangan, laju transmisi uap air, kadar air dan Tween 20 berpengaruh nyata terhadap persen pemanjangan dan kuat tekan. Interaksi kedua perlakuan penelitian ini berpengaruh nyata terhadap ketebalan, persen pemanjangan, dan kelarutan edible film komposit yang dihasilkan. Perlakuan terbaik berdasarkan sifat fisik dan kimia adalah edible film komposit adalah konsentrasi minyak sawit 1% (v/v) dan Tween 20 1%(v/v) dengan ketebalan

0,23mm, persen pemanjangan 21,67%, kelarutan 89,9%, laju transmisi uap air 16,80 %, kadar 19,28%, dan kuat tekan 5,53 gf.

15. Edible film pati ganyong (Canna edulis) dan lidah buaya

Penelitian tentang pembuatan edible film yang terbuat dari bahan dasar umbi ganyong, lidah buaya, gliserol dan ekstrak jahe dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak jahe pada edible film pati ganyong-lidah buaya terhadap sifat mekanik, WVTR, dan aplikasinya untuk memperpanjang masa simpan buah tomat. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu pembuatan ekstrak jahe, pembuatan edible film pati ganyong-lidah buaya, pembuatan edible film umbi ganyong lidah-buaya dengan penambahan ekstrak jahe, pengujian sifat mekanik edible film, WVTR, dan aplikasi edible film terhadap buah tomat.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, edible film pati ganyong-lidah buaya memiliki nilai kuat tarik 11,89 MPa, elongasi 12,71 %, dan WVTR 7,45 g/m².jam. Hasil optimal edible film dengan penambahan ekstrak jahe yaitu pada penambahan ekstrak jahe sebanyak 0,75% (b/b) yaitu nilai kuat tarik sebesar 5,17 MPa, elongasi sebesar 9,74% dan nilai WVTR sebesar 8,92 g/m².jam. Penambahan ekstrak jahe ke dalam edible film mampu menjaga kualitas dan masa simpan buah tomat jika ditinjau berdasarkan 50% penyusutan bobot dan 63% kerusakan tekstur.

Penyusutan 50% bobot tomat tanpa pelapisan edible film yaitu 45 hari, kemudian tomat dengan pelapisan edible film tanpa ekstrak jahe menjadi 48 hari, dan tomat yang dilapisi edible film dengan penambahan ekstrak jahe dapat yaitu 65 hari. Penurunan tingkat kekerasan tekstur sebesar 63% pada tomat yaitu 7 hari menjadi 7,5 hari dengan pelapisan edible film tanpa ekstrak jahe, sedangkan dengan pelapisan edible film dengan penambahan ekstrak jahe menjadi 12 hari.

16. Edible film dari komposit keragin, tepung tapioka dan lilin lebah

Penelitian pembuatan edible film dari komposit karaginan, tepung tapioka dan lilin lebah telah dilakukan. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahapan yaitu

penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan kisaran konsentrasi karaginan (1, 2, dan 3%) yang akan digunakan pada penelitian utama. Penelitian utama bertujuan untuk menentukan konsentrasi optimum dari karaginan (1,5; 2; dan 2,5%), tepung tapioka (0,3; 0,5; dan 0,7%) dan lilin lebah (0,3 dan 0,5%) yang digunakan pada pembuatan edible film. Parameter yang diamati adalah kenampakan edible film secara organoleptik dan karakteristik fisiknya yang meliputi pemanjangan, ketebalan, kuat tarik dan laju transmisi uap air. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa konsentrasi karaginan 2% menghasilkan kenampakan edible film yang lebih baik dibandingkan dengan dua konsentrasi lain yang diuji.

Dari hasil penelitian utama diketahui bahwa perlakuan konsentrasi karaginan berpengaruh nyata terhadap persen pemanjangan, kuat tarik, laju transmisi uap air dan ketebalan edible film. Perlakuan konsentrasi tepung tapioka berpengaruh nyata terhadap laju transmisi uap air edible film. Sedangkan perlakuan konsentrasi lilin lebah tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati. Edible film terbaik dihasilkan dari perlakuan penambahan karaginan 2,5%, tepung tapioka 0,3% dan lilin lebah 0,3% dengan karakteristik produk: persentase pemanjangan 4%, nilai kuat tarik 990,48 kgf/cm², laju transmisi uap air 1054,5 g/m²/hari dan ketebalan 0,079 mm.

17. Variasi Komposisi Scaffolds Kitosan-Gelatin dengan Glutaraldehyde Cross Linker untuk Rekayasa Jaringan Kulit pada Kasus Luka Bakar.

Hasil FTIR menunjukkan adanya ikatan silang antara -NH₂ kitosan dan gelatin dengan inglutaraldehyda C = O. Uji tarik diperoleh pada kisaran nilai 0,0410,068 MPa, semua sampel memiliki kekuatan tarik terhadap kekuatan tarik scaffold untuk aplikasi skin yaitu 0,04 MPa.

Dari uji morfologi didapatkan ukuran diameter sampel C dan F, dari 16,48-84,64 µm yang memenuhi ukuran pori scaffold untuk aplikasi rekayasa jaringan kulit. Uji sitotoksitas menunjukkan perancah tidak beracun dengan rata-rata sel hidup di atas 90%. Uji degradasi memperoleh nilai 18,65% -

86,17% dari bobot terdegradasi selama 21 hari pengamatan.

18. Pembuatan plastic dari gadung dan daun nanas.

Tahapan dalam proses pembuatannya meliputi preparasi bahan (pembuatan tepung umbi gadung, dan pengambilan serat daun nanas), pencampuran dan pemanasan bahan, pencetakan serta pengeringan plastik.

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan menggunakan suhu proses 80 OC, waktu proses 90 menit, volume pelarut asan asetat 1% 50 mL, volume aquades 50 mL, volume gliserin sebagai plastilizer 3 mL, diperoleh kondisi optimal untuk mendapatkan kuat tarik terbesar dengan menggunakan kecepatan pengadukan 300 rpm dan perbandingan massa bahan 10:1 (pati umbi gadung : serat daun nanas) yaitu didapat kuat tarik sebesar 3,8708 MPa.

19. Edible Film Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan Dari Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*).

Pembuatan edible film berbahan dasar karagenan dilakukan dengan 2 jenis campuran yaitu komposit karagenan dengan lilin lebah dan ditambah plasticizer sorbitol, serta karagenan dengan plasticizer sorbitol. Yield optimal proses ekstraksi karagenan diperoleh pada konsentrasi NaOH 1,2N sebesar 43,42%, kadar sulfat optimal diperoleh pada konsentrasi NaOH 0,45N sebesar 10,28%, kadar air optimal diperoleh pada konsentrasi NaOH 0,9 N sebesar 8,47%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa edible film yang dibuat dari campuran komposit karagenan dan lilin lebah mempunyai karakteristik terbaik, yaitu kuat tarik tertinggi sebesar 1,0755 MPa; presentase perpanjangan tertinggi sebesar 257,738%; dan kelarutan tertinggi sebesar 15,45%.

20. Edible Film Dari Campuran Tepung Rumput Laut (*Euchepeuma Sp*), dengan Gliserol Dan Kitosan.

Pembuatan edible film dari campuran tepung rumput laut (*Euchepeuma Sp*) dengan gliserol dan kitosan. Dengan mencampurkan tepung rumput laut, kitosan dan gliserol, setelah homogen dicetak sebagai edible film. Selanjutnya dilakukan uji fisik dan uji nutrisi pada edible film.

Dari penelitian dapat disimpulkan karakterisasi edible film yang terbaik pada campuran 1,5 gram rumput laut dan kitosan 1 gram menunjukkan kuat tarik 0,033 KgF/mm², sedangkan kemuluran 31,56 % dan kebalan 0,173 mm, hasil dari nutrisi dari edible film menunjukkan kadar air 39 %, dan protein 0,44 %, serta karbohidrat 45,87 %, Hasil SEM yang diperoleh sedikit merata masih terlihat adanya lekukanlekukan pada film ini kemungkinan disebabkan bahan dari campuran kurang homogen.

KESIMPULAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi antara formulasi dan konsentrasi essential oil citrus terbaik serta untuk menentukan sifat karakteristik dari edible film dengan formulasi yang berbeda dan konsentrasi dari essential oil citrus. Hasil terbaik edible film terdapat pada komposisi kitosan 1% dengan gliserol 7% diperoleh kuat tarik sebesar 4,1176 Mpa standart minimal nilai kuat tarik edible film berdasarkan Japanese Industria Standart yaitu sebesar 0,3 Mpa, film dengan penambahan gliserol 1% dan rasio pektin: glukomanan 3:4. Formulasi ini menghasilkan edible film dengan ketebalan 0,110,1 mm, nilai kuat tarik sebesar 2,050,04 MPa, nilai elongasi sebesar 40,130,39%, dan laju transmisi uap air sebesar 3,500,02 g mm/ m² jam. Untuk parameter kuat tarik, edible film terbaik dihasilkan dari kombinasi karagenan 2,5% dan kitosan 1,5%. Untuk parameter elongasi, edible film terbaik dihasilkan dari kombinasi karagenan 1,5% dan kitosan 2,0%. Untuk parameter water vapour Dari penelitian dapat disimpulkan karakterisasi edible film yang terbaik pada campuran 1,5 gram rumput laut dan kitosan 1 gram menunjukkan kuat tarik 0,033 KgF/mm², sedangkan kemuluran 31,56 % dan kebalan 0,173 mm, hasil dari nutrisi dari edible film menunjukkan kadar air 39 %, dan protein 0,44%, serta karbohidrat 45,87 Dari beberapa pelarut yang di gunakan adalah plastisizer karena plastisizer memiliki peranan penting yang berfungsi untuk meningkatkan fleksibilitas dan ekstensibilitas film, menghindari film dari keretakan, meningkatkan permeabilitas terhadap gas, uap air, dan zat terlarut, dan meningkatkan elastisitas film. dan Hasil penelitian menunjukan bahwa edible film yang dibuat dari campuran komposit

.karagenan dan lilin lebah mempunyai karakteristik terbaik, yaitu kuat tarik tertinggi sebesar 1,0755 MPa; presentase perpanjangan tertinggi sebesar 257,738%; dan kelarutan tertinggi sebesar 15,45%. film dengan penambahan gliserol 1% dan rasio pektin: glukomanan 3:4. Formulasi ini menghasilkan edible film dengan ketebalan 0,110,1 mm, nilai kuat tarik sebesar 2,050,04 MPa, nilai elongasi sebesar 40,130,39%, dan laju transmisi uap air sebesar 3,500,02 g mm/ m² jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Sholichah, E., Indriati, N., & Darmajana, D. A. (2018). Pengaruh kombinasi plasticizer terhadap karakteristik edible film dari karagenan dan lilin lebah. *Biopropal Industri*, 9(1), 49-60. doi:10.36974/jbi.v9i1.3765
- Afriyah, Y., Widya, Dwi R.P., dan Sudarma, Dita W. 2015. Penambahan Aloe Vera L. dengan Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) dan Ganyong (*Canna edulis* Ker.) Terhadap Karakteristik Edible Film.
- Aider, M. (2010). Chitosan application for active biobased films production and potential in the food industry/ : Review. *LWT - Food Science and Technology*, 43(6), 837-842. doi:10.1016/j.lwt.2010.01.021.
- Alberto, J., Debeaufort, F., Calgerin, F. and Voilley, A. 2000. Lipid hydrophobicity, physical state and distribution effects on the properties of emulsion-based edible films.
- Altaf, U., Immanuel, G., dan Iftikhar, F. 2015. Extraction and characterization of pectin derived from papaya (*Carica papaya* Linn.) peel. *International Journal of Science, Engineering, and Technology* 3(4): 970-974.
- Amaliya, R. R. dan W. D. R., Putri. 2014. Karakterisasi Edible Film Daripati Jagung Dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putih Sebagai Antibakteri. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(3): 43-53 R. dan W. D. R., Putri. 2014.
- Arham, R., Mulyati, M.T., Metusalach, M. and Salengke, S. 2016. Physical

- and mechanical properties of agar based edible film with glycerol plasticizer. *International Food Research Journal*, 23 (4): 1669-1675
- Arham, R., M. T. Mulyati., M. Metusalach and S. Salengke. 2016. Physical and Mechanical Properties of Agar Based Edible Film with Glycerol Plasticizer. *International Food Research Journal* 23(4): 1669-1675. Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Ubi Jalar
- Astuti, Betti Cahyaning, 2008, Pengembangan Edible Film Kitosan dengan Penambahan Asam Lemak dan Esensial Oil: Upaya Perbaikan Barrier dan Aktivitas Antimikroba, Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor Karakterisasi *Edible Film* Daripati
- Darmawan A. 2017. Optimasi Tensile Strength, Elongation Dan Permeabilitas Uap Air (Water Vapor Permeability) Pada Biodegradable Film Berbahan Dasar Pati Singkong Dan Tepung Gathotan. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Trunojoyo Madura.
- Donhowe, G. dan Fennema, O. 1994. *Edible film dan coating: Characteristic, formation, definitions dan testing methods*. In Krochta, J.M., Baldwin, E.A. dan Nisperos-Carriedo, M.O. (eds.). **Edible Coating and Film to Improve Food Quality**. Technomic Publ. Co. Inc. Lancaster, Pennsylvania. 378 pp.
- Donhowe, G. and Fennema, O. 1994. Edible film and coating: Characteristic, formation, definitions
- Garnida, Y. (2006). Pembuatan edible coating dari sumber karbohidrat, protein dan lipid untuk aplikasi pada buah terolah minimal. *Jurnal Infomatek*.
- Gontard N, Guilbert S, Cuq JL. 1993. Water and glycerol as *plasticizer* affect mechanical and water vapor barrier properties of edible wheat gluten film. *Journal of Food Science* 58: 1346-1370
- Gontard, N., Duchez, C., Cuq, J. and Guilbert, S. 1996. Edible composite films of wheat gluten and lipids, water vapour permeability and other physical properties. *Intl. J. Food Sci. Tech.* 30: 39—50.
- Handayani Prima Astuti dan Hesmita Wijaya. 2015. Pembuatan Film Plastik Biodegradable dari Limbah Biji Durian (*durio zibethinus murr.*). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. Volume 4, Nomor 1, Tahun 2015, Halaman 27-34.
- Handito, Dody. 2011. Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film. *Jurnal Agroteksos*. Volume 21, No. 2-3. Fakultas Pertanian. Universitas Mataram.
- Imeson, A. 1999. *Thickening and Gelling agents for Food*. Aspen Publishers Inc. Maryland. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2011. *Statistik Perikanan Budidaya Indonesia 2010*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- J. Membrane Science. 180(2000): 37-46. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 4 p.1313-1324 Mulyati, Budi, S.Si, M.Si. 2018. Tanin Dapat Dimanfaatkan Sebagai Inhibitor Korosi. Program Studi Teknik Industri. Fakultas Teknik. Universitas Nurtanio. Bandung.
- Krochta & De Mulder Johnston. 1997. *Edible and Biodegradable Polymers Film: Changes & Opportunities*. Food Technology 51.
- Kusnadi J, Budyanto P. Antibacterial Active Packaging Edible Film Formulation with Addition Teak (*Tectona grandis*) Leaf Extract. *Int J Life Sci Biotechnol Pharma Res*. 2015;4(2):79–84
- Mc Hugh dan Krochta. 1994. Sorbitol vs Gliserol Plasticized Whey Protein Edible Film: Integrated Oxygen Permeability and Tensile Strength Evaluation. *J. of Agriculture and Food Chem.*
- Meyer, R.C., A.R. Winter and H.H Weister, 1959. Edible protective coatings for extending the self life of poultry. *Food Technology*, 13:

- 146- 148. Moirano, A.L., 1977. Sulphated Seaweed polysaccharides In Food Colloids, Graham MD (editor). The AVI Publishing Company Inc, Westpoint Connecticut.
- Nurlaila Herliany, Santoso Joko, dan Salamah Ella. 2013. Karakteristik Biofilm Berbahan Dasar Karagenan. Jurnal Akuantika Vol. IV No.1: Bogor.
- Rakhmawati, Andira, dkk. 2008. Pemanfaatan Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*) dalam Pembuatan Plastik Biodegradable dengan Plasticizer Gliserin dari Minyak Jelantah. Bandung : ITB.
- Romenda Ardiawan Pandu, Pramesti Rini, dan Susanto AB. 2013. Pengaruh Perbedaan Jenis Dan Konsentrasi Larutan Alkali Terhadap Kekuatan Gel Dan Viskositas Karaginan *Kappaphycus alvarezii*. Journal Of Marine Research. Volume 2, Nomor 1, Tahun 2013, Halaman 127-133.
- Suryaningrum ThD, Basmal J, Nurochmawati. 2005. Studi pembuatan edible film dari karaginan. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 11(4): 1-13. Turnip, Lusiana Br dkk. 2015.
- Winarti, Miskiyah, Widaningrum. 2012. "Teknologi Produksi Dan Aplikasi Pengemas Edible. Antimikroba Berbasis Pati". Jurnal Litbang Pertanian, Vol.31(3) : 86-88
- Wirawan, S.K., Prasetya, A., Ernie, 2012, Pengaruh Plasticizer pada Karakteristik Edible Film dari Pektin, Jurnal Reaktor, 14 (1), 61-67.