

Penambahan Campuran *Plasticizer* Gliserol dan Sorbitol Terhadap Karakteristik *Edible Film* Karagenan

Nur Asriani, Andi Noor Asikin*, Irman Irawan, Indrati Kusumaningrum,
Bagus Fajar Pamungkas

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman
Jl. Gn. Tabur, Kampus Gn. Kelua Samarinda 75123, Indonesia
Corresponding author, e-mail: asikin63@yahoo.com

ABSTRAK: Penggunaan plastik sebagai kemasan sudah tidak dapat terpisahkan dalam kehidupan sehari-hari, namun kemasan plastik juga dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan karena tidak dapat terurai secara alami. Salah satu alternatif untuk menggantikan plastik sebagai pengemas makanan yang ramah lingkungan (biodegradable) dan aman bagi kesehatan adalah *edible film*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol pada konsentrasi berbeda terhadap karakteristik *edible film* dari karagenan *K. alvarezii*. Pembuatan *edible film* dilakukan dengan cara mencampurkan 1 g karagenan dalam 100 ml aquades, diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 15 menit pada suhu 80°C selama 15 menit. *Plasticizer* yang digunakan dalam pembuatan *edible film* berupa campuran gliserol dan sorbitol dengan konsentrasi berbeda sebagai perlakuan yaitu : 10%,20%,30%,40%,50% dan 60%, dihomogenkan kembali selama 25 menit. *Edible film* tuang ke dalam cawan petri dan dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama \pm 24 jam, setelah kering dilepaskan dari cawan petri dan disimpan dalam plastik klip. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol dengan konsentrasi berbeda tidak berpengaruh ($p>0,05$) terhadap karakteristik *edible film* karagenan untuk parameter ketebalan dan laju transmisi uap air, namun berpengaruh ($p<0,05$) terhadap parameter elongasi dan kuat tarik *edible film*. *Edible film* karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol 60% menunjukkan karakteristik terbaik yaitu memiliki nilai ketebalan 0,05 mm, kuat tarik 6,03 MPa, elongasi 10,53% dan laju transmisi uap air 8,49 g/m².24 jam.

Kata kunci: Karagenan; *Edible Film*; *Plasticizer*; Gliserol; Sorbitol.

Addition of Plasticizer Mixture of Glycerol and Sorbitol on Edible Film Characteristics of Carrageenan

ABSTRACT: The use of plastic as packaging is inseparable in everyday life, but plastic packaging can also cause problems for the environment because it cannot decompose naturally. One alternative to replace plastic as food packaging that is environmentally friendly (biodegradable) and safe for health is *edible film*. This study aims to determine the effect on the addition of a mixture of glycerol and sorbitol plasticizers with different concentration on the characteristics of the *edible film* of *Kappaphycus alvarezii* carrageenan. *Edible films* were made by mixing 1 g of carrageenan in 100 ml of distilled water which was stirred using a *magnetic stirrer* for 15 minutes at 80°C for 15 minutes. The *plasticizer* used in the processing of *edible films* were a mixture of glycerol and sorbitol with different concentrations as treatments (10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%), homogenized again for 25 minutes. *Edible film* was poured into a petri dish and dried in an oven at 50°C for \pm 24 hours, then removed from the petri and stored in plastic clips. The results showed that the addition of a mixture of glycerol and sorbitol plasticizers with different concentrations had no significant effect ($p>0.05$) on the characteristics of the carrageenan *edible film* on the thickness and water vapor transmission parameters, but significant effect ($p<0.05$) on the elongation and moisture parameters. tensile strength of *edible films*. *Edible film* carrageenan with the addition of a mixture of *plasticizer* glycerol and sorbitol 60% showed the best characteristics, namely having a

thickness of 0.05 mm, tensile strength of 6.03 MPa, elongation of 10.53% and water vapor transmission rate of 8.49 g/m².24 hours.

Keywords: Carrageenan; Edible Film; Plasticizer; Glycerol; Sorbitol.

PENDAHULUAN

Rumput laut atau *seaweed* sangat populer dalam dunia perdagangan yang dalam ilmu pengetahuan lebih dikenal sebagai alga atau ganggang. Rumput laut merupakan komoditas hasil perikanan sebagai penghasil agar-agar, alginat dan karagenan yang banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, kosmetik, farmasi dan industri lainnya (Parenrengi dan Sulaeman, 2007). *Kappapychus alvarezii* merupakan jenis rumput laut penghasil kappa-karagenan sebagai penyusun terbesar pada rumput laut dibandingkan dengan komponen-komponen lainnya (Prasetyowati *et al.*, 2008).

Karagenan merupakan rumput laut yang diekstraksi dengan air atau larutan alkali dari rumput laut jenis Rhodophyceae. Karagenan telah banyak digunakan sebagai pengental, pengemulsi, pensuspensi dan faktor penstabil (Ega *et al.*, 2016). Karagenan yang diekstrak dari rumput laut *K. alvarezii* memiliki nilai viskositas tertinggi pada umur panen 55 hari sedangkan kekuatan gel tertinggi ditemukan pada umur panen 40 hari (Asikin dan Kusumanigrum, 2019). Karagenan dapat membentuk gel dan alternatif yang baik sebagai bahan dasar dalam pembuatan kemasan *edible film* untuk dapat meningkatkan daya tahan dan kualitas bahan pangan yang akan dikemas (Handito, 2011).

Edible film dan *coating* merupakan lapisan tipis yang dapat dimakan oleh konsumen dan memberikan sifat penghalang untuk perpindahan massa seperti (kelembaban, oksigen dan pergerakan zat terlarut) di dalam makanan itu sendiri atau antara makanan dan lingkungan (Garcia *et al.*, 2017). *Edible film* dengan bahan polisakarida memiliki sifat yang baik sebagai penghalang oksigen, efektif mencegah kehilangan aroma dan oksidasi (Erginkaya *et al.*, 2014). Pembuatan *edible film* dari karagenan memiliki kelemahan yaitu rapuh dan mudah robek sehingga diperlukan penambahan *plasticizer*. Penambahan *Plasticizer* dapat menghindari terbentuknya rongga dan retakan pada *edible film* sehingga dapat mengatasi sifat rapuh dan kaku pada *film* yang dihasilkan (Nasution, 2019). *Plasticizer* merupakan bahan organik dengan berat molekul rendah yang berfungsi untuk meningkatkan fleksibilitas dan kelenturan *edible film* (Masthura, 2019). *Plasticizer* yang sering ditambahkan pada sistem *film* antara lain gliserol, sorbitol, polietilen glikol (PEG), polioliol, manitol, sukrosa dan oligosakarida (Darmajana *et al.*, 2017).

Penelitian *edible film* dari karagenan dan penambahan *plasticizer* telah banyak dilakukan, diantaranya penelitian karagenan dengan penambahan *plasticizer* gliserol menunjukkan karakteristik *edible film* terbaik dengan nilai kuat tarik 22,81 MPa, elongasi 4,01%, ketebalan 0,0178 mm, dan laju transmisi uap air 3,pu5413 g/m².24 jam (Indriani *et al.*, 2021). *Edible film* dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol menghasilkan *edible film* dengan karakteristik ketebalan 0,214 mm, *water uptake* 55,319%, kelarutan 61,111%, kuat tarik 1,4655 Mpa, elongansi 21,607% dan elastisitas terbaik 0,068 MPa (Unsa dan Paramastri, 2018). Pembuatan *edible film* dengan penambahan *plasticizer* sudah banyak dilakukan akan tetapi, belum banyak penelitian yang mengkaji tentang penambahan campuran *plasticizer*. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol terhadap karakteristik *edible film* dari karagenan *Kappaphycus alvarezii* untuk mendapatkan *edible film* dengan karakteristik yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol pada konsentrasi berbeda terhadap karakteristik *edible film* dari karagenan *K. alvarezii*.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah rumput laut *Kappaphycus alvarezii* kering dengan umur panen 40 hari yang diperoleh dari pembudidaya di Kota Bontang. Bahan pendukung lain yang digunakan

yaitu KCl, KOH, IPA (*isopropyl alcohol*), NaOH, aquades, tepung karagenan, dan bahan *plasticizer* yaitu gliserol dan sorbitol.

Pembuatan Karagenan mengacu pada metode yang dilakukan oleh (Asikin dan Kusumanigrum, 2019). Rumput laut kering dicuci berulang-ulang sampai bersih dari butiran garam yang menempel kemudian dikeringkan kembali. Rumput laut ditimbang sebanyak 40 gram dan direndam dengan air bersih selama ± 3 jam kemudian dipotong kecil-kecil. Larutan KOH disiapkan untuk bahan ekstraksi dengan konsentrasi 7% (b/v) (Asikin *et al.*, 2015). Rumput laut diekstrak menggunakan pelarut KOH 7% dengan ratio 1:25 (b/v) selama 30 menit pada suhu 70°C. Rumput laut selanjutnya ditiriskan dan dicuci/dibilas sebanyak 3 kali (sampai terasa kesat) dengan menggunakan air bersih yang bertujuan untuk menghilangkan sisa KOH. Rumput laut dihaluskan menggunakan *blender* (± 3 menit) selanjutnya diekstrak kembali menggunakan pelarut aquades dengan ratio 1:40 pada suhu 70°C selama 3 jam. Selesai rumput laut diekstraksi selanjutnya disaring menggunakan kain saring sehingga diperoleh filtrat rumput laut. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan KCl 2% dan diukur pH nya hingga mencapai pH 8, kemudian ditambahkan IPA dengan ratio 4:1 (v/v) dan didiamkan selama ± 12 jam pada suhu ruang. Filtrat disaring kembali menggunakan kain saring dan diperoleh substrat. Substrat dituang ke dalam nampan plastik untuk dikeringkan dalam oven selama ± 24 jam pada suhu 60°C. Karagenan kering yang dihasilkan berbentuk lembaran selanjutnya dihaluskan hingga diperoleh tepung karagenan.

Pembuatan *edible film* mengacu pada metode yang digunakan oleh Balqis *et al.* (2017) dengan modifikasi pada suhu pengeringan. Karagenan 1% (b/v) dilarutkan dengan 100 ml aquades menggunakan *magnetic stirrer* dan dipanaskan menggunakan *hot plate* pada suhu 80°C selama 15 menit. Bahan *plasticizer* yang digunakan dalam pembuatan *edible film* berupa campuran gliserol dan sorbitol yang masing-masing ditimbang sebanyak 5 gram (dengan perbandingan rasio 1:1), kemudian dihomogenkan menggunakan spatula didalam wadah kaca selama 20 menit. Larutan *plasticizer* yang sudah homogen diambil sesuai perlakuan yaitu P1= 10%, P2= 20%, P3= 30%, P4= 40%, P5= 50%, dan P6= 60% dan ditambahkan ke dalam larutan karagenan kemudian diaduk hingga homogen (± 25 menit). Larutan *edible film* dituang ke dalam cawan petri sebanyak 13 ml dan diratakan dengan cara menggoyang-goyang cawan petri, kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama ± 24 jam. Lapisan *film* dilepas dari cawan petri dan dimasukkan ke dalam plastik klip kemudian disimpan dalam desikator untuk selanjutnya dilakukan pengujian.

Uji Ketebalan

Ketebalan *film* diukur menggunakan mikrometer manual dengan ketelitian 0,01 mm. *Film* diletakkan diantara rahan mikrometer dan ketebalan diukur pada tiga titik yang berbeda dan nilai ketebalan diukur dari rata-rata ketebalan (Nugroho *et al.*, 2013).

Uji Kuat Tarik

Kekuatan tarik diuji dengan cara mesin diatur dengan jarak awal antar penjepit 10 mm dan kecepatan 10 mm/menit. Pengujian dilakukan dengan cara ujung sampel dijepit pada mesin pengujian kemudian alat akan menarik sampel sampai putus. Nilai gaya maksimum untuk memotong *film* yang diukur dapat dilihat pada display alat. Kuat tarik ditentukan berdasarkan beban maksimum pada saat *film* pecah. Luas penampang didapatkan dari hasil perkalian panjang awal sampel dengan ketebalan awal sampel. Kekuatan tarik dihitung dengan membagi gaya maksimum untuk merobek *film* (F) dengan luas penampang (A) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Kuat Tarik (MPa)} = \frac{F(N)}{A(m^2)}$$

Uji Elongasi

Elongasi didasarkan atas pemanjangan *film* saat *film* putus. Persentase pemanjangan (*elongasi*) diukur dengan menggunakan *Universal Testing Machine*. Pengukuran perpanjangan

putus dilakukan dengan cara yang sama dengan pengujian kuat tarik. Perpanjangan dihitung dengan membagi pertambahan panjang potongan *film* saat sobek (b) dan panjang awal *film* sebelum ditarik (a) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Elongasi (\%)} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

Uji Laju Transmisi Uap Air

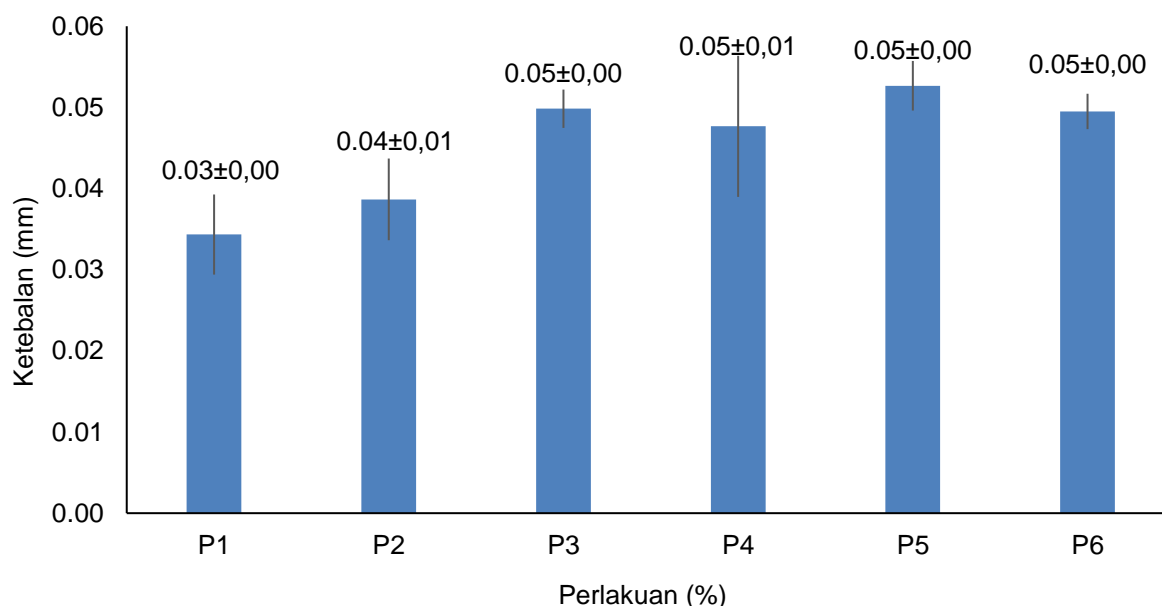
Laju transmisi uap air terhadap film diukur dengan menggunakan metode gravimetric. Sampel film yang akan diuji dipotong dengan ukuran 6 x 6 cm yang direkatkan pada wadah yang telah berisi silica gel 2 g. Sebelum itu, silica gel dikeringkan pada suhu 105°C selama 2 jam. Cawan dan edible film dimasukkan ke dalam desikator berisi 100 ml larutan NaCl 40% pada suhu ruang. Pengukuran dilakukan setiap hari selama satu minggu. Transmisi uap air dihitung dengan rumus (Syarifuddin dan Yuniarta, 2015):

$$WVT = \frac{G (g)}{A(m^2) \times t (jam)}$$

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 6 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian adalah penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol dengan konsentrasi berbeda yaitu P1= 10%, P2= 20%, P3= 30%, P4= 40%, P5= 50% dan P6= 60%. Data dari pengujian parameter dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan uji lanjut menggunakan uji Tukey pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik edible film yang penting adalah ketebalan untuk dapat diaplikasikan sebagai bahan kemasan pada produk pangan (Nasution, 2019), karena menurut Yulianti dan Ginting (2012) ketebalan *film* dapat mempengaruhi sifat mekanik *film* dan juga akan berpengaruh terhadap kenampakan dan tekstur produk saat digunakan sebagai pengemas produk. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa *edible film* karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol dengan konsentrasi berbeda tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap ketebalan *edible film* yang dihasilkan. Hasil uji ketebalan *edible film* dapat dilihat pada Gambar 1.

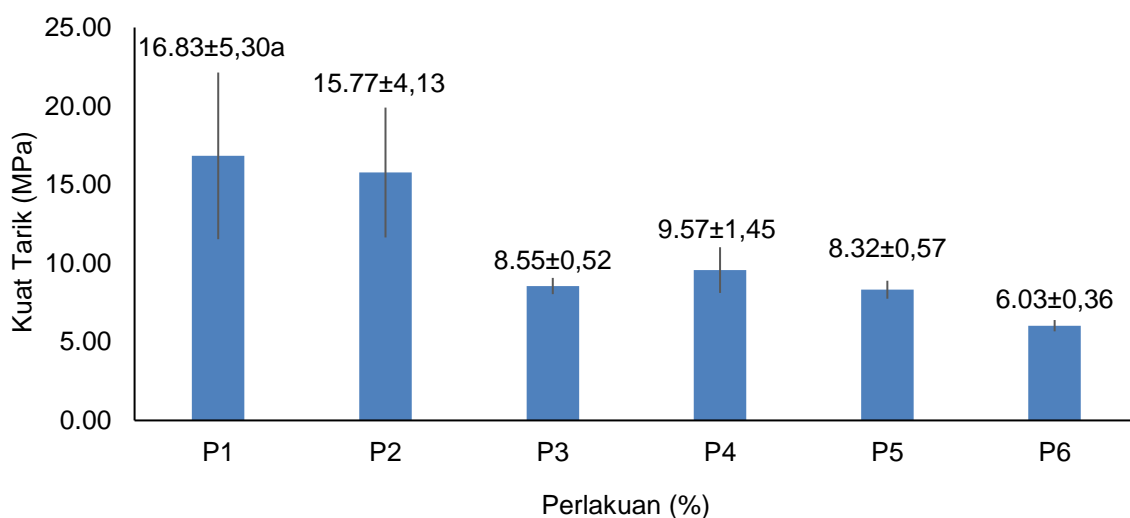


Gambar 1. Nilai ketebalan *edible film* karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol. P1= 10%, P2= 20%, P3=30%, P4 40%, P5= 50% dan P6= 60%.

Nilai ketebalan *edible film* karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol pada penelitian ini berkisar antara 0,01 – 0,05 mm. Ketebalan *edible film* semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi campuran *plasticizer* yang diberikan, karena semakin tinggi konsentrasi *plasticizer* yang ditambahkan akan meningkatkan polimer penyusun matriks *film* dengan seiring bertambahnya total padatan dalam larutan yang pada akhirnya akan mempengaruhi ketebalan *edible film* (Basuki *et al.*, 2014). Ketebalan *edible film* karagenan untuk semua perlakuan dalam penelitian ini telah memenuhi standar menurut *Japanese Industrial Standard* (1975) dengan nilai maksimal 0,25 mm. Ketebalan *edible film* pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil penelitian Indriani *et al.* (2021) dengan penambahan *plasticizer* berbeda yaitu memiliki nilai berkisar antara 0,01–0,02 mm. *Edible film* dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol memperoleh karakteristik *edible film* dengan ketebalan 0,214 mm (Unsa dan Paramastri, 2018).

Kuat tarik merupakan satu diantara beberapa sifat mekanik *edible film* yang penting, karena kuat tarik menunjukkan kemampuan *edible film* untuk melindungi produk yang dilapisinya (Rusli *et al.*, 2017). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa *edible film* karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol pada konsentrasi berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kuat Tarik *edible film*. Hasil uji kuat tarik *edible film* dapat dilihat pada Gambar 2.

Kuat tarik *edible film* pada penelitian ini diperoleh nilai berkisar antara 6,03 – 16,83 MPa. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kuat tarik *edible film* yang diperoleh semakin rendah seiring dengan bertambahnya konsentrasi campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol, hal ini dikarenakan *plasticizer* dapat mengurangi energi untuk melakukan suatu pergerakan sehingga kekakuan *edible film* karagenan yang dihasilkan menurun. Selain itu, peningkatan konsentrasi *plasticizer* yang ditambahkan akan menurunkan ikatan hidrogen pada *edible film* dan meningkatkan fleksibilitas dan mengakibatkan *edible film* yang dihasilkan menjadi lebih lentur dan fleksibel (Prasetya *et al.*, 201). *Plasticizer* dapat mengurangi ikatan hidrogen internal molekul dan akan melemahkan gaya tarik intermolekul rantai polimer yang berdekatan sehingga mengurangi kekuatan regangan putus pada *film* (Putra *et al.*, 2017). Kuat tarik *edible film* yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi standar sesuai persyaratan menurut *Japanese Industrial Standard* (1975) yaitu minimal 3,92 MPa. Kuat tarik *edible film* karagenan yang dihasilkan pada penelitian ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian *edible film* dari karagenan dengan penambahan *plasticizer* gliserol dengan konsentrasi berbeda (5%, 10% dan 15%) menghasilkan



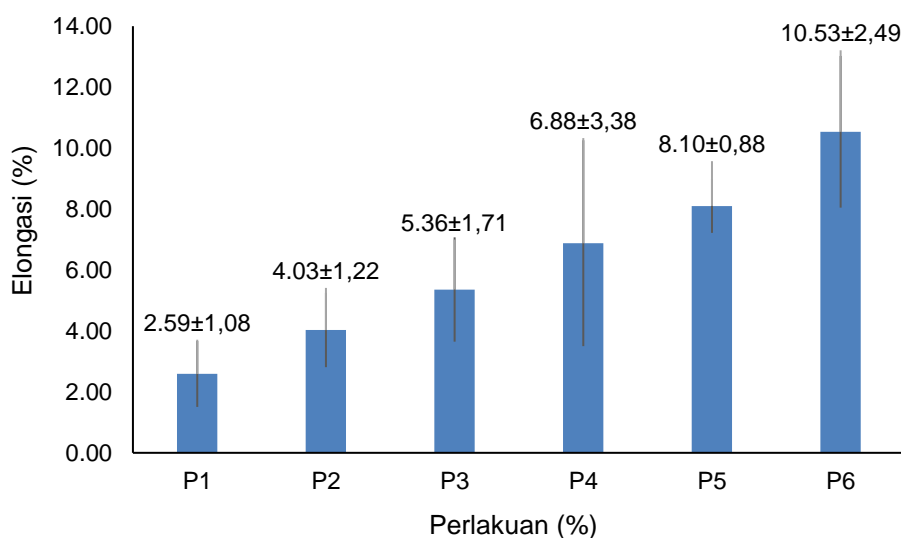
Gambar 2. Nilai kuat tarik *edible film* karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol. P1= 10%, P2= 20%, P3=30%, P4 40%, P5= 50% dan P6= 60%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).

nilai kuat tarik berkisar 4,17–6,66 MPa (Rusli *et al.*, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Unsa dan Paramastri (2018) membuat *edible film* dengan penambahan gliserol-sorbitol memperoleh kuat tarik sebesar 0,3525 MPa.

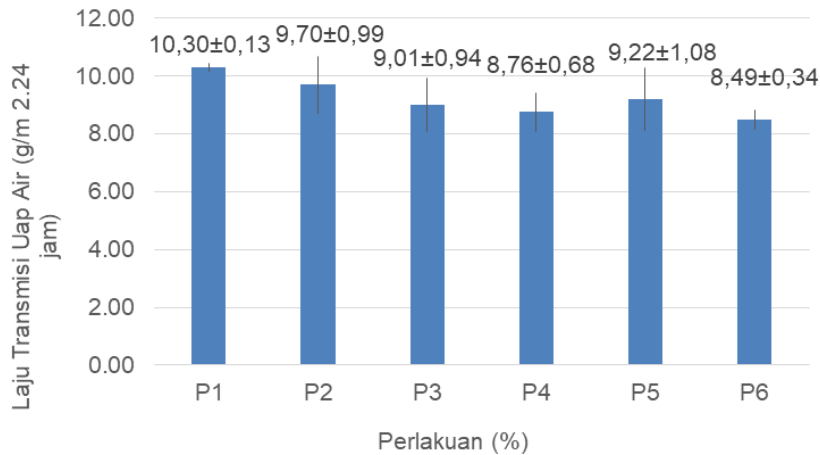
Elongasi menunjukkan kemampuan *film* pada saat ditarik hingga *film* terputus. Elongasi dapat membantu untuk menentukan sifat fleksibilitas dan kemuluran pada *film* yang dihasilkan (Afifah *et al.*, 2018). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa *edible film* karagenan yang dihasilkan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol pada konsentrasi berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap parameter elongasi. Hasil uji sifat elongasi *edible film* dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi *plasticizer* yang ditambahkan maka elongasi pada *edible film* yang dihasilkan meningkat, hal ini karena peningkatan konsentrasi *plasticizer* akan menurunkan gaya antar molekul akibatnya tingkat mobilitas antar rantai molekul meningkat. Penambahan konsentrasi *plasticizer* yang semakin tinggi dapat mempengaruhi ikatan kohesi antar polimer menjadi semakin kecil dan *edible film* yang terbentuk menjadi lunak (lembek) dan akibatnya menyebabkan *edible film* akan lebih mudah terputus. Selain itu pencampuran *plasticizer* yang kurang merata akan menyebabkan masuknya bahan pemlastis kedalam matriks *film* tidak berlangsung secara sempurna (Wardah dan Hastuti, 2015). Pembuatan *edible film* dengan penambahan *plasticizer* seperti gliserol dapat meningkatkan sifat fleksibilitas (Dwimayasanti & Kumayanjati, 2019), sejalan dengan penelitian penambahan gliserol dalam *edible film* dapat meminimalisir terjadinya interaksi antar molekul sehingga meningkatkan fleksibilitas *film* yang dilakukan (Harianingsih *et al.*, 2017).

Penelitian pembuatan *edible film* yang dilakukan oleh Indriani *et al.* (2021) menggunakan jenis *plasticizer* yang berbeda menghasilkan nilai elongasi berkisar 3,90% - 4,27%. Nilai elongasi pada penelitian ini menunjukkan bahwa *edible film* karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol pada konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap elongasi *edible film* karagenan yang dihasilkan. Nilai elongasi dalam penelitian ini belum memenuhi persyaratan menurut *Japanese Industrial Standard* (1975) yaitu minimal 70%, pemanjangan dikategorikan jelek apabila kurang dari 10% dan dikategorikan sangat baik apabila lebih dari 50%. *Edible film* karagenan pada penelitian ini memiliki nilai elongasi yang lebih tinggi dari *edible film* karagenan dengan penambahan sorbitol sebagai *plasticizer* dengan nilai elongasi berkisar antara 0,97-5,88%, hal yang sama juga ditemukan



Gambar 3. Nilai elongasi *edible film* karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol. P1= 10%, P2= 20%, P3=30%, P4 40%, P5= 50% dan P6= 60%. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$).



Gambar 4. Nilai laju transmisi uap air *edible film* karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol. P1= 10%, P2= 20%, P3=30%, P4 40%, P5= 50% dan P6= 60%.

dalam penelitian *edible film* karagenan dengan penambahan gliserol menghasilkan nilai elongasi sebesar 1,19% - 3,97% (Handito, 2011). Besar kecilnya nilai elongasi sangat ditentukan oleh pemlastis yang digunakan dan pemlastis gliserol dapat meningkatkan nilai elongasi dan fleksibilitas bioplastik (Zaky *et al.*, 2021).

Laju transmisi uap air merupakan parameter yang diukur yang berfungsi untuk mengetahui ketahanan *film* dalam menghambat uap air dan kekuatan suatu *film* dalam menahan masuknya air (Dwimayasanti & Kumayanjati, 2019). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa *edible film* karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol pada konsentrasi berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap laju transmisi uap air. Nilai laju transmisi uap air pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.

Laju transmisi uap air *edible film* karagenan pada penelitian ini memperoleh nilai berkisar antara 8,49–10,30 g/m².24 jam. Berdasarkan nilai tersebut *edible film* hasil penelitian ini telah memenuhi persyaratan menurut *Japanese Industrial Standard* (1975) yaitu maksimal 10 g/m².24 jam. Indriani *et al.* (2016) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi laju transmisi uap air yaitu kondisi lingkungan, suhu, ketebalan, jenis dan sifat bahan dasar pembuatan *edible film*. Laju transmisi uap air pada penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Rahmawati *et al.* (2019) yang membuat *edible film* karagenan dengan penambahan *plasticizer* sorbitol memperoleh laju transmisi uap air berkisar 6,83–15,76 g/m².24 jam. Pembuatan *edible film* karagenan dan lilin lebah dengan penambahan kombinasi dari beberapa *plasticizer* (gliserol, sukrosa, glukosa dan fruktosa) memperoleh nilai laju transmisi uap air berkisar antara 17,65 -25,38 g/m².24 jam (Afifah *et al.*, 2018). Penelitian *edible film* karagenan dengan penambahan *plasticizer* gliserol memperoleh laju transmisi uap air berkisar antara 20,535 – 24,788 g/m².24 jam (Handito, 2011). Nilai laju transmisi uap air yang tinggi akan berpengaruh pada lama penyimpanan, semakin tinggi laju transmisi uap air maka daya awet produk akan menurun (Nurindra *et al.*, 2015). Laju transmisi uap air yang baik untuk kemasan suatu produk pangan mempunyai kemampuan dalam menyerap uap air pada produk yang dikemas menggunakan *edible film*, maka sifat *edible film* semakin baik untuk menjaga umur simpan produk yang dikemas (Nugroho *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Edible film karagenan dengan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol pada konsentrasi berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap parameter ketebalan dan laju transmisi uap

air, namun memberikan pengaruh terhadap kuat tarik (*tensile strength*) dan elongasi (*elongation edible film*). Karakteristik *edible film* karagenan terbaik terdapat pada perlakuan penambahan campuran *plasticizer* gliserol dan sorbitol sebanyak 60% (P6) dengan nilai ketebalan 0,05 mm, kuat tarik 6,03 MPa, elongasi 10,53% dan laju transmisi uap air 8,49 g/m².24 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Sholichah, E., Indrianti, N., & Darmajana, D.A., 2018. Pengaruh Kombinasi *Plasticizer* terhadap Karakteristik *Edible Film* dari Karagenan dan Lilin Lebah. *Jurnal Biopropal Industri*, 9(1): 49-60.
- Asikin, A.N., & Kusumanigrum, I., 2019. Karakteristik Fisikokimia Karaginan berdasarkan Umur Panen yang Berbeda dari Perairan Bontang, Kalimantan Timur. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1): 136-142. DOI: 10.17844/jphpi.v22i1.25890
- Asikin, A.N., Kusumaningrum, I., & Sutono, D., 2015. Ekstraksi dan Karakterisasi Sifat Fungsional Karaginan *Kappaphycus alvarezii* Asal Pesisir Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1): 49-58. DOI: 10.29244/jitkt.v7i1.9772
- Basuki, E.K., Jariyah., & Hartati, D.D., 2014. Karakteristik *Edible Film* dari Pati Ubi Jalar dan Gliserol. *Jurnal Rekapangan*, 8(2): 128-135.
- Darmajana, D.A., Afifah, N., Solihah, E., & Indriyanti, N., 2017. Pengaruh Pelapis dapat Dimakan dari Karagenan Terhadap Mutu Melon Potong dalam Penyimpanan Dingin. *Agritech*, 37(3): 280-287. DOI: 10.22146/agritech.10377
- Dwimayasanti, R., & Kumayanjati, B., 2019. Karakterisasi *Edible Film* dari Karagenan dan Kitosan dengan Metode *Layer by Layer*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 14(2): 141-150. DOI: 10.15578/jpbkp.V14i2.603
- Ega, L., Lopulalan, C.G.C., & Meiyasa, F., 2016. Kajian Mutu Karaginan Rumput Laut *Euचेuma cottonii* berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2): 38-44. DOI: 10.17728/jatp.169
- Handito, D., 2011. Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik *Edible film*. *Agroteksos*, 21(2-3): 151-157.
- Harianingsih., Suwardiyono., & Wulandari, R., 2017. Pengaruh Penambahan Gliserol terhadap *Tensile Strength* dan *Elongation at break Edible Film* dari *Nata De Soya*. *Inovasi Teknik Kimia*, 2(1): 15-18. DOI: 10.31942/inteka.v2i2.1942
- Indriani, D.R., Asikin, A.N., & Zuraida, I., 2021. Karakteristik *Edible Film* dari Kappa Karagenan *Kappaphycus alvarezii* dengan Jenis *Plasticizer* Berbeda. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 17(1): 1-6.
- Kumoro, A.C., & Purbasari, A., 2014. Sifat Mekanik dan Morfologi Plastik *Biodegradable* dari Limbah Tepung Nasi Aking dan Tepung Tapioka Menggunakan Gliserol sebagai *Plasticizer*. *Jurnal Teknik Kimia*, 35(1):8-16. DOI: 10.14710/teknik.v35i1.6238
- Nasution, R.S., 2019. Aplikasi dan Karakterisasi *Edible Film* dari Karaginan (*Euचेuma cottonii*) pada Buah. *Amina*, 1(1): 18-27. DOI: 1022373/amina.v1i1.10
- Nugroho, A.A., Basito., & Katri, R.B.A., 2013. Kajian Pembuatan *Edible Film* Tapioka dengan Pengaruh Penambahan Pektin Beberapa Jenis Kulit Pisang terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanik. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1): 73-79.
- Nurindra, A.P., Alamsjah, M.A., & Sudarno., 2015. Karakterisasi *Edible Film* dari Pati Propagul Mangrove Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dengan Penambahan *carboxymethyl cellulose* (CMC) sebagai Pemlastis. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(2): 125-132. DOI: 10.20473/jipk.V7I2.11195
- Parenrengi, A., & Sulaeman., 2007. Mengenal Rumput Laut, *Kappaphycus alvarezii*. *Media Akuakultur*, 2(1): 142-146.
- Prasetya, I., Istiqomah, S.H., & Yamtana., 2016. Pembuatan Bioplastik Berbahan Bonggol Pisang dengan Penambahan Gliserol. *Sanitasi Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(2): 73-80. DOI: 10.29238/sanitasi.v8i2.4

-
- Prasetyowati, A., Jasmine, C., dan Agustiawan, D., 2008. Pembuatan Tepung Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) berdasarkan Perbedaan Metode Pengendapan. *Jurnal Teknik Kimia*, 15(2): 27-33.
- Putra, A.D., Johan, V.S., & Efendi, R., 2017. Penambahan Sorbitol sebagai *Plasticizer* dalam Pembuatan *Edible Film* Pati Sukun. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 4(2): 1-15.
- Rahmawati, M., Arief, M., & Satyantini, W.H., 2019. *The Effect of Sorbitol Addition on the Characteristic of Carrageenan Edible Film*. *The 1st International Conference on Fisheries and Marine Science. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 236: 1-8. DOI: 10.1088/1755-1315/236/1/012129
- Rusli, A., Metusalach, S., & Tahir, M.M., 2017. Karakterisasi *Edible Film* Karagenan dengan Pemlastis Gliserol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2): 219-229. DOI: 10.17844/jphpi.v20i2.17499
- Syarifuddin, A., & Yuniarta., 2015. Karakterisasi *Edible Film* dari Pektin Albedo Jeruk Bali dan Pati Garut. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4):1538-1547.
- Unsa, L.K., & Paramastri, G.A., 2018. Kajian Jenis *Plasticizer* Campuran Gliserol dan Sorbitol Terhadap Sintesis dan Karakterisasi *Edible Film* Pati Bonggol Pisang sebagai Pengemas Buah Apel. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 10(1): 35-47.
- Wardah, I., & Hastuti, E., 2015. Pengaruh Variasi Komposisi Gliserol dengan Pati dari Bonggol Pisang, Tongkol Jagung, dan Enceng Gondok terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Plastik *Biodegradable*. *Jurnal Neutrino*, 7(2): 77-85. DOI: 10.18860/neu.v0i0.2994
- Yulianti, R., & Ginting, E., 2012. Perbedaan Karakteristik Fisik *Edible Film* dari Umbi-Umbian yang dibuat dengan Penambahan *Plasticizer*. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31(2): 131–136.
- Zaky, M.A., Pramesti, R., & Ridlo, A., 2021. Pengolahan Bioplastik dari Campuran Gliserol, CMC dan Karagenan. *Journal of Marine Research*, 10(3): 321-326. DOI: 10.14710/jmr.v10i3.28491