

KARAKTERISTIK DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN *EDIBLE FILM* DARI *REFINED* KARAGINAN DENGAN PENAMBAHAN MINYAK ATSIRI

Characteristic and Antioxidant Activity of Edible film from Refined carrageenan with The Addition of Essential Oil

Muhammad Fadly Nuansa*), Tri Winarni Agustini dan Eko Susanto

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : m.fadlynuansa@yahoo.com

Diterima: 4 Oktober 2016

Disetujui : 9 Desember 2016

ABSTRAK

Edible film merupakan bahan pengemas alternatif dan dapat digunakan sebagai pengganti bahan pengemas sintetis. *Edible film* dapat membawa zat aditif untuk meningkatkan kualitas bahan pengemas. Salah satu zat aditif yang dapat dibawa oleh *edible film* adalah antioksidan yang didapatkan dari minyak atsiri. *Edible film* pada penelitian ini dibuat menggunakan *refined* kappa karaginan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan *refined* kappa karaginan sebagai *edible film* dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri yang berbeda terhadap karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan. Penelitian ini menggunakan desain percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan perbedaan konsentrasi minyak atsiri yaitu 0%, 0,1%, 0,5%, dan 1% (b/v) dengan 3 kali pengulangan. Parameter pengujian adalah uji kuat tarik, persen pemanjangan, laju transmisi uap air, total fenol dan aktivitas antioksidan. Data parametrik dilakukan analisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut BNJ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap; uji kuat tarik, persen pemanjangan, laju transmisi uap air, total fenol, dan aktivitas antioksidan. Perlakuan minyak atsiri daun sirih hijau (*P. Bettle* Linn.) 1% menunjukkan hasil yang terbaik pada uji: kuat tarik, laju transmisi uap air, total fenol, aktivitas antioksidan dengan nilai $71,27 \pm 1,70$ kgf/cm², $1,46 \pm 0,00$ g/m²/h, $2441,51 \pm 4,48$ ppm, $15,12 \pm 0,06$ %.

Kata kunci : *Refined* Kappa Karaginan, *Edible film*, Minyak Atsiri, Aktivitas Antioksidan

ABSTRACT

Edible film is an alternative packaging materials and it can be used as an alternative to replace synthetic packaging materials. *Edible film* contains additive substances that can enhance the quality of packaging material. One additive substance that contained in *edible film* is antioxidant obtained from essential oil. *Edible film* that used in this research was made from *refined* kappa carrageenan. The use of *refined* kappa carrageenan can improve the quality of *edible film* because it has ability to form gel. This research was aimed to know the effect of adding varies concentrations essential oil to the physical characteristics and antioxidant activity of *edible film* from kappa *refined* carrageenan. This research was using Completely Randomized Design (CRD) that consist of 4 treatments which were the different concentration of essential oil (0, 0.1, 0.5, and 1% w/v) in triplicates. The testing parameter were consist of tensile strength, elongation precentage, water vapor transmission rate, total phenol and antioxidant activity. The parametric data were analyze using Analysis of Variance (ANOVA) and further analysis using Honestly Significant Difference. The results showed that the addition of essential oil gave significant effect ($p < 0.05$) to the; tensile strength, elongation precentage, water vapor transmission rate, total phenol, and antioxidant activity. From the research results was known that the 1% concentration of essential oil treatment showed the best results in tensile strength, water vapor transmission rate, total phenol, and antioxidant activity which were 71.27 ± 1.70 kgf/cm², 1.46 ± 0.00 g/m²/h, 2441.51 ± 4.48 ppm, and 15.12 ± 0.06 % respectively.

Keywords : *Refined* Kappa Carrageenan, *Edible Film*, Essential Oil, Antioxidant Activity

*) Penulis Penanggungjawab

PENDAHULUAN

Karaginan merupakan senyawa hidrokoloid yang diekstrak dari rumput laut spesies tertentu dari kelas *Rhodophyceae* (rumput laut merah). Karaginan merupakan hasil metabolisme primer dari rumput laut sebagai senyawa polisakarida yang disusun dari sejumlah unit galaktosa dengan ikatan α (1,3) D-galaktosa dan β (1,4) 3,6-anhidrogalaktosa secara bergantian, baik yang mengandung ester sulfat atau tanpa sulfat. Karaginan terdapat dalam dinding sel rumput laut atau matriks intraselulernya dan karaginan merupakan bagian penyusun yang besar dari berat kering rumput laut dibandingkan dengan komponen yang lain. Karaginan memiliki sifat sebagai *gelling agent* antara lain pH, stabilitas, viskositas, pembentukan gel dan reaktifitas dengan protein. Sifat yang dimiliki karaginan tersebut banyak dimanfaatkan sebagai *stabilisator*, *thickener*, pembentuk gel dan pengemulsi yang digunakan dalam bidang industri makanan, obat-obatan, tekstil, kosmetik dan industri lainnya (Voulda, 2010).

Bahan makanan pada umumnya sangat sensitif dan mudah mengalami penurunan kualitas. Salah satu cara untuk mencegah atau memperlambat fenomena tersebut adalah dengan pengemasan yang tepat. Salah satu bahan pengemas yaitu plastik digunakan dengan pertimbangan ekonomis dan memberikan perlindungan yang baik dalam pengawetan. Dewasa ini, isu penggunaan bahan plastik berdampak buruk bagi lingkungan karena sifatnya yang tidak mudah terurai serta residu pada plastik yang dapat menempel pada produk yang dikemas.

Edible film merupakan suatu lapisan tipis, terbuat dari bahan yang bersifat hidrofilik dari protein maupun karbohidrat serta lemak atau campurannya yang berfungsi sebagai bahan pengemas ramah lingkungan sebagai pengganti pengemas plastik. Sifat *edible film* yang elastis, dapat diperbarui dan dapat dimakan mendorong karaginan sebagai bahan baku pembuat *edible film* yang potensial karena sifatnya. Karaginan memiliki kekurangan yaitu kemampuannya yang rendah sebagai *barrier* terhadap transfer uap air. Penambahan minyak atsiri diharapkan mampu memperbaiki karakteristik dan menambahkan senyawa antioksidan pada *edible film*. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai penambahan minyak atsiri terhadap karakteristik dan aktivitas antioksidan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya *refined* kappa karaginan mampu meningkatkan karakteristik fisik *edible film*. Berdasarkan penelitian Herliany (2011) konsentrasi *refined* kappa karaginan 1,5% menghasilkan *edible film* terbaik dengan karakteristik ketebalan 0,070 mm, kuat tarik 5516,67 kgf/cm², persen pemanjangan 43,05% dan laju transmisi uap air 0,0060 g/m²/hari. Menurut penelitian Handito (2011) konsentrasi 0,8% mempunyai sifat fisik dan mekanik

terbaik, yaitu kekuatan renggang putus tertinggi 892,68 kPa, perpanjangan 1,19% dan ketebalan 0,07 mm. Namun pada penelitian sebelumnya diketahui nilai perpanjangan masih cukup kecil yaitu 1,19% dan belum terdapat uji aktivitas antioksidan pada kedua penelitian.

Penelitian ini bertujuan melihat pengaruh penambahan minyak atsiri daun sirih hijau (*P. battle* Linn.) dan lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) pada *edible film refined* kappa karaginan terhadap karakteristik fisik dan aktivitas antioksidan. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan pengaruh minyak atsiri terbaik dengan konsentrasi 1% dalam *edible film* menggunakan parameter pengujian kuat tarik, persentase pemanjangan dan laju transmisi uap air. Penggunaan konsentrasi minyak atsiri mengacu pada penelitian sebelumnya Sholehah (2016) yang menggunakan konsentrasi minyak atsiri (0,1%, 0,5%, 1%) dengan kesimpulan penambahan konsentrasi minyak atsiri dapat mempengaruhi sifat fisik dari *edible film*.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *refined* kappa karaginan, gliserol, minyak atsiri daun sirih (*Piper bettle* Linn.) dan minyak atsiri lengkuas merah (*Alpinia purpurata*). Penelitian ini terdiri dari 2 tahap, yaitu penelitian pendahuluan: mencari minyak atsiri terbaik yang ditambahkan kedalam *edible film* dengan konsentrasi minyak atsiri masing masing 1%. Kemudian dilakukan uji kuat tarik, persen pemanjangan, dan laju transmisi uap air. Hasil minyak atsiri terbaik dari uji tersebut kemudian dilanjutkan dalam penelitian utama. Penelitian utama membuat *edible film* dengan penambahan minyak atsiri terbaik dengan penambahan konsentrasi 0%, 0,1%, 0,5%, 1%. Minyak atsiri terbaik dari hasil penelitian pendahuluan yaitu minyak atsiri daun sirih hijau (*P. Bettle* Linn.). Hasil penelitian utama kemudian diuji kuat tarik, persen pemanjangan, laju transmisi uap air, total fenol, aktivitas antioksidan. Penelitian menggunakan rancangan percobaan RAL dan data parametrik dilakukan analisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut BNJ.

Formulasi penelitian pendahuluan bahan *refined* kappa karaginan dengan konsentrasi 1,5% ditambahkan minyak atsiri sebanyak 1% dengan masing masing minyak atsiri lengkuas merah dan daun sirih hijau untuk mengetahui minyak atsiri terbaik kemudian menggunakan gliserol 0,5% dan aquades sebanyak 97%. Sedangkan untuk formulasi penelitian utama menggunakan beberapa konsentrasi minyak atsiri terbaik yaitu 0,1%, 0,5%, 1% dengan menggunakan gliserol 0,5% serta penambahan aquades hingga volume mencapai 100mL. Pembuatan *edible film* dilakukan dengan pemanasan *refined* kappa karaginan di atas *hot plate stirer* pada suhu

Tabel 1. Formulasi Pembuatan *Edible Film* Penelitian Utama

NO	Nama Bahan		Formulasi	
1	<i>Refined</i> kappa karaginan	1,5 %	1,5%	1,5%
2	Minyak atsiri daun sirih hijau	0,1%	0,5%	1%
3	Gliserol	0,5%	0,5%	0,5%
4	Aquades	97,9%	97,5%	97%
JUMLAH TOTAL		100%	100%	100%

$\pm 60^{\circ}\text{C}$. Penambahan gliserol dan minyak atsiri dilakukan pada saat aquades dengan *refined* kappa karaginan telah terlarut rata. Pemanasan dilakukan selama 30 menit dengan suhu $\pm 60^{\circ}\text{C}$. Pencetakan dilakukan menggunakan plat kaca yang telah dilapisi plastik. Pengeringan *edible film* pada plat kaca dilakukan menggunakan oven pada suhu 65°C selama 14 jam. Hasil *edible film* yang telah jadi dimasukkan ke dalam plastik seal sebelum dilakukannya pengujian. Formulasi Penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Pendahuluan

Edible film yang diuji kuat tarik, persen pemanjangan, laju transmisi uap air dalam penelitian pendahuluan yaitu *edible film* dengan penambahan minyak atsiri daun sirih hijau (*P. Bettle* Linn.) dan minyak atsiri lengkuas merah (*A. Purpurata*) dengan konsentrasi masing masing 1%. Hasil yang diperoleh dari penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Tabel 2.

a. Kuat Tarik

Berdasarkan hasil pengujian kuat tarik (*tensile strenght*) pada Tabel 3 minyak atsiri daun sirih didapatkan rata-rata sebesar $71,27 \text{ kgf/cm}^2$ dari hasil tiga kali ulangan pengujian. Sedangkan minyak atsiri lengkuas merah didapatkan rata-rata sebesar $30,07 \text{ kgf/cm}^2$. Dari hasil pemaparan diatas disimpulkan *refined* kappa karaginan dengan minyak atsiri daun sirih memiliki kuat tarik lebih baik dibandingkan minyak atsiri lengkuas merah namun perlakuan dengan lengkuas merah masih dalam batas standar pengujian kuat tarik. Menurut Krochta dan Johnson (1997) *edible film* standar mempunyai nilai kuat tarik $10-100 \text{ kgf/cm}^2$. Perbedaan kuat tarik diantara kedua bahan dimungkinkan dikarenakan perbedaan ketebalan *edible film* yang dihasilkan.

b. Persen Pemanjangan

Hasil dari uji persen pemanjangan *edible film* yang dibuat dengan perbedaan minyak atsiri menunjukkan nilai persen pemanjangan terbaik diperoleh dari minyak atsiri daun sirih dengan nilai rata-rata 7,78% dari 3 kali pengulangan, sedangkan minyak atsiri lengkuas merah memiliki nilai rata-rata persen pemanjangan sebesar 7,22% dari 3 kali pengulangan.

Hasil diatas menunjukkan bahwa penambahan minyak atsiri daun sirih hijau memiliki nilai persen pemanjangan lebih baik dibandingkan dengan penambahan minyak atsiri lengkuas merah, namun hasil diatas belum cukup untuk memenuhi standar elongasi pada *edible film*. Menurut Krochta dan Johnson (1997) elongasi pada *edible film* memiliki nilai standar yaitu sebesar 10%-50%. Hasil tersebut dimungkinkan karena adanya partikel partikel klorofil pada minyak atsiri yang akan memenuhi ruang antar molekul yang tidak berbentuk dan mengganggu interaksi polimer dan menyebabkan *edible film* mudah patah (Han, 2003).

c. Laju Transmisi Uap Air

Hasil dari pengujian laju transmisi uap air pada *edible film refined* kappa karaginan dengan penambahan minyak atsiri daun sirih diperoleh nilai rata-rata $1,58 \text{ (g/m}^2\text{/h)}$ dan penambahan minyak atsiri lengkuas merah diperoleh nilai rata-rata sebesar $1,55 \text{ (g/m}^2\text{/h)}$. Hasil diatas dapat disimpulkan bahwa penambahan minyak atsiri lengkuas merah lebih baik dibandingkan dengan penambahan minyak atsiri daun sirih dengan nilai rata-rata $1,5 \text{ (g/m}^2\text{/h)}$. *Edible film* yang baik memiliki nilai laju transmisi uap air yang rendah, hal ini didukung oleh pernyataan dari Gunawan (2009) yang menyatakan, *edible film* yang baik seharusnya memiliki laju transmisi uap air yang rendah. Laju transmisi uap air yang rendah dapat menghambat hilangnya air dari produk sehingga kesegaran produk terjaga selain itu dapat menghambat kerusakan akibat hidrolisa dan kerusakan oleh mikroorganisme karena adanya air.

Nilai laju transmisi uap air dipengaruhi oleh beberapa faktor. Penambahan minyak atsiri merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi nilai laju transmisi uap air. Semakin banyak padatan yang terkandung dalam *edible film* semakin kecil nilai laju transmisi uap air. Hal ini menyebabkan uap air dari luar kemasan tidak mudah terserap oleh bahan pengemas dan tidak membuat produk mudah terkontaminasi udara luar yang menyebabkan terjadinya oksidasi. Menurut Pramadita (2012) penambahan minyak atsiri menyebabkan nilai transmisi uap air rendah dikarenakan jumlah padatan dalam *edible film*. Nilai batas standar maksimal laju transmisi uap air yaitu $0,42 \text{ g/m}^2\text{/h}$ (*Japanese Industrial Standart*, 1975 dalam Santoso, 2013).

Tabel 2. Hasil Penelitian Pendahuluan

Pengujian	Daun Sirih (1%)	Lengkuas Merah (1%)	Standar
Kuat Tarik (kgf/cm ²)	71,27 ± 1,70	30,07 ± 2,36	10-100 ^a
Persen Pemanjangan (%)	7,78 ± 0,66	7,22 ± 0,61	10-50 ^a
Laju Transmisi Uap Air (g/m ² /h)	1,58 ± 0,03	1,55 ± 0,05	≤0,42 ^b

Keterangan:

- Krochta dan Johnson (1997)
- Japanese Industrial Standart* (1975)

Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan proses pembuatan *edible film* dari *refined kappa karaginan* dengan penambahan minyak atsiri terbaik yaitu minyak atsiri daun sirih hijau (*Piper bettle* Linn.). Minyak atsiri daun sirih hijau (*P. bettle* Linn.) ditambahkan pada *edible film* sebanyak 0,1 mL; 0,5 mL; 1 mL; dari jumlah total larutan yaitu 100 mL.

a. Kuat Tarik

Kuat tarik merupakan salah satu sifat mekanik yang sangat penting dalam menentukan karakteristik *edible film* karena kekuatan tarik tinggi akan mampu melindungi produk yang akan dikemasnya dari gangguan mekanis. Penelitian utama menghasilkan nilai kuat tarik antara 18,77±0,95 – 74,35±1,64 kgf/cm². Nilai kuat tarik *edible film refined kappa karaginan* dengan perbedaan jumlah minyak atsiri daun sirih hijau (*P. bettle* Linn.) dapat dilihat pada Gambar 1.

Nilai kuat tarik pada penambahan minyak atsiri daun sirih hijau (*P. bettle* Linn.) dengan konsentrasi 1% memiliki nilai kuat tarik tertinggi dan nilai uji kuat tarik terendah didapatkan oleh konsentrasi 0%. Hal ini diduga karena adanya penambahan minyak atsiri dapat memberikan pengaruh pada nilai kuat tarik *edible film* dan menunjukkan bahwa *edible film* tersebut mempunyai kekuatan dalam menahan tekanan akan semakin baik. Film yang dibuat tidak memiliki sifat yang rapuh. Kekuatan tarik suatu bahan timbul sebagai reaksi dari ikatan polimer terhadap gaya luar yang diberikan. Senyawa dari minyak atsiri yang larut dalam air akan menguatkan ikatan intermolekuler dari *edible film* sehingga menyebabkan menguatnya nilai kuat tarik dari *edible film* tersebut. Hal ini dibenarkan oleh penelitian Pranoto *et al.* (2005) penambahan minyak atsiri ke dalam kemasan *edible film* dengan konsentrasi yang lebih tinggi akan mempengaruhi sifat fisik bahan pengemas tersebut.

Nilai kuat tarik yang tinggi menandakan bahwa karakteristik dari *edible film* tersebut baik sebagai bahan pengemas. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Damat (2008) bahwa semakin tinggi rerata nilai *tensile strenght edible film* maka kekuatannya dalam menahan tekanan yang diberikan semakin baik. Begitu pula sebaliknya semakin kecil rerata nilai *tensile strenght* maka kekuatannya dalam hal ini

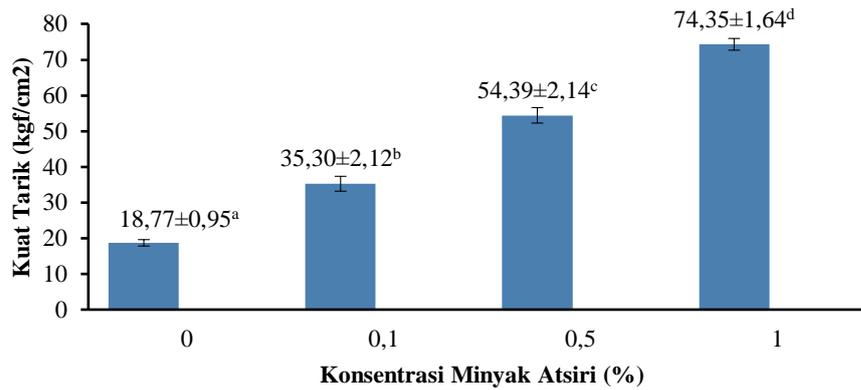
kemampuannya dalam menahan tekanan yang diberikan kurang baik.

b. Persen Pemanjangan

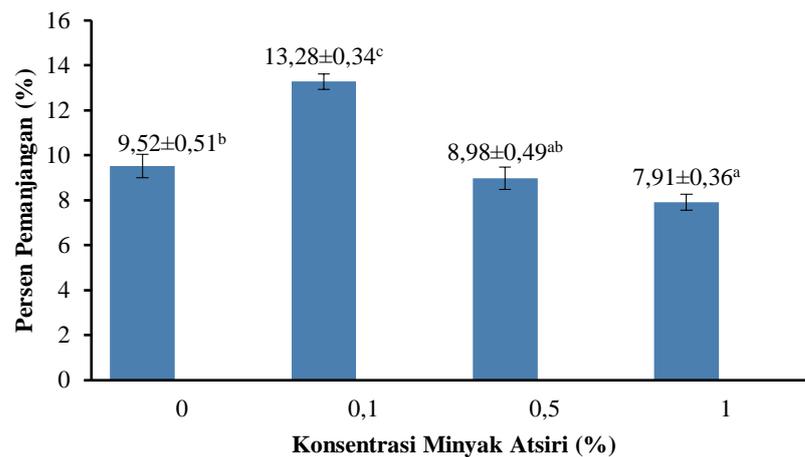
Persen pemanjangan merupakan keadaan dimana *edible film* patah setelah mengalami peregangan dan merupakan salah satu sifat mekanik yang sangat penting dalam menentukan karakteristik *edible film*. Penelitian utama pada uji persen pemanjangan didapatkan nilai diantara 7,91±0,36 sampai dengan 13,28±0,34. Nilai persen pemanjangan *edible film refined kappa karaginan* dengan perbedaan konsentrasi minyak atsiri daun sirih hijau (*P. bettle* Linn.) dapat dilihat pada Gambar 2.

Nilai persen pemanjangan terbaik didapatkan oleh perlakuan 0,1% diikuti oleh 0%, sedangkan pada perlakuan 1% nilai persen pemanjangan memiliki nilai yang kurang baik. Semakin tinggi penambahan konsentrasi minyak atsiri maka nilai persen pemanjangan akan menurun. Hal ini diperkuat oleh Pramadita (2012) semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri kayu manis akan menurunkan elongasi *edible film*. Penambahan minyak atsiri kayu manis membuat nilai elongasi cenderung semakin turun. Penambahan minyak atsiri justru akan memperlemah jaringan *film*, semakin banyak minyak yang ditambahkan maka matrik *film* yang terbentuk akan lebih rapuh karena minyak memiliki ikatan anatar senyawa yang lemah. Faktor yang mempengaruhi besarnya nilai *elongasi* pada *edible film* yaitu jenis polisakarida yang digunakan dan penambahan gliserol sebagai *plasticizer*. Menurut Pramadita (2012) *plasticizer* seperti gliserol bekerja dengan cara mempengaruhi interkasi polimer dan menurunkan temperatur perubahan menjadi pasta, sehingga memungkinkan peningkatan fleksibilitas.

Nilai elongasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu pengaruh dari bahan *plasticizer*. Bahan *plasticizer* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan gliserol. Bahan *plasticizer* dapat meningkatkan nilai elongasi namun dapat menurunkan nilai kuat tarik pada *edible film*. Menurut penelitian Akili (2012) nilai elongasi *edible film* pada masing masing perlakuan berpengaruh nyata terhadap nilai elongasi *edible film* yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi gliserol cenderung meningkatkan nilai elongasinya yang berarti kemasan *edible film* semakin fleksibel dan plastis.



Gambar 1. Hasil Uji Kuat Tarik *Edible Film*



Gambar 2. Hasil Uji Persen Pemanjangan *Edible Film*

c. Laju Transmisi Uap Air

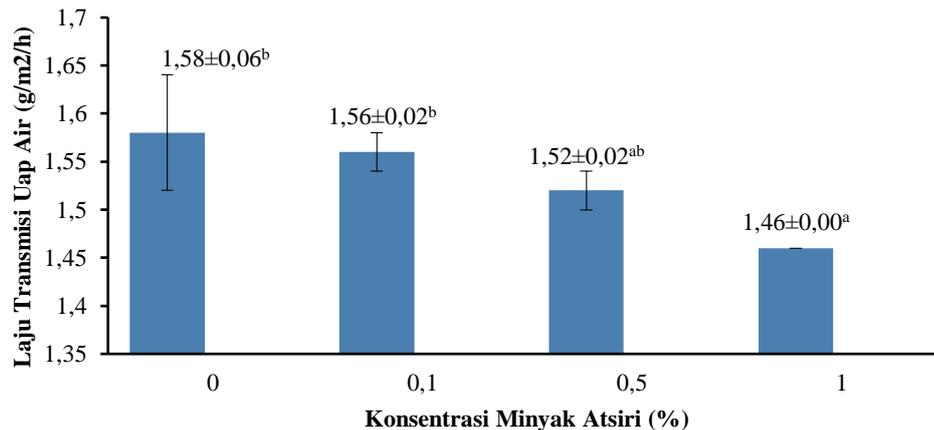
Laju transmisi uap air merupakan indikator kemampuan *film* untuk menahan laju transmisi uap air pada selang waktu tertentu dan juga merupakan salah satu faktor dalam menentukan karakteristik *edible film* yang baik. Penelitian utama diperoleh hasil uji yaitu diantara $1,46 \pm 0,00$ samapai dengan $1,58 \pm 0,06$ ($\text{g/m}^2/\text{h}$). Nilai laju transmisi uap air pada *edible film refined* kappa karaginan dengan perbedaan jumlah konsentrasi minyak atsiri daun sirih hijau (*P. bettle* Linn.) dapat dilihat pada Gambar 3.

Nilai laju transmisi uap air terbaik didapatkan pada perlakuan 1% dengan nilai $1,46 \text{ g/m}^2/\text{h}$, sedangkan pada perlakuan 0,1% dan 0,5% tidak berbeda nyata kemungkinan hal ini dapat terjadi karena konsentrasi minyak atsiri yang ditambahkan terlalu rendah sehingga tidak dapat memberikan perubahan yang signifikan. Menurut penelitian Maizura *et al* (2007) penambahan minyak atsiri dengan konsentrasi rendah sampai 0,3% tidak dapat mempengaruhi nilai dari laju transmisi uap air. Penambahan minyak atsiri yang bersifat hidrofilik

akan meningkatkan interaksi antarmolekul dalam struktur matriks sehingga terjadi transfer uap air. Hal ini diperkuat oleh Pramadita (2012) penambahan minyak atsiri menyebabkan transmisi uap airnya semakin rendah. Hal ini dikarenakan jumlah padatan terlarut maupun tidak terlarut dalam minyak atsiri akan berkontribusi dalam meningkatkan total padatan dari suspensi *film*.

Semakin kecil nilai laju transmisi uap air maka semakin baik karena dapat menghambat hilangnya air dari produk. Menurut Gunawan (2009) *edible film* yang baik seharusnya memiliki laju transmisi uap air yang rendah. Laju transmisi uap air yang rendah dapat menghambat hilangnya air dari produk sehingga kesegaran produk terjaga selain itu dapat menghambat kerusakan akibat hidrolisa dan kerusakan oleh mikroorganisme karena adanya air.

Penggunaan *edible film refined* kappa karaginan dengan penambahan minyak atsiri hanya terbatas pada produk kering atau produk yang tidak memiliki kadar air yang tinggi. Produk yang dikemas menggunakan *edible film refined* kappa karaginan



Gambar 3. Hasil Uji Laju Transmisi Uap Air *Edible Film*

sebaiknya disimpan dalam tempat yang kering, sehingga jika disimpan dalam waktu yang lama produk akan tetap terjaga kualitasnya. Keterbatasan produk yang dikemas dikarenakan nilai laju transmisi uap air yang didapatkan cukup tinggi. Menurut Layuk Jagal dan Haryadi (2002) laju transmisi uap air berpengaruh terhadap kemampuan *edible film* tersebut menahan uap air. *Edible film* yang mempunyai laju transmisi uap air yang kecil cocok digunakan untuk mengemas produk yang mempunyai kelembaban tinggi. *Edible* tersebut akan menghambat jumlah uap air yang dikeluarkan produk ke luar lingkungan sehingga produk tersebut tidak cepat kering. *Edible film* juga dapat melindungi produk dari uap air yang masuk dari lingkungan, sehingga kontaminasi dari uap dari pertambahan kelembaban produk dapat dihindari.

d. Total Fenol

Senyawa fenol merupakan suatu senyawa yang dapat menangkal radikal bebas. Pengujian total fenol dilakukan untuk mengetahui seberapa besar total fenol yang dikandung dalam *edible film refined* kappa karaginan dengan penambahan minyak atsiri daun sirih hijau (*P. bettle* Linn.). Hasil total fenol yang didapatkan berkisar diantara 71,39±16,05 – 2441,51±4,48 (ppm). Nilai total fenol yang dilakukan pada sampel *edible film refined* kappa karaginan dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil yang didapatkan menunjukkan penambahan minyak atsiri dengan konsentrasi 0,1%, 0,5% dan 1% berpengaruh terhadap nilai total fenol pada *edible film refined* kappa karaginan. Nilai terbaik yang didapatkan pada uji total fenol yaitu dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri sebesar 1%. Penambahan minyak atsiri daun sirih dapat mempengaruhi uji total fenol pada *edible film refined* kappa karaginan. Semakin tinggi penambahan minyak atsiri pada *edible film* nilai total fenol yang didapatkan semakin tinggi. Hal ini diperkuat oleh Aliabadi *et al.*(2014) bahwa penambahan minyak atsiri

mempengaruhi nilai uji total fenol, semakin tinggi penambahan minyak atsiri nilai total fenol meningkat.

Penambahan minyak atsiri daun sirih hijau pada *edible film* menyebabkan total fenol meningkat, karena pada minyak atsiri daun sirih hijau memiliki kandungan senyawa *betelphenol*. Menurut Febriyanti (2010) kandungan minyak atsiri daun sirih dilaporkan memiliki daya antibakteri, maupun antioksidan karena adanya kandungan 4,2% minyak atsiri yang sebagian besar terdiri dari senyawa *betelphenol* yang merupakan isomer eugenol, methyl eugenol, kariofilen, Kavikol, kavibekol, estragol dan terpinen. Hal ini diperkuat oleh Parwata (2009) bahwa minyak atsiri daun sirih mengandung 30% fenol dan beberapa deviratna. Kavikol merupakan komponen paling banyak dalam minyak atsiri yang memberikan bau khas pada sirih. Persenyawaan fenol ini diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan minyak atsiri dari daun sirih juga dapat digunakan sebagai antijamur dan antioksidan.

Selain karena kandungan senyawa fenol yang terdapat pada daun sirih hijau yang cukup besar, pengaruh lain yang menambahkan nilai total fenol yaitu gliserol. Salah satu sifat gliserol yaitu proteksi terhadap senyawa fenol. Sifat tersebut dapat mengikat senyawa fenol yang terkandung. Menurut penelitian Huri (2014) peningkatan konsentrasi gliserol menyebabkan total fenol *edible film* juga semakin meningkat. Selain itu terdapat interaksi yang terjadi antara gliserol dan ekstrak ampas kulit apel dalam mempengaruhi total fenol *edible film*. Hal ini diduga karena gliserol memiliki sifat proteksi terhadap senyawa fenol. Gugus –OH pada gliserol akan membentuk ikatan hidrogen dengan gugus –OH pada senyawa fenol sehingga semakin banyak konsentrasi gliserol yang ditambahkan, maka semakin banyak pula senyawa fenol yang diikat oleh gliserol.

e. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan zat penghambat reaksi oksidasi akibat radikal bebas. Uji aktivitas antioksidan

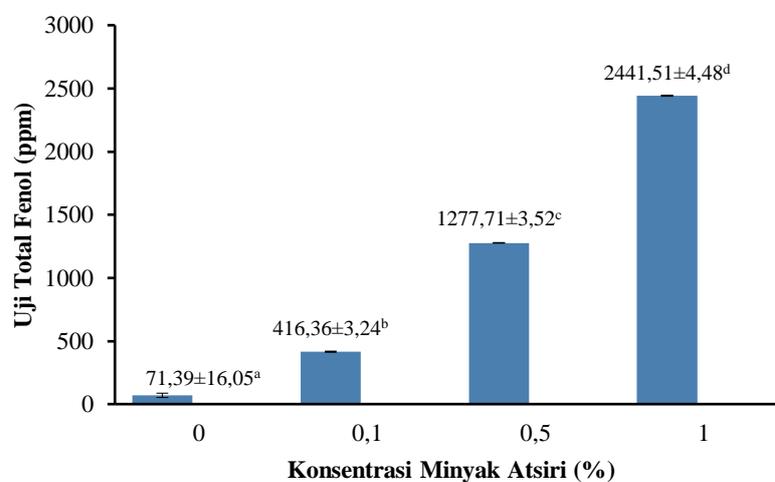
diperlukan untuk mengetahui kandungan aktivitas antioksidan dalam kelarutan yang terdapat dalam sampel. Uji aktivitas antioksidan sendiri menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). DPPH merupakan suatu senyawa organik yang mengandung nitrogen tidak stabil dan memiliki absorbansi kuat pada panjang gelombang 517 nm dan berwarna gelap. DPPH akan berubah warna setelah tereduksi dengan senyawa antioksidan dan akan berubah warna menjadi warna kuning. Nilai aktivitas antioksidan pada sampel memiliki nilai persen penghambatan diantara 1,05% - 15,12%. Nilai Persen penghambatan dapat dilihat pada Gambar 5.

Hasil yang didapatkan menunjukkan penambahan minyak atsiri dengan konsentrasi 0,1%, belum memberikan pengaruh terhadap aktivitas antioksidan pada *edible film refined* karagenan, hal ini diduga karena penambahan konsentrasi minyak atsiri yang terlalu sedikit. Nilai terbaik yang didapatkan pada aktivitas antioksidan yaitu dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri sebesar 1%. Hasil yang didapatkan semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan ke dalam *edible film refined* karagenan maka semakin tinggi nilai aktivitas antioksidannya. Menurut Kusumawati (2013) aktivitas antioksidan *edible film* dipengaruhi oleh senyawa antioksidan yang terkandung dalam bahan dan kemampuan senyawa tersebut untuk mereduksi radikal bebas. Minyak atsiri daun sirih hijau mengandung senyawa fenol yang diduga berperan besar dalam aktivitas antioksidan *edible film* karena senyawa fenol mempunyai mekanisme penangkapan radikal bebas melalui reaksinya dengan gugus -OH. Huri (2014) mengindikasikan bahwa fenol mempunyai kontribusi yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan *edible film*. Semakin tinggi total fenol dari akan menghasilkan aktivitas antioksidan yang semakin tinggi pula. Aktivitas antioksidan merupakan hasil dari

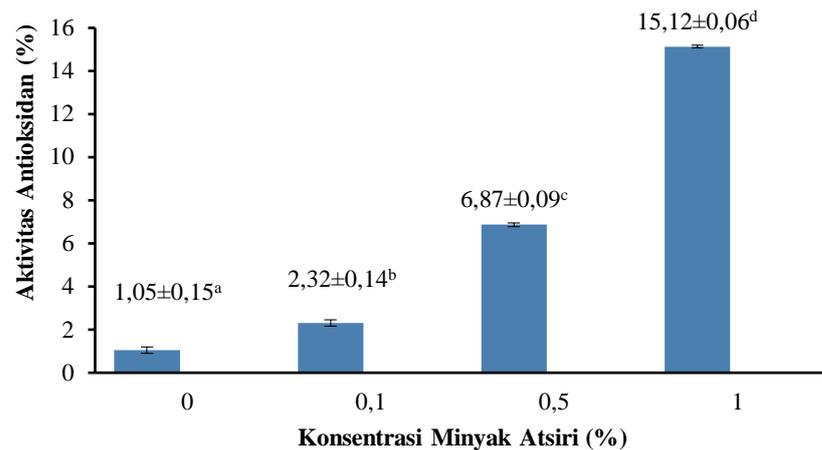
beberapa kandungan senyawa fitokimia yang terdapat pada buah dan efek sinergisnya.

Nilai aktivitas antioksidan pada perlakuan 0% menunjukkan nilai sebesar 1,05 % yang artinya pada pembuatan *edible film refined* karagenan tanpa penambahan minyak atsiri sudah memiliki aktivitas antioksidan. Hal ini dimungkinkan karena pada pembuatan *edible film* yang digunakan menggunakan karagenan. Karagenan sendiri berpotensi memiliki nilai aktivitas antioksidan. Menurut Hijaz (2009) aktivitas antioksidan fraksi aktif karagenan lebih rendah daripada aktivitas antioksidan pada ekstrak kasar. Perbedaan tersebut dikarenakan ekstrak kasar terdapat senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan. Dibandingkan dengan standar, aktivitas penangkapan radikal ekstrak fraksi aktif karagenan lebih baik karena nilainya dua kali lebih kecil. Febriyanti (2015) menambahkan selain sebagai senyawa antioksidan karagenan dapat berperan melindungi senyawa antioksidan. Semakin banyak *double helix* yang terbentuk dari karagenan maka kemampuan untuk melindungi senyawa fenolik (gingerol dan shogaol) dari proses pemanasan semakin kuat sehingga senyawa fenolik tidak banyak yang rusak.

Penambahan senyawa antioksidan dalam kemasan bertujuan untuk melindungi produk dari proses oksidasi. Permen jelly merupakan produk yang dapat mengalami oksidasi. Penggunaan senyawa antioksidan pada bahan pengemas pada permen jelly dapat mengurangi proses oksidasi pada produk. Penggunaan *edible film* berantioksidan dapat diaplikasikan ke permen jelly karena selain dapat langsung dimakan, *edible film* berantioksidan dapat membantu mencegah penurunan kualitas permen. Menurut Cahyadi (2006) antioksidan juga telah banyak digunakan pada berbagai macam permen untuk mencegah ketengikan.



Gambar 4. Hasil Uji Total Fenol *Edible Film*



Gambar 5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan *Edible Film*

KESIMPULAN

Penggunaan *refined refined* kappa karaginan dengan penambahan minyak atsiri daun sirih hijau (*P. bettle* Linn.) memberikan pengaruh terbaik terhadap karakteristik fisik *edible film* meliputi uji kuat tarik, persen pemanjangan maupun pada uji permeabilitas uap air. Penambahan konsentrasi 1% minyak atsiri daun sirih hijau (*P. bettle* Linn.) pada *edible film refined* kappa karaginan memiliki nilai aktivitas tertinggi dengan nilai aktivitas antioksidan sebesar 15,12 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Akili, M.S., Ahmad, U. dan Suyatma, N.E. 2012. Karakteristik *Edible Film* Dari Pektin Hasil Ekstraksi Kulit Pisang. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 26(1): 39-46.
- Aliabadi, S.S., Hosseini, H. dan Ghasemlou, H. 2014. Characterization of Antioxidant-Antimicrobial Carrageenan Films Containing *Satureja hortensis* Essential Oil. *International Journal of Biological Macromolecules*, 5(2): 116-124.
- Cahyadi, W. 2006. *Analisis Dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Damat. 2008. Efek jenis dan Konsentrasi *Plasticizer* Terhadap Karakteristik *Edible Film* Dari Pati Garut Butirat. *Agritek*, 16(3): 333-339
- Febriyanti, S. Dan Yuniarta. 2015. Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Rasio Sari Jahe Emprit (*Zingiber officinale var. Rubrum*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Jelly Drink* Jahe. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2): 542-550.
- Gunawan, V. 2009. Formulasi dan Aplikasi *Edible Coating* Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Vitamin C pada Paprika. Skripsi. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Han, J. H. 2003. *Antimicrobial Food Packaging. Novel Food Packaging Techniques*. Woodhead Publishing Limited Cambridge England: 50-69.
- Handito, D. 2011. Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik *Edible Film*. *Jurnal Agroteksos*, 21(3): 151-157.
- Herliany, N.E. 2011. Aplikasi Kappa Karaginan Dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Sebagai *Edible Coating* Pada Udang Kupas Rebus. Tesis. Sekolah Pascasarjana Intitu Pertanian Bogor.
- Hijaz, M.N. 2009. Uji Aktivitas Antioksidan Karagenan dalam Alga Merah Jenis *Eucheuma spinosum* dan *Gracillaria verrucosa*. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negri Malang.
- Huri, D. dan Nisa F.C. 2014. Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Karakteristik Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia *Edible Film*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4): 29-40.
- Krochta and De Mulder Johnston, 1997. *Edible and Biodegradable Polymers Film: Changes & Opportunities*. *Food Technology*, 51(2): 60-74.
- Kusumawati, D.H., Widya, D.R.P. 2013. Karakteristik Fisik dan Kimia *Edible Film* Pati Jagung yang Diinkorporasidengan Perasan Temu Hitam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 1(10): 90-100.
- Layuk, P., Djagal W. M. dan Haryadi. 2002. Karakteristik Komposit Film Edible Pektin Daging Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt) dan Tapioka. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*, 8(2): 178-183.
- Maizura, M., Fazilah, A., Norziah, M.H., and Karim, A.A. 2007. Antibacterial Activity and Mechanical Properties of Partialy Hydrolyzed Sago Strach-Alginate Edible film Containing Lemongrass Oil. *J. Food Sci.* 72(6): 24-33.
- Parwata, IM.O.A., Rita, W.S. dan Yoga, R. 2009. Isolasi dan Uji Antiradikal Bebas Minyak

- Atsiri Pada Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) Secara Spektroskopi Ultra-Violet Tampak. *Jurnal Kimia*, 3(1): 7-13.
- Pramadita, R.C. dan Sutrisno, A. 2012. Karakterisasi *Edible Film* Dari Tepung Porang (*Amorphophallus omcophyllus*) dengan penambahan Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamom Burmani*) Sebagai Antibakteri. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. <http://prc.ub.ac.id/files/jurnal.pdf> diakses pada tanggal 23 September 2016
- Pranoto, Y., Salokhe, V.M. dan Rakshit S.K. 2005. Physical and Antibacterial Properties of Alginate Based *Edible Film* Incorporated With Garlic Oil. *Food Research International* 38(1): 267-272.
- Santoso, B., Herpandi., Pityati A.P. dan Pambayun R. 2013. Pemanfaatan Karagenan Dan Gum *Arabic* Sebagai *Edible Film* Berbasis Hidrokoloid. *Jurnal Agritech*, 33(2)140-145.
- Sholehah, M.M. 2016. Karakteristik dan Aktivitas Antibakteri *Edible Film* Dari *Refined* Karagenan Dengan Penambahan Minyak Atsiri Lengkuas Merah. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Voulda, D.L. 2010. Kajian Senyaw Metabolit Primer dan Sekunder Dari Rumput Laut Sebagai Bahan Baku Industri. Prosiding. Seminar Nasional Basic II, 1(1): 169-179.