

Pemanfaatan Edible Film Dari Limbah Nasi Aking Sebagai Bahan Pelapis Dalam Pengawetan Buah

Utilization of Edible Film from Scorched Rice Waste as a Coating Material in Fruit Preservation

Mubarokah N Dewi^{1*}, Iqbal Maulana², Gariza Fadha³, Michelle S Sesira⁴
^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v1i.137](https://doi.org/10.30595/pspfs.v1i.137)

Submitted:

June 26, 2021

Accepted:

July 10, 2021

Published:

Oct 31, 2021

Keywords:

Food Additive, Edible Film,
Scorched Rice, Preservative

ABSTRACT

The use of synthetic coatings as Food Additives consumed in the long term can damage human health. These horrible effects have paved the way for the development of edible films and natural edible coatings. One of the edible film ingredients is scorched rice which can be used as a coating in fruit preservation. However, the use of this edible film on food ingredients has some problems, especially its mechanical properties which tend to be fragile (not flexible). This article examines the mechanical characteristics of scorched rice with variations in the concentration of glycerol and carrageenan. Based on these results, it was concluded that the higher the volume of glycerol used, the percent elongation increased. The greatest elongation was obtained in the ratio of 3 g of carrageenan with 8 ml of glycerol. However, the addition of glycerol volume causes the biodegradable plastic to tear more easily. The greatest tensile strength value was obtained with a ratio of 5 g of carrageenan and 4 ml of glycerol. The edible film can prevent the spoilage of apples tested for 10 days.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Mubarokah N Dewi

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Jayabaya

Jakarta 53182 Telp. (0281) 636751 ext 130

Email: mubidewi88@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pengawetan makanan bertujuan agar produk lebih tahan lama dan menambah nilai estetika. Pelapisan (*coating*) lilin pada produk makanan termasuk teknik pengawetan makanan yang telah lama digunakan. Pelapis lilin berfungsi membuat tampilan makanan menjadi bagus, mengkilat, mencegah keriput, penyusutan, serta mencegah serangan patogen penyakit. Selain itu fungsi utamanya melindungi makanan kehilangan air/lapisan pelembab, sehingga makanan bisa bertahan lebih lama. Akan tetapi penggunaan pelapis sintesis sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) makanan yang dikonsumsi dalam jangka panjang dapat menyebabkan kanker (Wahyudi et al., 2017).

Efek bahaya dari pelapis sintetis pada kesehatan manusia dan lingkungan telah membuka jalan bagi pengembangan *edible film*. *Edible film* dan *coating* dapat didefinisikan sebagai lapisan pelindung yang dibuat di sekitar permukaan makanan dengan menerapkan larutan yang terbuat dari polimer yang dapat dimakan seperti polisakarida, protein, lipid atau kombinasinya. Lapisan pelindung bertindak sebagai penghalang antara makanan dan lingkungan eksternal dan dengan demikian menunda pematangan dan proses pembusukan. Berbagai jenis pelapis yang dapat dimakan komersial banyak digunakan untuk mencegah kelembaban kehilangan dan menambah kilau pada buah dan sayuran. Aplikasi komersial lainnya dari pelapis yang dapat dimakan termasuk: pelapis kacang-kacangan, makanan olahan, makanan laut, buah dan sayuran olahan minimal (Dhaka & Upadhyay, 2018).

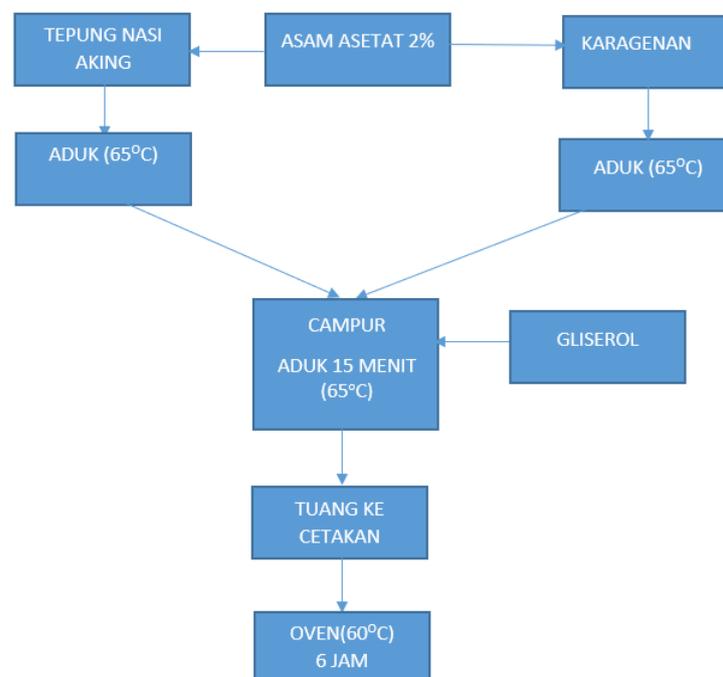
Dengan berfungsi sebagai pembatas, *edible film* dan *coating* mungkin dapat menggantikan bahan sintetis. Bahan baru telah dikembangkan dan diteliti, banyak dari yang melimpah sumber alam yang secara tradisional dianggap sebagai bahan buangan (Yai, 2008). Salah satu yang dapat dipertimbangkan sebagai film dan pelapis makanan adalah nasi aking. Nasi aking merupakan hasil olahan dari limbah rumah tangga. Nasi aking ini sudah tidak layak dikonsumsi karena tidak memiliki kandungan gizi. Namun kandungan pati dalam nasi ini masih dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku *edible film*. Pati merupakan salah satu bahan baku alternatif yang aman, dapat dimakan dan mudah diserap tubuh sehingga kemasan edible berbasis pati layak untuk dikembangkan. Edible film yang dibuat dari pati dikenal dengan edible film hidrokoloid. *edible film* yang dibuat dari hidrokoloid memiliki beberapa kelebihan, diantaranya baik untuk melindungi produk terhadap oksigen dan karbon dioksida, serta memiliki sifat mekanis yang baik.

Penggunaan *edible film* dan *coating* dalam aplikasi makanan dan terutama produk yang sangat mudah rusak seperti produk sayuran dan buah yang dikondisikan dengan beragam karakteristik- seperti biaya, ketersediaan, atribut fungsional, sifat mekanik (fleksibilitas dan tegangan), sifat optik (*brightness* dan *opacity*), efek penghalang terhadap aliran gas, penerimaan sensorik, resistensi struktural terhadap air dan mikroorganisme. Karakteristik ini dipengaruhi oleh kondisi di mana film dibentuk sebelumnya (jenis pelarut, pH, konsentrasi komponen dan suhu perature) dan jenis dan konsentrasi aditif (*plasticizer*, agen pengikat silang, antimikroba, antioksidan, atau pengemulsi) (Falguera et al., 2011).

Plasticizer dan aditif lainnya digabungkan dengan biopolimer pembentuk film untuk memodifikasi sifat mekanik atau fungsi lain dari film yang dapat dimakan. Biopolimer memiliki beberapa mekanisme pembentukan film, termasuk gaya antarmolekul seperti ikatan kovalen (misalnya, ikatan disulfida dan ikatan silang) dan interaksi elektrostatik, hidrofobik, atau ionik. Agar film atau pelapis yang dihasilkan dapat dimakan, mekanisme pembentukan film yang terlibat dalam fabrikasi harus merupakan proses makanan yang tepat, yaitu: modifikasi pH, penambahan garam, pemanasan, modifikasi enzimatik, pengeringan, penggunaan pelarut food grade, atau reaksi dengan lain bahan kimia food grade.

Penelitian terdahulu (Zulisma Anita et al., 2013) melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan gliserol sebagai *plasticizer* pada proses pembuatan plastik *biodegradable* dari limbah kulit singkong. Hasil yang didapat berupa tipis lembaran plastik (plastik film) yang telah diuji sifat mekaniknya diperoleh data yang optimum pada komposisi pati singkong 3,5%, dan daya tarik 0,02122Mpa, dan lama penyimpanan film plastik selama 14 hari. (Jacob et al., 2014) menentukan formulasi *edible film* dari buah lindur melalui variasi konsentrasi gliserol dan karagenan.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Skema proses pembuatan edible film

Pretreatment Tepung Nasi Aking

1. Pengambilan limbah nasi dari rumah makan dan membersihkannya dari sisa makanan.
2. Nasi aking dikeringkan menggunakan oven dengan temperatur 70°C selama 20 jam. Diharapkan kadar air

- yang berada pada nasi berkurang atau hilang.
- Setelah kering dan menjadi nasi aking selanjutnya dihaluskan dengan *mill* dan disaring sehingga partikel berukuran 60 mesh.

Proses Pembuatan Edible Film

- 10 gram tepung nasi aking dilarutkan dengan 50 ml asam asetat 2 % dengan dengan pengadukan pada temperatur 65°C.
 - Selanjutnya karagenan dilarutkan dengan 100 ml asam asetat 2 % dengan pengadukan selama 30 menit pada temperatur 65°C.
 - Setelah semua larutan larut, larutan nasi aking dicampurkan ke larutan karagenan dengan pengadukan selama 15 menit yang diharapkan agar campuran menjadi homogen.
 - Ditambahkan dengan gliserol dan melakukan pengadukan dan pemanasan selama 15 menit dan temperatur mencapai 65°C.
 - Cetakan dibersihkan dengan alkohol 96 % dan selanjutnya menuangkan larutan *edible film* ke cetakan.
 - Dimasukkan kedalam oven dengan temperatur 60°C selama 6 jam.
 - Mengeluarkan cetakan dari oven dan didinginkan pada temperatur kamar.
 - Edible Film* siap dianalisa.
- Pada proses pembuatan *edible Film* dilakukan variasi komposisi bahan pembuatan plastik biodegradable yang dimulai dengan variasi volume gliserol yaitu 0ml, 4 ml, 8 ml dan rasio karagenan 3 gr, 5 gr.

Tahap Pengujian

Kuat Tarik

Sampel yang akan diuji terlebih dahulu dikondisikan dalam ruang dengan temperatur dan kelembaban standar (23±20C, 52%) selama 24 jam. Sampel yang akan diuji dipotong sesuai standar yaitu 2 x 7 cm. Pengujian dilakukan dengan cara kedua ujung sampel dijepit. Selanjutnya dicatat panjang awal sebelum penambahan beban. Setelah dicatat film yang telah dijepit ditambahkan beban Selanjutnya dilakukan pengujian lembar berikutnya.

Perhitungan :

Kekuatan Tarik (N/cm²) = gaya kuat tarik (F)

Luas permukaan (A)

Elongasi

Pengukuran elongasi dilakukan dengan cara yang sama dengan pengujian kuat tarik. Elongasi dinyatakan dalam persentase.

Perhitungan:

$$\text{Elongasi (\%)} = \frac{l - l_0}{l_0} \times 100\%$$

Ket: l = panjang setelah putus

l₀ = Panjang mula-mula

Uji Pengawetan Makanan

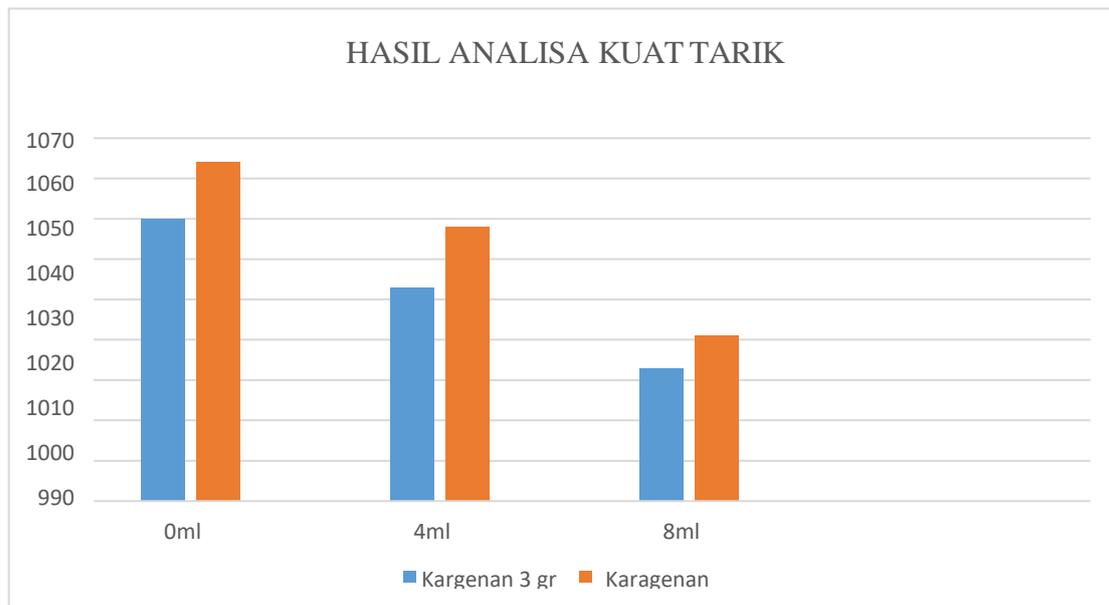
Edible film pada kondisi optimum digunakan untuk membungkus apel. Apel di uji coba selama 10 hari, terdapat dua buah apel, salah satu diberi edible film dan satu lagi tidak.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dapat dilihat pada gambar 2 bahwa penambahan karagenan dan gliserol memberikan pengaruh yang berbeda pada edible film. Bertambah banyak karagenan membuat nilai kuat tarik semakin naik. Kuat tarik adalah tegangan regangan maksimum sampel sebelum putus. Pada variasi 5 gr karagenan memiliki nilai kuat tarik yang paling tinggi. Dengan tingginya kadar karagenan akan semakin banyak ikatan hidrogen yang terdapat di dalam film plastik sehingga ikatan antar- molekul dari plastik akan semakin kuat. Naiknya nilai kuat tarik juga disebabkan oleh partikel edible film banyak mengalami perubahan fisika, sehingga plastik semakin homogen dan strukturnya rapat (Jacob et al., 2014).

Disisi lain dengan penambahan gliserol nilai kuat tarik dari sampel cenderung menurun. Turunnya nilai kuat tarik ini disebabkan karena dengan penambahan gliserol sebagai *plasticizer*. *Plasticizer* menurunkan kekuatan ikatan hidrogen pada plastik sehingga menaikkan fleksibilitas sampel. Naiknya fleksibilitas ini menyebabkan nilai kuat tarik dari sampel plastik menurun. Penambahan gliserol akan mengurangi gaya antar-molekul rantai polisakarida yang menyebabkan fleksibilitas pada plastik. Peran gliserol di dalam plastik tersebut terletak diantara rantai ikatan biopolimer dan dapat berinteraksi dengan molekul-molekul biopolimer. Interaksi dengan molekul-molekul dapat melemahkan ikatan hidrogen dalam rantai ikatan biopolimer sehingga menyebabkan interaksi antar molekul

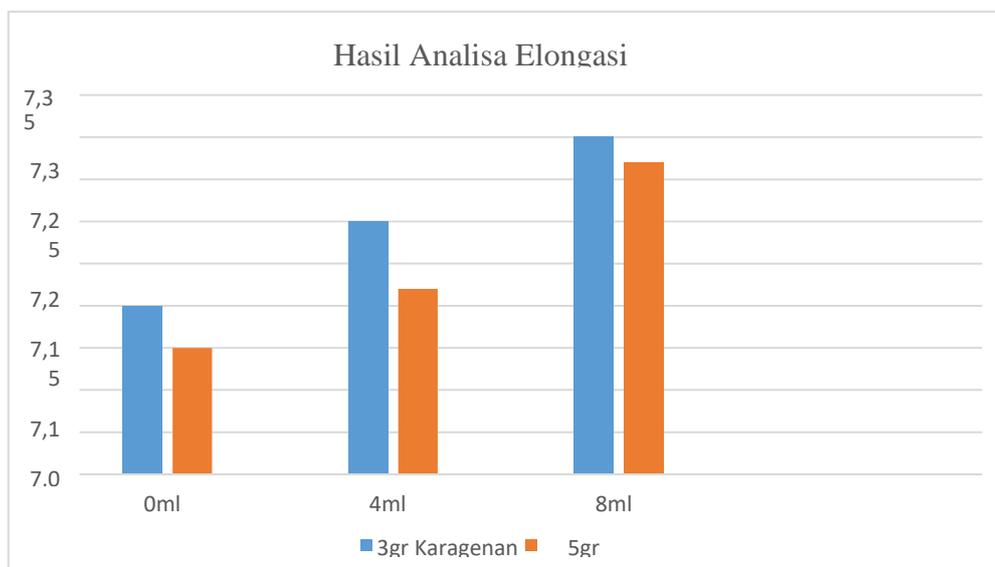
biopolimer menjadi semakin berkurang. Lemahnya ikatan hidrogen antar molekul biopolimer ini menyebabkan berkurangnya kuat tarik film (Zulisma Anita et al., 2013).



Gambar 2. Hasil Analisa Kuat Tarik

Pada gambar 3 dapat diketahui bahwa peningkatan elongasi terjadi dengan adanya penambahan gliserol. Pada sampel yang dilakukan penambahan 8ml gliserol memiliki tingkat elongasi paling tinggi, penambahan karegenan berpengaruh terhadap elongasi, Kadar karagenan yang tinggi membuat ikatan hidrogen pada sampel plastik semakin bertambah kuat, padat, dan kaku. Ikatan hidrogen yang bertambah kuat disebabkan jarak antar molekul semakin rapat. Penambahan gliserol melemahkan ikatan hidrogen, sehingga jarak antar molekul biopolimer menjadi renggang. Kerenggangan antar molekul biopolimer meningkatkan fleksibilitas sampel plastik. Gliserol juga dapat menambah free volume dalam matriks film dengan melemahkan ikatan hidrogen antara rantai-rantai polimer.

Kenaikan persen elongasi menyatakan bahwa semakin banyak gliserol yang ditambahkan maka nilai elongasi dari plastik biodegradable cenderung naik (Riansya & Yordan, 2008).



Gambar 3. Hasil Analisa Elongasi

Berdasarkan kedua gambar diatas dapat diketahui bahwa persentase elongasi berbanding terbalik dengan kuat tarik. Semakin tinggi persen elongasi maka kuat nilai tariknya menurun, sebaliknya jika kuat tarik naik maka persen elongasi menurun. Semakin banyak karagenan yang ditambahkan ke dalam sampel plastik, maka elongasi akan

menurun. Penurunan elastisitas ini disebabkan oleh penambahan karagenan sebagai zat aditif, karagenan merapatkan jarak antar molekul biopolimer yang merenggang. Penurunan jarak antar molekul biopolimer plastik degradable disebabkan karena titik jenuh telah terlampaui sehingga molekul-molekul pemplastis yang berlebih berada di dalam fase tersendiri di luar fase polimer dan akan menurunkan gaya intermolekul antar rantai (Supeni, 2012).



Gambar 4. Aplikasi *edible film* pada buah

Pada gambar berikut terlihat bahwa apel yang tidak di lapiasi oleh edible film sudah mulai membusuk. Pengujian ini dilakukan selama 10 hari pada suhu ruangan. Apel kiri telah di bungkus edible film, Apel kanan tidak di bungkus edible film. Pembungkusan makanan tersebut terbukti dapat memperlambat proses oksidasi pada makanan. Reaksi oksidasi pada bahan pangan bisa mengakibatkan kerusakan mutu pada makanan yang berupa munculnya aroma yang tidak disukai, berubahnya warna makanan menjadi kurang menarik, rusaknya sebagian zat gizi termasuk vitamin, dan terbentuknya senyawa- senyawa baru produk oksidasi yang mungkin membahayakan bagi kesehatan.

4. KESIMPULAN

Semakin tinggi volume gliserol yang digunakan, persen elongasi semakin bertambah. Elongasi paling besar didapat pada perbandingan 3 gr karagenan dengan penambahan 8 ml gliserol. Tetapi penambahan volume gliserol menyebabkan plastik biodegradable semakin mudah sobek. Nilai kuat tarik paling besar didapat dengan perbandingan 5 gr karagenan dan 4 ml gliserol. *Edible film* dapat menghalangi pembusukan terhadap buah apel yang di uji coba selama 10 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Dhaka, R. K., & Upadhyay, A. (2018). Edible films and coatings : a brief overview. *The Pharma Innovation Journal*, 7(7), 331–333.
- Falguera, V., Quintero, J. P., Jiménez, A., Muñoz, J. A., & Ibarz, A. (2011). Edible films and coatings: Structures, active functions and trends in their use. *Trends in Food Science and Technology*, 22(6), 292–303. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.02.004>
- Jacob, A. M., Nugraha, R., & Dia utari, S. P. sri. (2014). Pembuatan Edible Film Dari Pati Buah Lindur Dengan Penambahan Gliserol Dan Karaginan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(1), 14–21. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v17i1.8132>
- Riansya, J. F., & Yordan, K. (2008). *Tepung Nasi Aking*. 130–138.
- Supeni, G. (2012). Pengaruh Formulasi Edible Film dari Karagenan Terhadap Sifat Mekanik dan Barrier. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 34(2), 282. <https://doi.org/10.24817/jkk.v34i2.1864>
- Wahyudi, J., Perencanaan, B., Daerah, P., & Pati, K. (2017). 3 Mengenali Bahan Tambahan Pangan Berbahaya : Ulasan Identifying Hazardous Materials for Food Additive: a Review. *Jurnal Litbang*, XIII(1), 3–12.
- Yai, H. (2008). Edible films and coatings : characteristics and properties. *International Food Research Journal*, 15(3), 237–248.
- Zulisma Anita, Fauzi Akbar, & Hamidah Harahap. (2013). Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Film Plastik Biodegradasi Dari Pati Kulit Singkong. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(2), 37–41. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i2.1437>