

PENGARUH PLASTISIZER TERHADAP ELASTISITAS DAN KELENTURAN EDIBLE FILM

The Impact of Plasticizers to the Elasticity and Flexibility of Edible Films

Deska Syiami^{1*}, Retty Handayani², Aji Najihudin³

^{1,2,3}Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut

Jl. Jati No 42B Tarogong, Garut, 44151, Indonesia

Email: deskasyiami31@gmail.com, Telp: 089662494770

*Corresponding Author

Tanggal Submission: 26 Juli 2021, Tanggal diterima: 4 Desember 2021

Abstrak

Edible film merupakan lapisan tipis yang akan segera melarut setelah kontak dengan air liur. Komponen penyusun edible film terdapat zat aktif, polimer dan plastisizer yang dapat meningkatkan elastisitas, mengurangi kerapuhan dan meningkatkan fleksibilitas edible film, serta terdapat bahan tambahan lainnya. Plasticizer merupakan bahan organik yang berat molekulnya rendah dan memiliki titik didih yang tinggi. Tujuan dari review artikel ini yaitu untuk mengetahui pengaruh konsentrasi plastisizer terhadap elastisitas edible film. Metode yang digunakan dalam pembuatan review artikel ini adalah studi pustaka. Pencarian pustaka melalui website terpercaya dengan berbagai kata kunci yang terkait dengan review artikel seperti edible film dan plasticizer. Formulasi edible film yang diambil dari 6 pustaka terdiri dari konsentrasi sorbitol 0,8%, 2%, 20% dan konsentrasi gliserol 0,7%, 4%, 15%. Karakteristik edible film meliputi tensile strength, elongation dan young modulus. Formulasi edible film pada konsentrasi plastisizer sorbitol 20% dan gliserol 15% merupakan edible film paling elastis. Semakin tinggi konsentrasi plasticizer maka edible film semakin elastis.

Kata Kunci: Edible film, Formulasi, Gliserol, Plasticizer, Sorbitol

Abstract

The edible film is a thin layer that will dissolve immediately after contact with saliva. Components of the edible film contain active substance, polymer and plasticizers that can increase elasticity, reduce brittleness and increase the flexibility of the edible film, as well as other additional ingredients. Plasticizer is an organic material that has a low molecular weight and has a high boiling point. The articles review was aimed to determine the impact of plasticizer concentration on the elasticity of edible film. The articles were searched through trusted websites with various keywords such as edible film and plasticizers. Edible film formulations taken from 6 libraries consisted of sorbitol concentrations of 0.8%, 2%, 20% and glycerol concentrations of 0.7%, 4%, 15%. The characteristics of edible film includes tensile strength, elongation, and young modulus. The higher the concentration of the plasticizer sorbitol and glycerol the more elastic edible film is.

Keywords: Edible film, Formulation, Glycerol, Plasticizer, Sorbitol

PENDAHULUAN

Edible film merupakan lapisan tipis yang dapat digunakan sebagai pelapis makanan, pelindung makanan dari mikroorganisme, proses pengawetan serta dapat digunakan untuk memperbaiki penampilan suatu produk (Ningsih, 2018). Selain itu, edible film dapat digunakan sebagai bahan pembawa senyawa – senyawa antioksidan, antibakteri, perasa serta zat warna (Huri D & Nisa FC, 2014).

Edible film atau oral dissolving film (ODF) akan segera melarut setelah kontak dengan air liur, setelah melarut zat aktif akan lepas kemudian akan langsung memberikan aktivitas ditempat pemberiannya (Issusilaningtyas et al., 2019) (Dewi & Mulya, 2019). Oleh sebab itu edible film dapat dijadikan sebagai salah satu sediaan dapat dikembangkan karena sediannya yang praktis ketika digunakan (Mulyadi AF et al., 2016).

Komponen penyusun sediaan edible film terdapat zat aktif, polimer pembentuk film dan plasticizer. Bahan tambahan lainnya seperti agen penstimulasi saliva, pemanis, surfaktan, perasa serta pewarna (Sharma et al., 2015).

Plasticizer ditambahkan dalam pembuatan edible film yang berfungsi untuk meningkatkan elastisitas (Utami MR et al., 2014). Selain itu plasticizer juga dapat mengurangi kerapuhan, meningkatkan fleksibilitas dan ketahanan dari edible film (Situmorang FU et al., 2019). Sorbitol dan gliserol telah banyak digunakan sebagai plasticizer dalam pembuatan edible film (Agustin D, 2019) (Harmely F et al., 2014) (Tanjung YP et al., 2021) (Wahyuningtyas, 2016).

Plasticizer merupakan bahan yang penting yang dapat mempengaruhi karakteristik dari edible film dan setiap formulasi edible film menggunakan jenis plasticizer serta konsentrasi yang berbeda – beda, oleh sebab itu dilakukan review artikel ini. Jurnal - jurnal yang digunakan dalam review artikel ini diantaranya yaitu edible film yang menggunakan plasticizer sorbitol dan gliserol.

Tujuan dari review artikel ini yaitu untuk mengetahui pengaruh konsentrasi plasticizer terhadap elastisitas edible film, sehingga dapat memberikan informasi mengenai pentingnya konsentrasi plasticizer terhadap elastisitas pada edible film.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pembuatan review artikel ini adalah studi pustaka. Pustaka yang digunakan merupakan jurnal ilmiah terbitan 10 tahun terakhir (2011 – 2021) yang terkait dengan pengaruh plasticizer terhadap elastisitas edible film. Jurnal yang diperoleh melalui google scholar, research gate dan website lainnya yang dapat mengakses jurnal–jurnal nasional atau internasional yang terpercaya. Pencarian dan penelusuran pustaka dilakukan dengan kata kunci “formulasi”, “edible film” dan “plasticizer”.

Pemilihan jurnal berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi merupakan kriteria yang harus terpenuhi dari suatu jurnal seperti jurnal terbitan 10 tahun terakhir, memiliki e-ISSN atau p-ISSN, jurnal nasional terakreditasi SINTA, jurnal internasional memiliki alamat DOI, jurnal full text dari abstrak hingga daftar pustaka, dan jurnal yang sesuai dengan kata kunci yang digunakan. Kriteria eksklusi merupakan kriteria yang tidak terpenuhi dari suatu jurnal seperti jurnal nasional maupun jurnal internasional yang tidak

terakreditasi, tidak memiliki e-ISSN atau p-ISSN, jurnal tidak full text, dan jurnal yang tidak sesuai dengan kata kunci yang digunakan.

Jurnal yang diperoleh kemudian dipilih menjadi jurnal utama (jurnal primer) dan jurnal pendukung (jurnal sekunder). Jurnal utama yaitu jurnal yang menampilkan formulasi edible film dengan plasticizer sorbitol dan gliserol serta karakteristik dari edible film tersebut, sedangkan jurnal pendukung yaitu jurnal yang menampilkan pendukung data–data dari jurnal utama serta mendukung pustaka untuk review artikel ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Plastisizer merupakan senyawa yang berat molekul nya rendah, dapat membuat film yang kaku menjadi lentur. Penambahan plastisizer juga agar film yang terbentuk tidak rapuh, tidak mudah patah dan menjadi elastis. Edible film yang baik yaitu yang memiliki nilai tensile strength kecil, persentase elongation yang tinggi dan rendahnya nilai young modulus (Cahyani et al., 2017).

Hasil review formulasi edible film menggunakan plasticizer sorbitol disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi edible film dengan plasticizer Sorbitol

Formulasi	Bahan	Konsentrasi (%)	Referensi
F1	Pati sukun	6	(Putra et al., 2017)
	Kitosan	4	
	Sorbitol	0,8	
	Asam asetat 1%	40	
	Aqua dest	49,2	
F2	Pati ubi jalar	8	(Yulianti & Ginting, 2012)
	Sorbitol	2	
	Aqua dest	qs	
F3	Pati Sorgum	5	(Kusumaningtyas et al., 2018)
	CMC	20	
	Sorbitol	20	
	Asam sitrat	10	
	Aqua dest	175	

Tabel 1 menunjukkan 3 formulasi edible film dengan konsentrasi plasticizer sorbitol yang berbeda – beda, diantaranya terdapat konsentrasi plasticizer sorbitol 0,8%, 2% dan 20%.

Hasil review formulasi edible film menggunakan plasticizer gliserol disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Formulasi edible film dengan plasticizer Gliserol

Formulasi	Bahan	Konsentrasi (%)	Referensi
F1	Karagenan	0,8	(Harumarani S et al., 2016)
	Beeswax	0,3	
	Gliserol	0,7	
F2	Pati singkong	10	(Sinaga LL et al., 2013)
	Ekstrak kacang kedelai	100	
	Gliserol	4	
F3	Pati ubi jalar	3	(Fatnasari A et al., 2018)
	Gliserol	15	
	Aqua dest	100	

Tabel 2 menunjukkan 3 formulasi edible film dengan konsentrasi plasticizer gliserol yang berbeda – beda, diantaranya terdapat konsentrasi plasticizer gliserol 0,7%, 4% dan 15%.

Jenis dan konsentrasi plasticizer dapat mempengaruhi karakteristik edible film. Karakteristik edible film seperti tensile strength dan elongation dapat diukur menggunakan alat texture analyzer, dimana sampel edible film dipasang dibagian ujung kedua penjepit, pastikan terjepit kuat. Daerah pengukuran diatur dengan beban yang sesuai dan penrecorder diatur nol, kemudian alat dinyalakan dan karakteristik edible film dapat diamati sampai film mengalami putus. Tensile strength ditentukan dari beban maksimum, sedangkan elongation ditentukan dan dihitung pada saat film putus (Syaputra et al., 2020).

Tensile strength, kuat tarik atau tegangan merupakan tarikan maksimum yang dapat dicapai sampai film tetap bertahan sebelum putus (Setyaningrum A et al., 2017). Nilai tensile strength yang baik yaitu 0,249 N/mm² - 12,049 N/mm² (Cahyani et al., 2017).

Elongation atau renggangan merupakan nilai (%) pertambahan panjang film pada saat di tarik hingga putus atau sobek. Nilai elongation apabila kurang dari 10% dikategorikan kurang baik (Rusli et al., 2017).

Young modulus merupakan nilai kekakuan edible film yang didapat dari perbandingan antara nilai tensile strength dengan nilai elongation, maka semakin kecil nilai young modulus edible film semakin elastis (Susilowati & Lestari, 2019) (Nofiandi et al., 2016). Batas kekakuan atau young modulus yaitu kurang dari 550 N/mm² (Visser et al., 2015).

Karakteristik formulasi edible film dengan plasticizer sorbitol disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik edible film dengan plasticizer Sorbitol

Formulasi	Konsentrasi Sorbitol (%)	Tensile Strength (N/mm ²)	Elongation (%)	Young Modulus (N/mm ²)
F1	0,8	9,62	5,77	1,67
F2	2	1,6	2,1	0,76
F3	20	1,008	30	0,03

Tabel 3 menunjukkan hasil karakteristik edible film yang terdiri dari tensile strength, elongation dan young modulus dengan plasticizer sorbitol pada konsentrasi 0,8%, 2% dan 20%.

Nilai tensile strength yang didapat dari konsentrasi sorbitol 0,8%, 2% dan 20% berturut – turut yaitu 9,62 N/mm², 1,6 N/mm² dan 1,01 N/mm². Sehingga semua konsentrasi tersebut memenuhi persyaratan yang baik.

Nilai elongation yang didapat dari konsentrasi sorbitol 0,8%, 2% dan 20% berturut – turut yaitu 5,77%, 2,1% dan 30%. Sehingga nilai elongation yang memenuhi persyaratan yang baik yaitu hanya formulasi edible film yang menggunakan plasticizer sorbitol pada konsentrasi 20%.

Nilai young modulus yang didapat dari formulasi edible film dengan plasticizer sorbitol konsentrasi 0,8%, 2% dan 20% berturut – turut yaitu 1,67 N/mm², 0,76 N/mm² dan 0,03 N/mm². Formulasi edible film dengan plasticizer sorbitol pada konsentrasi 20% mempunyai

nilai young modulus paling kecil, sehingga edible film tersebut paling elastis. Semakin banyak plasticizer yang ditambahkan pada batas tertentu maka film yang terbentuk lebih elastis dan lentur (Sitompul & Zubaidah, 2017).

Karakteristik formulasi edible film dengan plasticizer gliserol disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Karakteristik edible film dengan plasticizer Gliserol

Formulasi	Konsentrasi Gliserol (%)	Tensile Strength (N/mm ²)	Elongation (%)	Young Modulus (N/mm ²)
F1	0,7	10,34	63,04	0,16
F2	4	0,13	3,27	0,04
F3	15	0,28	10	0,03

Tabel 4 menunjukkan hasil karakteristik edible film yang terdiri dari tensile strength, elongation dan young modulus dengan plasticizer gliserol pada konsentrasi 0,7%, 4% dan 15%.

Nilai tensile strength yang didapat dari konsentrasi gliserol 0,7%, 4% dan 15% berturut – turut yaitu 10,34 N/mm², 0,13 N/mm² dan 0,28 N/mm², sehingga yang memenuhi persyaratan yang baik yaitu formulasi dengan plasticizer gliserol pada konsentrasi 0,7% dan 15%.

Nilai elongation yang didapat dari konsentrasi gliserol 0,7%, 4% dan 15% berturut – turut yaitu 63,04%, 3,27% dan 10%. Nilai elongation yang memenuhi persyaratan yang baik yaitu formulasi edible film dengan plasticizer gliserol pada konsentrasi 0,7% dan 15%.

Nilai young modulus plasticizer gliserol konsentrasi 0,7%, 4% dan 15% berturut – turut yaitu 0,16 N/mm², 0,04 N/mm² dan 0,03 N/mm². Formulasi edible film dengan plasticizer gliserol pada konsentrasi 15% mempunyai nilai young modulus paling kecil, sehingga edible film tersebut paling elastis. Semakin banyak plasticizer yang ditambahkan pada batas tertentu maka film yang terbentuk lebih elastis dan lentur (Sitompul & Zubaidah, 2017).

Penggunaan plasticizer pada sediaan edible film yaitu dengan konsentrasi 0 - 20% (Sharma et al., 2015). Konsentrasi plasticizer yang berlebih dapat mengakibatkan film mudah putus dan dapat meningkatkan kekakuan edible film sehingga tidak elastis (Harumarani S et al., 2016). Selain digunakan sebagai plasticizer, sorbitol dapat digunakan sebagai pemanis (Wahyuni et al., 2021).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan dari hasil review artikel ini yaitu formulasi edible film dengan plasticizer sorbitol pada konsentrasi 20% dan gliserol pada konsentrasi 15% merupakan edible film yang paling elastis, serta semakin tinggi konsentrasi plasticizer maka edible film semakin elastis.

Saran

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut atau melakukan eksperimental dari hasil review artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin D. (2019). Formulasi Edible Film Ekstrak Buah Kapulaga (*Amomum compactum* Sol . ex Maton) dan Uji Terhadap *Streptococcus mutans*. *Scientia J. Far. Kes*, 9(2), 146–153.
- Cahyani, I. M., Anggraini, I. A. C., Sari, M. F., Tamara, S., & Zaemonah, S. (2017). Pengaruh Penggunaan Jenis Pati Pada Karakteristik Fisik Sediaan Edible Film Peppermint Oil. *Jurnal Pharmascience*, 4(2), 202–209. <https://doi.org/10.20527/jps.v4i2.5773>
- Dewi, W. A., & Mulya, D. (2019). Formulasi Dan Evaluasi Sifat Fisik Serta Uji Stabilitas Sediaan Edible Film Ekstrak Etanol 96 % Seledri (*Apium graveolens* L) Sebagai Penyegar Mulut. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 4(2), 32–40.
- Fatnasari A, Nociantri KA, & Suparthana IP. (2018). Pengaruh Konsentrasi Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Pati Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 5(1), 27–35.
- Harmely F, Deviarny C, & Yenni WS. (2014). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Edible Film dari Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L .) sebagai Penyegar Mulut. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 01(01), 38–47.
- Harumarani S, Ma'ruf WF, & Romadhon. (2016). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Gliserol pada Karakteristik Edible Film Komposit Semirefined Karagenan *Eucheuma cottoni* dan Besswax. *J. Peng. & Biotek. Hasil Pi.*, 5(1), 101–105.
- Huri D, & Nisa FC. (2014). Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 29–40.
- Issusilaningtyas, E., Hendra, T., Indriyani, I., & Pusita, Y. (2019). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Edible Film Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) sebagai Penyegar Mulut. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 1(1), 71–77.
- Kusumaningtyas, R. D., Putri, R. D. A., Badriah, N., & Faizah, F. E. N. (2018). Preparation and Characterization of Edible Film from Sorghum Starch with Glycerol and Sorbitol as Plasticizers. *Journal of Engineering Science and Technology*, 2, 47–55.
- Mulyadi AF, Pulungan MH, & Qayyum N. (2016). Pembuatan Edible Film Maizena dan Uji Aktifitas Antibakteri (Kajian Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L.)). *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 149–158. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2016.005.03.5>
- Ningsih, W. (2018). Formulasi dan Uji Efektivitas Antibakteri Edible Film Ekstrak Biji Pinang (*Areca catechu* Linn). *JIFFK : Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 15(2), 71–76. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v15i2.2569>
- Nofiandi, D., Ningsih, W., & Putri, A. S. L. (2016). Pembuatan dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblend Pati Sukun-Polivinil Alkohol dengan Propilenglikol sebagai Plasticizer. *Jurnal Katalisator*, 1(2), 1–12. <https://doi.org/10.22216/jk.v1i2.1113>
- Putra, A. D., Johan, V. S., & Efendi, R. (2017). Penambahan Sorbitol sebagai Plastisizer Dalam Pembuatan Edible Film Pati Sukun. *JOM Fakultas Pertanian*, 4(2), 1–15.
- Rusli, A., Metusalach, M., & Tahir, M. M. (2017). Characterization of Carrageenan Edible films Plasticized with Glycerol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 219. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v20i2.17499>
- Setyaningrum A, Sumarni NK, & Hardi J. (2017). Sifat Fisiko - Kimia Edible Film Agar – Agar Rumpun Laut (*Gracilaria* sp.) Tersubstitusi Glycerol. *Natural Science:*

- Journal of Science and Technology*, 6(2), 136–143.
<https://doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i2.8661>
- Sharma, D., Kaur, D., Verma, S., Singh, D., Singh, M., & Singh, G. (2015). Fast Dissolving Oral Films Technology: A Recent Trend for an Innovative Oral Drug Delivery System. *International Journal of Drug Delivery*, 7(2), 60–75.
<https://doi.org/10.5138/ijdd.v7i2.1692>
- Sinaga LL, S MS, & Sinaga MS. (2013). Karakteristik Edible Film dari Ekstrak Kacang Kedelai dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Gliserol sebagai Bahan Pengemas Makanan. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(4), 12–16.
- Sitompul, A. J. W. S., & Zubaidah, E. (2017). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Plasticizer terhadap Sifat Fisik Edible Kolang - Kaling (*Arenga pinnata*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(1), 13–25.
- Situmorang FU, Hartiati A, & Harsojuwono BA. (2019). Pengaruh Konsentrasi Pati Ubi Talas (*Colocasia esculenta*) dan Jenis Plasticizer Terhadap Karakteristik Bioplastik. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(3), 457–467.
<https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i03.p13>
- Susilowati, E., & Lestari, A. E. (2019). Preparation and Characterization of Chitosan-Avocado Seed Starch (KIT-PBA) Edible Film. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 4(3), 197. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v4i3.29846>
- Syaputra, M. D., Sedyadi, E., Fajriati, I., & Sudarlin. (2020). Aplikasi Edible Film Pati Singkong Dengan Penambahan Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Pada Cabai Rawit (*Capisum Frutescens L.*). *Integrated Lab Journal*, 01(01), 1–16.
- Tanjung YP, Julianti AI, & Rizkiyani AW. (2021). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Edible film dari Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle L.*) untuk Obat Sariawan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 8(1), 42–50.
- Utami MR, Latifah, & Widiarti N. (2014). Sintesis Plastik Biodegradable dari Kulit Pisang dengan Penambahan Kitosan dan Plasticizer Gliserol. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(2), 163–167.
- Visser, J. C., Dohmen, W. M. C., Hinrichs, W. L. J., Breikreutz, J., Frijlink, H. W., & Woerdenbag, H. J. (2015). Quality by Design Approach for Optimizing the Formulation and Physical Properties of Extemporaneously Prepared Orodispersible films. *International Journal of Pharmaceutics*, 485(1–2), 70–76.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2015.03.005>
- Wahyuni, Y. S., Rikmasari, Y., & Maulidiah, R. (2021). Formulation and Evaluation of Edible Film Dosage Form Herbal Combination used Potatoes Starch (*Solanum tuberosum L.*) as a Polymer with a Variance of Sorbitol as a Plasticizers. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 4(1), 21–28.
- Wahyuningtyas, D. (2016). Evaluasi Transfer Massa Peristiwa Pelepasan Obat dari Edible Film Pektin dengan Plasticizer Gliserol sebagai Sistem Penghantaran Obat. *Jurnal Inovasi Proses*, 1(2).
- Yulianti, R., & Ginting, E. (2012). Perbedaan Karakteristik Fisik Edible Film dari Umbi-umbian yang Dibuat dengan Penambahan Plasticizer. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31(2), 131–136. <https://doi.org/10.21082/jpntp.v31n2.2012.p%p>