

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA EDIBLE FILM DENGAN BAHAN BAKU PATI GARUT DAN GLISEROL SEBAGAI PLASTICIZER

Rafi Renaldy Tamalea^{1*}, Luh Dian Rna Fajarini², Nur Syamsi Ibrahim³, Syerina Raihatul Jannah⁴

^{1,2}Universitas Udayana, Program Studi Teknologi Pangan

Jl. Kampus Bukit Unud, Jimbaran, Kab. Badung, Bali, 701812

³Politeknik Gorontalo, Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Pangan

Jl. Muchlis Rahim, Desa Panggulo Barat, Kecamatan Botupingge,

Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, 96583

⁴Politeknik Negeri Sriwijaya, Program Studi D3 Teknologi Pangan

Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar, Palembang, Sumatera Selatan, 30139

*Email: rafirenaldy@unud.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak variasi konsentrasi gliserol terhadap sifat fisik dan kimia dari Edible film berbasis pati garut, sekaligus menilai pengaruh jenis pati garut terhadap karakteristik fisik dan kimia dari Edible film yang dihasilkan. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan enam kombinasi perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah jumlah pati garut 3 gram dan 4 gram serta konsentrasi gliserol 1,25%, 1,5%, 1,75%. Kesimpulan pada penelitian adalah hasil dari analisis kadar air, ketebalan, kelarutan dan warna (a,b) menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dengan menggunakan uji F pada taraf 5% kecuali parameter warna kecerahan (L) dengan kadar pati yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh atau perbedaan yang signifikan tetapi tidak ada pengaruh ataupun perbedaan yang signifikan antara perbedaan konsentrasinya.

Kata Kunci: *Edible Film*, Pati garut, Gliserol, Kelarutan, Ketebalan,

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effect of glycerol concentration on the physical and chemical characteristics of edible film produced based on arrowroot starch and to examine the effect of arrowroot starch material on the physical and chemical characteristics of edible film produced. This study used a completely randomized design experimental design method with 6 treatment combinations and 3 replicates. The treatments used were the amount of arrowroot starch 3 grams and 4 grams and the concentration of glycerol 1.25%, 1.5%, 1.75%. The conclusion of the study is the results of the analysis of water content, thickness, solubility and color (a,b) show no significant difference using the F test at the 5% level except for the brightness color parameter (L) with different starch levels showing an effect or significant difference but there is no effect or significant difference between the different concentrations.

Keywords: Edible Film, Arrowroot Starch, Glycerol, Solubility, Thickness

PENDAHULUAN

Edible film merupakan lapisan tipis yang dibuat dari polimer alami yang berasal dari

hasil pertanian, seperti protein (polipeptida), karbohidrat (polisakarida), dan lemak (lipida). Ketiga jenis polimer ini

memiliki sifat termoplastik, sehingga memungkinkan untuk dibentuk atau dicetak menjadi kemasan film. Keunggulan utama dari polimer ini adalah berasal dari sumber daya yang dapat diperbarui dan mampu terurai secara alami di lingkungan (biodegradable) (Kusnadi, 2015). Edible film menjadi pilihan unggul karena mampu terurai secara alami (biodegradable) dan memiliki tampilan yang menarik secara estetika. Hal ini berbeda dengan plastik konvensional yang bersifat nonbiodegradable dan berpotensi mencemari lingkungan, terutama di negara-negara yang belum menerapkan sistem daur ulang (recycling). Bahan utama untuk membuat edible film dibagi menjadi tiga kategori, yaitu hidrokoloid, lipida, dan komposit. Edible film berbasis hidrokoloid biasanya menggunakan protein atau polisakarida. Salah satu sumber polisakarida adalah pati, yang kerap dimanfaatkan dalam pembuatan film biodegradable sebagai alternatif pengganti plastik karena sifatnya yang terbarukan dan mampu memberikan karakteristik fisik yang baik. (Bourtoom, 2008). Edible film yang dibuat dari bahan dasar pati memiliki kemampuan yang efektif dalam melindungi produk dari paparan oksigen, karbon dioksida, dan minyak, serta berperan dalam meningkatkan kualitas produk. (Warkoyo, 2014). Pati merupakan bahan yang cocok untuk pembuatan edible

film karena mampu membentuk lapisan film yang kokoh. Namun, kelemahan dari pati adalah daya tahan yang rendah terhadap air serta kemampuan yang kurang baik dalam menghambat uap air. Kekurangan ini dapat berdampak pada penurunan masa simpan produk makanan. Oleh karena itu, diperlukan penambahan biopolimer lain, misalnya dengan menambahkan zat antimikroba, untuk meningkatkan kinerja edible film tersebut. (Winarti, 2013). Ubi garut memiliki kandungan pati yang tinggi, yakni mencapai 98,74%, sehingga sangat berpotensi dijadikan bahan utama dalam pembuatan edible film. Pati dari garut merupakan jenis karbohidrat alami yang memiliki kemampuan pengentalan dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan jenis pati lainnya, sehingga mampu menghasilkan kemasan dengan tampilan yang lebih transparan. Berbagai penelitian mengenai penggunaan edible film sebagai kemasan pangan telah menunjukkan bahwa teknologi ini efektif dalam memperpanjang masa simpan serta meningkatkan mutu produk makanan. (Rizkyati, 2022).

METODE PENELITIAN

Prosedur Pembuatan Edible Film dan Analisis

Proses pembuatan edible film diawali dengan menimbang sejumlah pati

garut sesuai variasi yang ditentukan. Pati tersebut kemudian dilarutkan dalam akuades dalam jumlah tertentu dan diaduk selama kurang lebih 20 menit menggunakan alat stirrer. Setelah itu, larutan dicampurkan dan dipanaskan dengan bantuan magnetic stirrer hingga mencapai suhu gelatinisasi pati garut, yaitu 70°C. Setelah proses pemanasan berlangsung selama 25 menit, ditambahkan larutan gliserol 30% sebanyak 1,25 mL, 1,5 mL, dan 1,75 mL, lalu diaduk kembali selama 5 menit. Larutan yang telah tercampur kemudian didinginkan dan dibersihkan dari gelembung udara maupun kotoran yang mungkin ada. Selanjutnya, sekitar 150 gram larutan dituangkan ke dalam cetakan kaca berukuran 14 × 2,5 cm, lalu cetakan tersebut dimasukkan ke dalam oven pada suhu 70°C selama kurang lebih 4 jam. Setelah itu, cetakan dikeluarkan dan didinginkan selama sekitar 20 menit. Tahap akhir adalah melepaskan plastik dari cetakannya untuk kemudian dilakukan analisis terhadap kadar air, kelarutan, ketebalan, dan warnanya.

1. Kadar Air

Cawan porselen yang kosong terlebih dahulu dikeringkan dalam oven selama 60 menit, kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Selanjutnya, sebanyak 2 gram sampel yang telah

dihaluskan dimasukkan ke dalam cawan yang beratnya sudah diketahui, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 12 jam. Setelah pengeringan, cawan didinginkan kembali dalam desikator dan ditimbang. Proses ini diulang hingga diperoleh berat yang stabil, yaitu ketika selisih berat penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg (Sudarmadji, 1997). Kadar air dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%bb)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

Keterangan :

A = berat cawan (gram)

B = berat cawan ditambah sampel sebelum dikeringkan (gram)

C = berat cawan ditambah sampel setelah dikeringkan (gram)

2. Ketebalan

Pengukuran ketebalan film dilakukan menggunakan mikrometer dengan tingkat ketelitian 0,1 µm pada lima titik yang berbeda. Hasil rata-rata dari kelima pengukuran tersebut digunakan sebagai nilai ketebalan film (Yuliasih dan Sugiarto, 2000).

3. Kelarutan

Pengujian kelarutan edible film dalam air dilakukan dengan merendam potongan film berukuran 2×2 cm ke dalam wadah berisi air. Tingkat kelarutan dinyatakan

dalam bentuk persentase bagian film yang larut setelah direndam selama satu minggu. (Gontard dan Guilbert, 1992).

Persen kelarutan = $a-b \times 100\%$

Keterangan :

a : berat awal (g)

b : berat akhir (g)

4. Warna

Sampel dipersiapkan dan alat pembaca warna (Colour reader) dinyalakan. Selanjutnya, target pengukuran nilai L, a*, dan b* ditetapkan, lalu warna sampel diukur. Nilai warna dibaca dengan menggunakan parameter L* untuk menunjukkan tingkat kecerahan (Lightness), serta a* dan b* untuk menentukan nilai kromatisitas. (Yuwono dan Susanto. 1998).

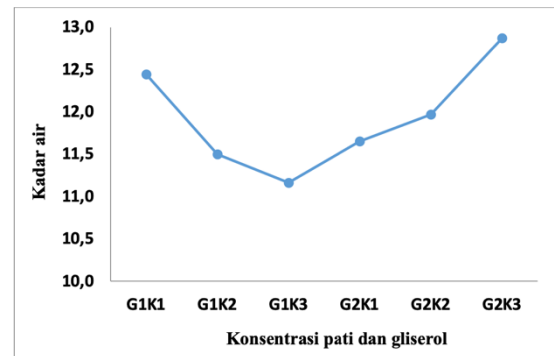
Penelitian ini menerapkan metode Rancangan Acak Lengkap dengan enam kombinasi perlakuan dan tiga kali pengulangan. Variasi perlakuan meliputi penggunaan pati garut sebanyak 3 gram (G1/D1) dan 4 gram (G2/D2), serta konsentrasi gliserol sebesar 1,25% (K1), 1,5% (K2), dan 1,75% (K3).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil percobaan bahwa pembuatan edible film berhasil dibuat, lalu

dari edible film tersebut dilakukan analisis yang didapatkan hasil dari penelitian ini berdasarkan analisis variabel yang telah dilakukan.

1. Kadar Air

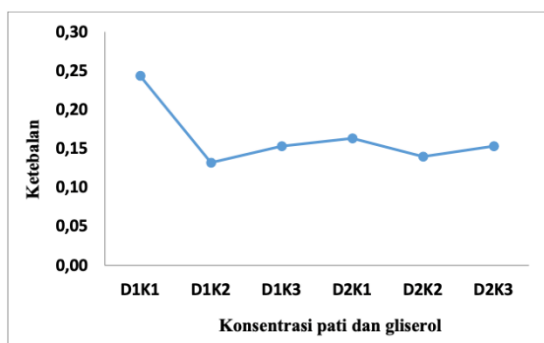


Gambar 1. Kadar air edible film dengan perbedaan konsentrasi pati dan gliserol

Gambar 1 menunjukkan bahwa Nilai kadar air dengan variasi konsentrasi gliserol sebagai plasticizer berkisar antara 11,16 hingga 12,87%. Penambahan gliserol sebesar 1,75% dan pati umbi garut sebanyak 4 gram menghasilkan kadar air tertinggi, yaitu 12,87%, namun masih sesuai dengan batas maksimum yang ditetapkan oleh SNI. Menurut SNI 06-3735-1995, kadar air maksimal untuk edible film adalah 16%. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa variasi konsentrasi gliserol dan pati umbi garut tidak memberikan pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap kadar air pada edible film. Penambahan gliserol dan pati umbi garut selama proses pembuatan film menghasilkan kadar air yang rendah,

menandakan bahwa film tersebut berkualitas baik dan mampu melindungi produk yang dikemas. Hasil kadar air dalam penelitian ini serupa dengan hasil pembuatan edible film dengan penambahan pati gadung 6% yang menghasilkan kadar air 11,50% (Deden et al.,2020).

2. Ketebalan



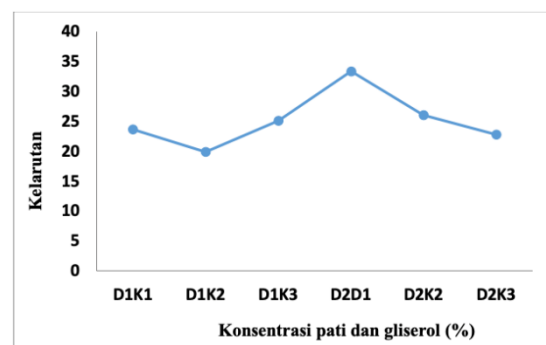
Gambar 2. Ketebalan edible film dengan perbedaan konsentrasi gliserol dan pati umbi garut

Gambar 2 menunjukkan bahwa Nilai ketebalan edible film dengan variasi konsentrasi gliserol sebagai plasticizer berkisar antara 0,132 hingga 0,243 mm. Penambahan gliserol sebesar 1,25% dan pati umbi garut sebanyak 3 gram menghasilkan ketebalan tertinggi, yaitu 0,243 mm. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa variasi konsentrasi gliserol dan pati umbi garut tidak memberikan pengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap ketebalan edible film. Ketebalan film berperan penting dalam memengaruhi permeabilitas gas. Ketebalan edible film menjadi faktor krusial dalam menentukan

kelayakannya sebagai kemasan produk makanan, karena ketebalan dapat memengaruhi sifat fisik dan kimia film, seperti daya tahan terhadap pemanjangan, kekuatan tarik, kelarutan, dan permeabilitas uap air. (Ariska dan Suyatno, 2015).

Hasil pengukuran ketebalan dalam penelitian ini mirip dengan ketebalan edible film yang dibuat menggunakan tepung pati umbi garut dan minyak sawit, yaitu sebesar 0,1134 mm (Shabrina et al, 2017). Fenomena ini terjadi karena peningkatan konsentrasi pati dan minyak sawit dapat meningkatkan total padatan dalam edible film, sehingga menghasilkan film dengan ketebalan yang lebih besar. Ketebalan edible film sangat dipengaruhi oleh konsentrasi pati yang digunakan (Shabrina et al, 2017).

3. Kelarutan

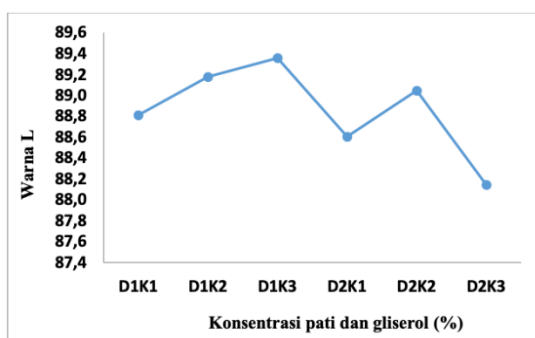


Gambar 3. Kelarutan edible film dengan perbedaan konsentrasi gliserol dan pati umbi garut

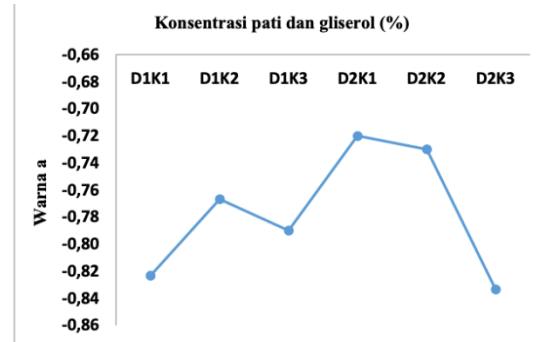
Gambar 3 menunjukkan bahwa Nilai kelarutan edible film dengan variasi

konsentrasi gliserol sebagai plasticizer berkisar antara 19,87 hingga 33,36%. Penambahan gliserol sebesar 1,25% dan pati umbi garut sebanyak 3 gram menghasilkan nilai kelarutan tertinggi, yaitu 33,36%, yang membuat edible film lebih mudah larut dalam air. Namun, konsentrasi gliserol tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat kelarutan edible film. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa variasi konsentrasi gliserol dan pati umbi garut tidak berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelarutan film tersebut. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya pada edible film berbahan tepung jali, di mana penambahan gliserol pada konsentrasi 20% dan 30% tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam kelarutan (Anandito et al, 2012).

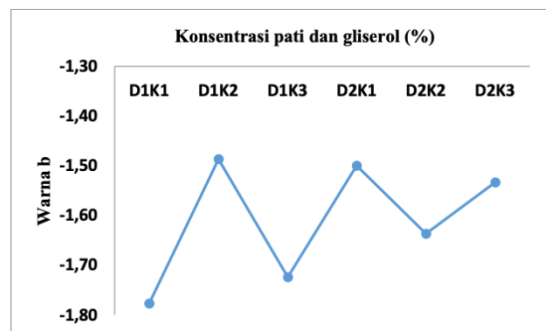
4. Analisis Warna



Gambar 4. Warna L edible film dengan perbedaan konsentrasi gliserol dan pati umbi garut



Gambar 5. Warna a edible film dengan perbedaan konsentrasi gliserol dan pati umbi garut



Gambar 6. Warna b edible film dengan perbedaan konsentrasi gliserol dan pati umbi garut

Warna menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi keputusan konsumen dalam membeli suatu produk, sehingga penelitian ini melakukan pengujian warna edible film menggunakan metode CIE Lab. Sistem notasi warna Hunter mencakup tiga parameter, yaitu L^* , a^* , dan b^* . Parameter L^* menunjukkan tingkat kecerahan dengan rentang nilai antara 0 hingga 100, di mana nilai 0 menggambarkan warna hitam dan 100 menunjukkan warna putih. Parameter a^* mengukur warna kemerahan dengan rentang nilai dari -80 sampai 80; nilai positif (0 hingga 80) menunjukkan warna

merah, sedangkan nilai negatif (-80 hingga 0) menunjukkan warna hijau. Sedangkan parameter b^* berkaitan dengan warna kekuningan dengan rentang nilai dari -70 hingga 70, di mana nilai positif (0 hingga 70) melambangkan warna kuning dan nilai negatif (-70 hingga 0) melambangkan warna biru (Suyatma, 2009). Gambar 4, 5 dan 6 menunjukkan nilai hasil pengujian warna edible film.

Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai L^* pada edible film dengan variasi konsentrasi gliserol sebagai plasticizer berkisar antara 88,14 hingga 89,35. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi pati garut memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai L^* edible film, yang didukung oleh hasil uji F.001.

Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai a^* pada edible film dengan variasi konsentrasi gliserol sebagai plasticizer berkisar antara -0,72 hingga -0,83. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi pati garut tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai a^* edible film.

Gambar 6 menunjukkan bahwa Nilai b^* pada edible film dengan variasi konsentrasi gliserol sebagai plasticizer berada dalam rentang -1,48 hingga -1,77. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi pati garut tidak

memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai b^* edible film.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian adalah hasil dari analisis kadar air, ketebalan, kelarutan dan warna (a, b) menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dengan menggunakan uji F pada taraf 5% kecuali parameter warna kecerahan (L) dengan kadar pati yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh atau perbedaan yang signifikan tetapi tidak ada pengaruh ataupun perbedaan yang signifikan antara perbedaan konsentrasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anandito R B K, Edhi N, Akhmad B. 2012. PENGARUH GLISEROL TERHADAP KARAKTERISTIK EDIBLE FILM BERBAHAN DASAR TEPUNG JALI (*Coix lacryma-jobi* L.). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, Vol. V, No. 2
- Ariska RE. dan Suyatno, 2015. Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film dari Pati Bonggol Pisang Dan Karagenan dengan Plasticizer Gliserol. Prosiding. Seminar Nasional Kimia Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya. Surabaya, 3-4 Oktober 2015
- Bourtoom, T., 2008. Plasticizer Effect on The Properties of Biodegradable Blend Film From Rice Starch-Chitosan. Songklanakarin J, Sci,

- Technol, Vol 30 (Suppl,1), 149-165.
- Deden M, Abdul R, Asrawati. 2020. Sifat Fisik Dan Kimia Edible Film Pati Umbi Gadung Pada Berbagai Konsentrasi. Jurnal Pengolahan Pangan 5 (1) 26-33, Juni 2020. E-ISSN : 2621-6973
- Faridah, D.N., Dedi, F., Nuri, A., & Titi, C.S. (2014). Karakteristik sifat fisikokimia pati garut (maranta arundinaceae). Journal Agritech, 34(1)
- Gontard, N., dan S. Guilbert. 1992. Bio Packaging: Technology and Properties of Edible Biodegradable Material of Agricultural Origin. Food Packaging a Preservation. The Aspen Publisher Inc. Gaithersburg, Maryland. 30 Hlm.
- Kusnadi J, Budyanto P. 2015. Antibacterial Active Packaging Edible film Formulation with Addition Teak (Tectona grandis) Leaf Extract. International Journal Life Science Biotechnol Pharma Res; 4(2):79–84.
- Rizkyati, M. D. and Winarti, S. (2022) “Pengaruh konsentrasi pati garut dan filtrat kunyit putih sebagai antimikroba terhadap karakteristik dan organoleptik edible film”, *Teknologi Pangan : Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 13(2), pp. 208-220.
- Shabrina AN, Setya BMA, Antonius H, Yoga P., 2017. Physical Properties of Edible Films Made from Arrowroot Starch Flour and Palm Oil. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 6 (3) 2017. <https://doi.org/10.17728/jatp.239>
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta. 172 hal.
- Suyatma. 2009. Diagram Warna Hunter (Kajian Pustaka). Jurnal Penelitian Ilmiah Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Hal : 8-9
- Warkoyo, B. Rahardjo, D.W. Marseno, J.N.W.Karyadi, 2014. Sifat Fisik, Mekanik dan Barrier Edible Film Berbasis Pati Umbi Kimpul (Xanthosoma sagittifolium) yang Diinkorporasi dengan Kalium Sorbat Agritech Vol. 34(1): 72-81
- Winarti, C. (2013). Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas Edible Antimikroba Berbasis Pati. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 31(3), 1–10
- Yuliasih, I. dan Sugiarto. 2000. Penuntun`Praktikum Laboratorium Pengemasan dan Penyimpanan. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. IPB. Bogor.
- Yuwono, S.S. dan T. Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya.