



UJI KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI PATI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*) BERDASARKAN PENGARUH VARIASI GLISEROL

CHARACTERISTIC TESTING OF *EDIBLE FILM* FROM CASSAVA PEEL STARCH (*Manihot esculenta*) BASED ON THE EFFECT OF GLYCEROL VARIATION CHARACTERIZATION

Salmah Tiara Azmi¹, Devi Tanggasari^{1*}

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Ilmu dan Teknologi Pertanian
Universitas Teknologi Sumbawa, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

*Co-author: devitanggasari@gmail.com

Article History:

Received : 01-10-2025
Revised : 13-12-2025
Accepted : 03-01-2026
Online : 03-01-2026

Keywords:

Edible film ;
Cassava peel;
starch;
Glycerol;

Kata Kunci:

Edible film ;
Kulit Singkong;
Pati;
Gliserol;



Abstract: *Edible film* is a thin layer that functions as a coating for food products, made from natural and consumable materials. One of the materials used in this study is cassava peel starch, which is suspended with glycerol and agar as plasticizers. This study aims to determine the characteristics of *Edible film* made from cassava peel starch and agar with the addition of different glycerol concentrations. The research was conducted using an experimental method and designed with a Completely Randomized Design (CRD), with glycerol treatments of 1,5 ml (P1), 2 ml (P2), and 2,5 ml (P3). The results showed that variations in glycerol concentration affected the biodegradation rate but did not significantly influence thickness, solubility, and absorption capacity of the *Edible film*. The best absorption capacity was observed at 1,5 ml of glycerol, while the best results for thickness, solubility, and biodegradability were found at 2.5 ml of glycerol. The use of 2,5 ml of glycerol is recommended as the optimal treatment in terms of both physical and microbiological properties, with the following characteristics: thickness of 0,19 mm, solubility of 40,8%, film absorption capacity of 29,7%, and film biodegradability of 79,3%, with a degradation rate of 10,9 mg/day.

Abstrak: *Edible film* merupakan lapis tipis yang berfungsi untuk melapisi bahan pangan yang terbuat dari bahan alami dan layak untuk dikonsumsi. Salah satu bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pati kulit singkong yang disuspensikan dengan *plastisizer* gliserol dan agar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *Edible film* dari pati kulit singkong dan agar dengan penambahan konsentrasi gliserol. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dan dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan gliserol sebesar 1,5 ml (P1), 2 ml (P2), 2,5 ml (P3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan variasi gliserol memberikan pengaruh terhadap biodegradasi/laju biodegradasi, namun tidak berpengaruh terhadap ketebalan, kelarutan dan daya serap pada *Edible film*. Pada hasil daya serap perlakuan terbaik terdapat pada gliserol sebanyak 1,5 ml, namun pada pengujian ketebalan, kelarutan dan biodegradasi perlakuan terbaik yaitu pada gliserol sebanyak 2,5 ml. Perlakuan penggunaan gliserol sebanyak 2,5 ml direkomendasikan sebagai perlakuan terbaik dari segi fisik maupun mikrobiologis dengan kriteria ketebalan 0,19 mm, kelarutan

40,8%, daya serap *film* 29,7% dan Biodegradasi *film* 79,3% dengan nilai laju degradasi 10,9 mg/hari.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Kulit singkong (*Manihot esculenta*) adalah limbah yang berasal dari pengolahan ketela pohon. Namun, agroindustri pengolahan ketela pohon menjadikan kulit singkong dibuang begitu saja. Satu kilogram singkong menghasilkan sekitar dua puluh persen umbi, atau 0,2 kilogram kulit singkong. Kandungan pati kulit singkong terdiri dari 17% amilosa, oleh karena itu limbah dari sumber ini dapat menjadi komponen dasar untuk pembuatan *film* yang dapat dimakan. Bahan yang mengandung amilosa tinggi dapat dijadikan *Edible film* (Huri & Nisa, 2014). Secara kimiawi sebagian besar kulit singkong, mengandung polisakarida, mineral dan air. Pati kulit singkong mengandung komponen kimia sebanyak 44 – 59%. Menurut Fauziyah *et al.*, (2024) Jumlah pati yang dapat diekstrak dari kulit singkong cukup besar, dan berpotensi untuk dijadikan bahan baku dalam pembuatan *Edible film*.

Edible film dapat dibuat dari hidrokoloid alami seperti pati. Pati adalah polimer yang mirip plastik, merupakan polisakarida yang melimpah di alam, mudah diperoleh, murah, dan dapat terurai secara hayati. *Edible film* biasanya digunakan langsung dan dicetak pada permukaan produk (Nairfana & Ramdhani, 2021). *Edible film* digunakan untuk membungkus atau mengemas makanan guna memperpanjang masa simpan, meningkatkan kualitas makanan, meningkatkan efektivitas biaya, dan mencegah perpindahan uap air. (Muin *et al.*, 2017). Gliserol adalah salah satu jenis *plastisizer* yang digunakan dalam pembuatan *Edible film*. Gliserol membantu membuat *film* yang dihasilkan lebih fleksibel, yang pada gilirannya meningkatkan daya regang *film*, mencegah timbulnya patahan, dan meningkatkan permeabilitas *film* terhadap uap air, gas, dan zat terlarut. Terkait hubungan langsung dengan konsumen, salah satu syarat yang paling penting adalah produk makanan tidak beracun. Sejak tahun 1959, gliserol telah diakui oleh *Food and Drug Administration* sebagai salah satu bahan makanan yang aman (Muin *et al.*, 2017).

Menurut salah satu penelitian yang dilakukan oleh Nairfana dan Ramdhani 2021, Tujuan dari pendekatan pengembangan *Edible film* ini adalah untuk mengetahui pengaruh peningkatan gliserol terhadap sifat fisik *film*. Perbedaan dengan penelitian tersebut yaitu bahan baku yang digunakan. Penelitian sebelumnya menggunakan pati jagung, sedangkan pada penelitian ini akan menggunakan pati kulit singkong saja. Alfian *et al.*, (2020) juga meneliti kulit singkong sebagai sumber pati, dan bahan dasar yang digunakan sama dengan penelitian ini. Namun, penelitian sebelumnya menggunakan *plastisizer* sorbitol, sedangkan penelitian ini menggunakan gliserol. Pada penelitian Haryani *et al.*, (2022), dilakukan pengujian terhadap *Edible film* yang dihasilkan dari pati singkong yang dikombinasikan dengan pektin untuk mengetahui sifat-sifatnya, sedangkan peneliti menggunakan pati kulit singkong yang dikombinasikan dengan agar-agar.

Berdasarkan beberapa penelitian diatas, penelitian tersebut ada yang tidak melakukan pengujian terhadap uji ketebalan *film*, kelarutan, serap air, dan lama degradasi dalam tanah atau

uji biodegradasi, juga bahan yang digunakan masih ada yang belum dapat dikategorikan aman dalam pembuatan *Edible film* sebagai pembungkus pangan, sehingga penelitian ini berfokus pada “Uji Karakteristik Fisik *Edible film* dari Pati Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) Berdasarkan Pengaruh Variasi Gliserol”. Beberapa uji karakteristik akan dilakukan mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nairfana & Ramdhani, (2021) seperti uji ketebalan *film*, kelarutan *film*, serap air, dan lama degradasi (uji biodegradasi).

B. METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu

Tempat penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pangan Terpadu, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa, dan dilakukan selama 2 bulan pada Desember 2024 dan berakhir pada Januari 2025.

2. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan adalah *magnetic stirrer*, *hotplant stirrer*, oven (Merk MITO), timbangan analitik, blender (Merk Miyako), ayakan 80 mesh, wadah plastik, mikrometer sekrup, gelas ukur 5 ml, gelas ukur 100 ml, gelas beaker 250 ml, termometer, kertas saring, pipet tetes, plat kaca ukuran 21 cm x 17 cm, gunting, penggaris, spatula, pisau. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati kulit singkong sebanyak 5 gram, agar – agar (merk Swallow) sebanyak 2 gram, air suling (H_2O) 100 ml, gliserol *food grade* ($C_3H_8O_3$) (1,5 ml, 2 ml dan 2,5 ml, dan EM-4 sebanyak 5 ml pada setiap perlakuan.

3. Prosedur Penelitian

Proses Pembuatan Pati Kulit Singkong

Pembuatan pati kulit singkong ini dilakukan mengikuti cara kerja yang dilakukan oleh Firyanto *et al.*, (2024) yang telah dimodifikasi.

1. Seratus gram kulit singkong dicuci dengan air mengalir.
2. Kulit singkong harus dibilas dengan air bersih setelah direndam selama 24 jam untuk menghilangkan asam sianida. Setiap enam jam sekali, ganti air dan tiriskan kulitnya.
3. Masukkan kulit singkong (100 gram) dan tambahkan dengan 300 ml air untuk membuat bubur yang halus.
4. Saring buburnya menggunakan kain untuk mengeluarkan filtratnya dan endapkan selama 24 jam.
5. Buang air endapan untuk mendapatkan pati.
6. Selanjutnya, pati dikeringkan dalam oven pada suhu $60^{\circ}C$ selama 13 jam.
7. Blender digunakan untuk menghancurkan pati kering, diikuti dengan penggunaan saringan 80 mesh untuk menghaluskan pati kering. Untuk selanjutnya proses pembuatan *Edible film*. Diagram alir di bawah ini mengilustrasikan proses produksi pati kulit singkong.

Proses Pembuatan Edible film

Pembuatan *Edible film* ini mengacu cara kerja yang dilakukan oleh Nairfana dan Ramdhani (2021) yang telah dimodifikasi dengan perbedaan pada faktor yang ditambahkan dan bahan pati yang digunakan.

1. Konsentrasi pati yang digunakan sebanyak 5 gr, konsentrasi agar-agar yang digunakan yaitu 2 gr, dan voume gliserol yang digunakan yaitu 1,5 ml, 2 ml dan 2,5 ml.

2. Pati kulit singkong ditimbang sebanyak 5 gr dan ditambah dengan agar-agar 2 gr, lalu dilarutkan dengan aquadest sebanyak 100 ml setelah itu ditambahkan gliserol 1,5 ml (perlakuan yang sama dilakukan untuk gliserol 2 ml dan 2,5 ml).
3. Kemudian dimasukan kedalam *magnetic stirrer* dan dipanaskan pada suhu 70-83°C selama 25 menit sambil diaduk hingga partikel pati dan gliserol tercampur.
4. Setelah proses pemanasan selesai, larutan *film* dituang diatas cetakan kaca berukuran 21 cm x 17 cm.
5. Cetakan kaca yang berisi larutan *film* dipanaskan pada suhu 83°C selama 6 jam hingga membentuk lapisan tipis (*Edible film*).
6. Cetakan kaca dikeluarkan dari oven didinginkan pada suhu kamar selama 10 menit.
7. Lapisan *film* yang terbentuk dikelupas (*peeling*) menggunakan spatula dan dimasukan ke dalam wadah kedap udara untuk melindungi *film* dari kerusakan dan kelembapan.
8. Hasil sampel *Edible film* kemudian dilakukan tahap analisis uji karakteristik meliputi uji ketebalan, kelarutan, daya serap serta lama degradasi dalam tanah. Berikut merupakan gambar diagram alir penelitian.

Uji Karakteristik Edible Film

1. Ketebalan film

Dalam pengujian ini mengacu pada metode ini digunakan oleh Nairfana dan Ramdhani (2021) dalam penelitian mereka sebelumnya.

- a. Sampel diukur ketebalannya pada 5 titik yang berbeda dengan alat mikrometer sekrup.
- b. Hasil ketebalan *film* diambil dari rata-rata pengukuran.
- c. Mikrometer sekrup yang memiliki ketelitian hingga 0,01 mm digunakan untuk mengukur lebar *film*.
- d. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali.

2. Persen Larut

Penelitian yang dilakukan oleh Nairfana dan Ramdhani pada tahun 2021 menjadi dasar acuan uji persen larut pada penelitian ini.

- a. Sampel *film* dan kertas saring dimasukkan ke dalam oven untuk dikeringkan dengan suhu 105°C selama 24 jam.
- b. Sampel uji *film* dan kertas saring ditimbang secara terpisah.
- c. Rendam sampel *film* selama 24 jam dalam 50 ml air suling, lakukan pengadukan.
- d. Gunakan kertas saring untuk menyaring sampel *film* basah yang sudah di rendam.
- e. Sampel *film* basah dikeringkan pada suhu 105°C selama satu hari penuh (24 jam).
- f. Kemudian sampel ditimbang dan digunakan sebagai nilai (W2)
- g. Data dikumpulkan dari hasil prosedur penimbangan dan kemudian dihitung dengan menggunakan metode yang ditunjukkan di bawah ini:

$$\% \text{ Persen Larut} = \frac{\text{Berat awal sampel} - \text{Berat akhir sampel}}{\text{Berat awal sampel}} \times 100\% \quad (1)$$

3. Ketahanan Air (*Water Uptake*)

Pada uji serapan air ini, penelitian Nairfana dan Ramdhani (2021) digunakan sebagai acuan.

- Uji ketahanan air dilakukan dengan *Edible film* dipotong berukuran 3x3 cm
- Timbang berat awal (W_o) sampel yang akan diuji.
- Lalu isi suatu wadah (gelas beaker) dengan aquades.
- Rendam sampel kedalam aquades selama satu menit.
- Keluarkan sampel dari wadah yang berisi aquades dan keringkan permukaan sampel menggunakan tisu
- Timbang berat *film* (W_t) yang telah direndam sebagai berat akhir.
- Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali.

Selanjutnya ketahanan air dihitung dengan rumus:

$$(\%) = \frac{W_t - W_o}{W_o} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

W_t = Perubahan berat (gram)

W_o = Berat awal (gram)

4. Biodegradasi

Tujuan dari uji biodegradasi ini adalah untuk mengetahui berapa lama bakteri dapat menguraikan *film* yang terbuat dari pati kulit singkong dengan menggunakan bioaktivator EM-4. Penggunaan EM-4 pada uji biodegradasi bertujuan sebagai bioaktivator untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme pengurai sehingga proses penguraian film berbasis pati kulit singkong berlangsung lebih cepat dan optimal, serta memudahkan pengamatan waktu dan tingkat biodegradabilitas material tersebut. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian ini mengacu pada cara kerja Nairfana dan Ramdhani pada tahun 2021.

- Sampel dipotong masing-masing berukuran 3x3 cm.
- Uji ini akan berlangsung selama 15 hari.
- Hasil uji dan data yang dihasilkan dihitung dengan rumus berikut.

$$(\%) \text{Kehilangan Berat} = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\% \quad (3)$$

Ket: W_1 adalah berat sampel sebelum direndam dan W_2 adalah berat sampel setelah direndam. Laju degradasi kemudian dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Laju Degradabilitas} = \frac{W_0 - W_1 \text{ mg}}{15 \text{ hari}} \quad (4)$$

5. Rancangan Penelitian

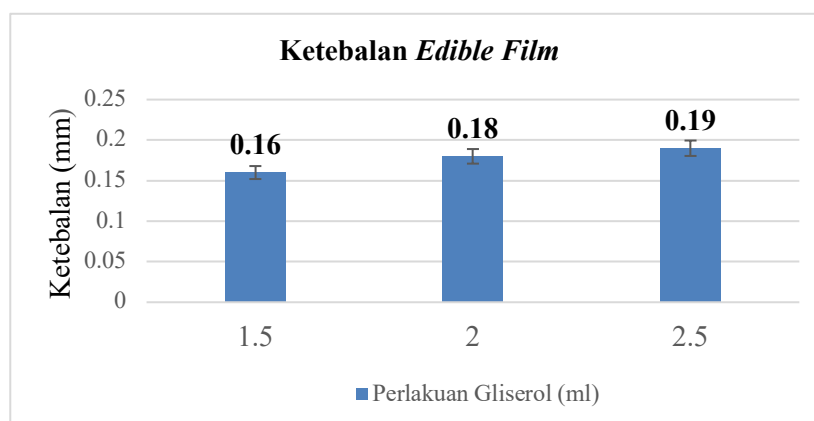
Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor. Percobaan ini menggunakan gliserol sebanyak 1,5 ml, 2 ml dan 2,5 ml. Penelitian ini dilakukan dalam tiga ulangan yang berbeda. Untuk setiap perlakuan, digunakan 5 gram pati kulit singkong dan

bahan tambahan 2 gram agar-agar. Hasil dan data penelitian yang diperoleh akan digunakan akan dianalisis dengan menggunakan uji *Analysis of Variant*. Penelitian ini memiliki 9 unit percobaan, karena setiap perlakuan digunakan sebanyak tiga kali. Jika ditemukan perbedaan yang besar, maka akan dilakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Excel dan SPSS adalah alat yang digunakan untuk mengolah datanya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ketebalan *Edible film*

Gambar di bawah ini menyajikan data ketebalan *film* yang menggambarkan pengaruh penambahan gliserol terhadap sifat fisik *film*. Analisis ini bertujuan untuk menilai bagaimana variasi gliserol memengaruhi ketebalan dan karakteristik *Edible film*, serta implikasinya untuk penggunaan dalam industri makanan dan kemasan. Hasil rata – rata ketebalan *film* terdapat pada **Gambar 1**.



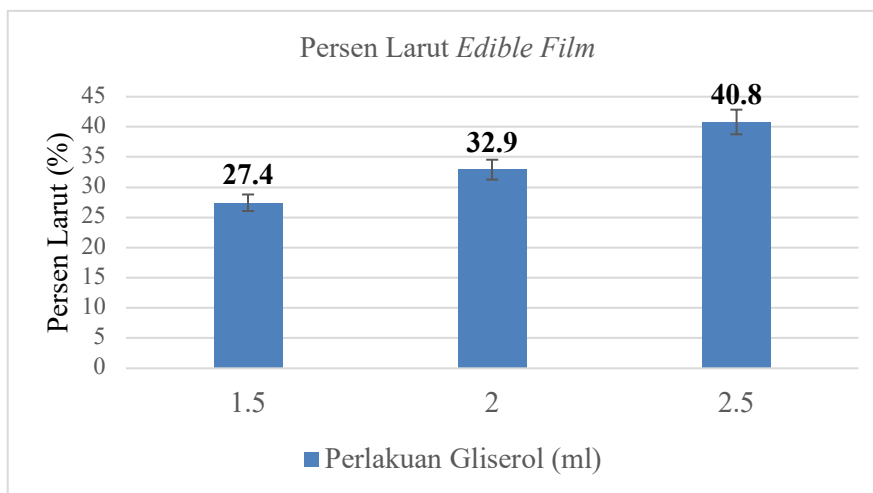
Gambar 1. Grafik Hubungan Ketebalan *Edible film* dengan Gliserol

Berdasarkan **Gambar 1**, bahwa pengaruh penambahan gliserol terhadap ketebalan *Edible film* menghasilkan nilai yang berbeda seiring dengan bertambah tingginya volume gliserol 1,5 ml, 2 ml dan 2,5 ml secara beruntutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi gliserol yang ditambahkan maka semakin tebal *Edible film* yang dihasilkan. Ketebalan merupakan salah satu parameter yang penting karena berpengaruh terhadap kualitas *Edible film*. Ketebalan berkaitan erat dengan kemampuan *Edible film* untuk melindungi produk pangan (Josi *et al.*, 2024). Hari *et al.*, (2022) faktor yang memengaruhi ketebalan *Edible film* adalah komposisi bahan, sifat, dan kandungan polimer, bukan *plastisizer*.

Berdasarkan hasil uji ANOVA, variasi konsentrasi gliserol tidak berpengaruh signifikan ($P > 0,05$) terhadap ketebalan *Edible film* dari pati kulit singkong. Penambahan variasi konsentrasi gliserol yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh nyata pada ketebalan film yang dihasilkan. Fatma *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa faktor yang juga bisa menyebabkan tidak berpengaruhnya ketebalan *Edible film* yaitu pemakaian plat cetak saat pembuatan *Edible film*. Nairfana & Ramdhani, (2021) menyatakan menyatakan *Edible film* dapat dikatakan memenuhi syarat bahan pengemas apabila memiliki ketebalan < 0.25 mm. *Edible film* yang lebih tebal dari 0,25 mm tidak dapat digunakan sebagai pengemas karena akan menyulitkan gas untuk berpindah dan membuat produk mudah rusak (Fiana & Asben, 2022).

2. Persen Larut *Edible film*

Hasil penelitian menunjukkan semakin banyak gliserol yang ditambahkan semakin mudah *Edible film* larut. Dari mana bahan dasar *film* berasal, berpengaruh besar pada seberapa mudah *film* itu larut. Sangat mudah untuk memakan *Edible film* yang larut dengan cepat. (Sjamsiah *et al.*, 2017). **Gambar 2**, menunjukkan nilai persentase kelarutan *Edible film* dari berbagai variasi konsentrasi gliserol.



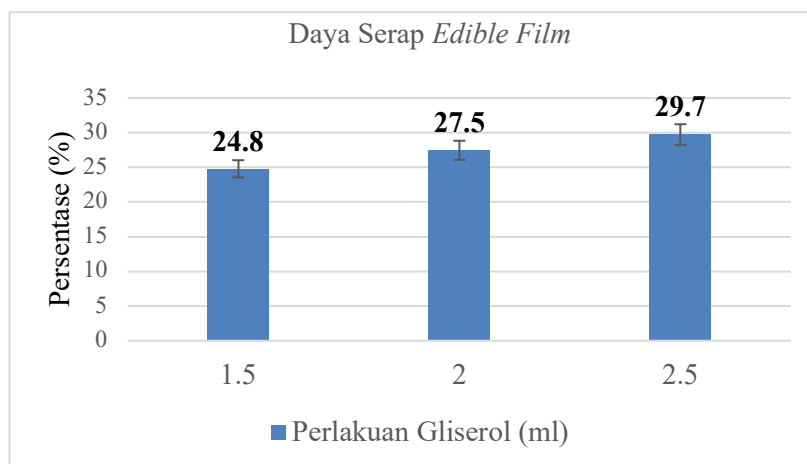
Gambar 2. Grafik Hubungan Antara Nilai Persen Larut *Film* dengan Gliserol

Gambar 2. menunjukkan bahwa dengan bertambahnya jumlah gliserol, persen larut juga meningkat. Persentase tertinggi daya larut terjadi pada penambahan gliserol 2,5 ml menghasilkan 40,8% dan persentase terendah pada penambahan gliserol 1,5 ml dengan hasil daya serap 27, 4%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan bertambahnya jumlah gliserol, maka kemampuan *film* untuk larut juga meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Unsa & Paramastri (2018) bahwa penambahan gliserol dapat meningkatkan kelarutan *film* karena gliserol memiliki sifat hidrofilik, yang memudahkan larut dalam air dan sekaligus meningkatkan persentase kelarutan *Edible film* .

Dari hasil uji ANOVA peningkatan jumlah variasi gliserol dalam *Edible film* ini tidak berpengaruh besar pada persentase kelarutannya dengan nilai α (0,05) lebih kecil dari nilai P-value (0,181). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi gliserol atau konsentrasi pati tidak selalu berpengaruh besar pada kelarutan *Edible film* . Sebaliknya, nilai persentase kelarutan tetap hampir sama berapa pun konsentrasi gliserol yang ditambahkan, sehingga temuan yang sama juga ditemukan dalam penelitian ini. Sjamsiah *et al.*, (2017) juga menemukan bahwa penambahan gliserol dalam jumlah yang berbeda pada pati kentang 20%, 30%, dan 40% tidak mempengaruhi kemudahan larutnya *Edible film* . Menurut Widodo *et al.*,. (2019), menyatakan bahwa *film* yang mudah larut adalah yang terbaik untuk digunakan sebagai pengemas makanan. Sebaliknya, *Edible film* yang tidak mudah larut atau sulit larut dalam air digunakan pada makanan yang sudah mengandung banyak air.

3. Daya Serap *Edible film*

Data hasil analisis dihitung menggunakan rumus untuk mendapatkan nilai persentase akhir. **Gambar 3.** menunjukkan nilai persentase daya serap *Edible film* dari berbagai variasi konsentrasi gliserol.



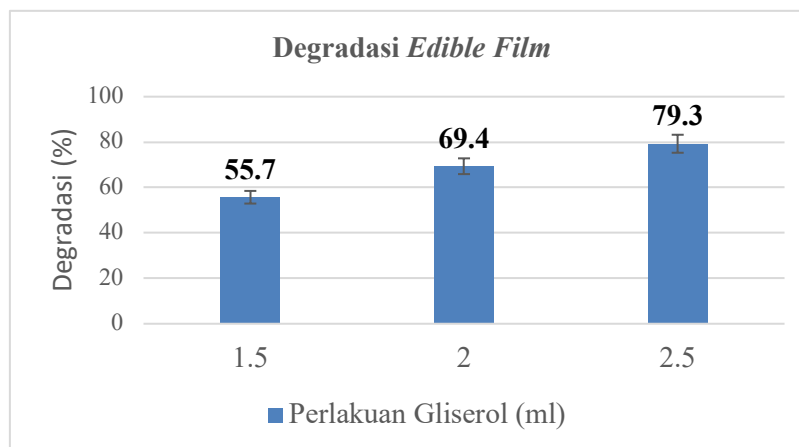
Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Daya Serap *Edible film* dengan Gliserol

Gambar 3. menunjukkan bahwa persentase penyerapan *Edible film* 24,8%, merupakan yang terendah dari semua perlakuan ketika gliserol 1,5 ml ditambahkan. Tingkat penyerapan tertinggi, 29,7 persen, dicapai pada perlakuan dengan penambahan gliserol 2,5 ml. Peningkatan daya serap air pada *Edible film* seiring dengan penambahan gliserol disebabkan oleh sifat gliserol sebagai *plasticizer* yang meningkatkan interaksi antara gliserol dan air. Menurut Natalia *et al.*, (2019) bahwa *Edible film* yang terikat dengan senyawa air akan memiliki daya serap air yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh peningkatan gliserol yang meningkatkan daya tarik antara gliserol dan air, sehingga cenderung membentuk ikatan hidrogen intramolekul antara gliserol dan air. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa persentase daya serap semakin meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi gliserol.

Adapun hasil uji Anova peningkatan kandungan gliserol sebanyak 1,5 ml, 2 ml dan 2,5 ml tidak berpengaruh signifikan terhadap daya serap *Edible film*, seperti yang terlihat pada hasil pengujian atau nilai α (0,05) lebih kecil dari nilai P (0,694). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wulansari (2016) tentang pati dari bonggol pisang dengan antioksidan jahe dan gliserol, yang menemukan bahwa ketika *Edible film* dengan konsentrasi pati yang berbeda dibuat, daya serap *film* tidak dipengaruhi oleh penambahan gliserol dan antioksidan jahe. Karena peningkatan jumlah antioksidan jahe dan gliserol, serta penurunan jumlah pati dapat meningkatkan nilai daya serapnya (Wulansari, 2016). Nilai dari daya serap *Edible film* pada berbagai konsentrasi sangat konstan atau sangat dekat satu sama lain, meskipun persentasenya tidak signifikan secara statistik. Menurut Widodo *et al.*, (2019), peningkatan ini juga disebabkan oleh sifat *plasticizer* yang umumnya higroskopis, sehingga semakin tinggi konsentrasi *plasticizer*, semakin besar sifat higroskopisnya, dan membuat daya serap uap air menjadi semakin tinggi.

4. Biodegradasi *Edible film*

Pengujian tingkat biodegradasi dilakukan untuk menentukan berapa lama sampel dapat terurai dan terdegradasi dengan efektif di lingkungan (Hutagalung et al., (2024). Percobaan biodegradasi mencakup penggunaan bakteri dalam lingkungan aerobik untuk kepentingan penelitian ini. Nilai persentase degradasi film diperlihatkan oleh **Gambar 4**.



Gambar 4. Grafik Hubungan Antara Degradasi *Edible film* dengan Gliserol

Berdasarkan **Gambar 4**, terlihat bahwa pada penambahan konsentrasi gliserol sebanyak 1,5 ml memiliki persentase degradasi *film* terendah sebesar 55,7% dengan laju degradasi yang dihasilkan 7,3 mg/hari dan penambahan konsentrasi gliserol sebanyak 2,5 ml memiliki persentase degradasi *film* tertinggi sebesar 79,3% dengan nilai laju degradasi 10,9 mg/hari. Berdasarkan hasil uji biodegradasi *Edible film* belum terurai secara sempurna sampai dengan pada hari ke-15. Menurut Alfian *et al.*, (2022) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa setelah 35 hingga 40 hari, hasil pengamatan pada *Edible film* dapat mulai memudar atau mungkin hilang sepenuhnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan gliserol yang lebih banyak akan meningkatkan persentase dan laju degradasi *film*.

Hasil analisis *One-Way Anova* menunjukkan bahwa konsentrasi gliserol secara signifikan mempengaruhi laju degradasi *Edible film* $P\text{-value } (0,001) < \alpha (0,05)$. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh, sehingga akan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Berikut dapat dilihat hasil uji lanjut *Duncan*. Disimpulkan bahwa perlakuan 1,5 ml berbeda nyata dengan perlakuan 2 ml dan perlakuan 2,5 ml. *Film* cenderung mudah terdegradasi dengan semakin banyak gliserol yang ditambahkan pada *Edible film*. Laju degradasi *film* berkaitan dengan kemampuan penyerapan air, semakin tinggi kandungan air dalam suatu material, semakin muda material tersebut terdegradasi (Ulfa *et al.*, 2024). Karena *film* ini terbuat dari komponen yang dapat terurai secara hayati seperti pati dan selulosa, yang dapat terurai dengan cepat, sehingga hal ini dapat terjadi (Tan *et al.*, 2016). Kandungan selulotik dalam EM4 berperan penting dalam proses degradasi *film*, khususnya yang terbuat dari bahan organik. Mikroorganisme yang memiliki enzim selulase mampu memecah selulosa, yang merupakan komponen utama dari berbagai bahan organik seperti pati. Dengan menguraikan selulosa, mikroorganisme selulotik mempercepat laju biodegradasi film, sehingga mempercepat proses penguraian dan mengurangi penumpukan limbah (Haryani *et al.*, 2022).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Edible film yang dibuat dari pati kulit singkong dan agar-agar menunjukkan bahwa ketika diberi perlakuan dengan berbagai variasi jumlah gliserol, nilai ketebalan 0,16 mm, 0,18 mm, dan 0,19 mm, dan nilai persentase larut masing-masing 27,4%, 32,9%, dan 40,8%. Sementara nilai persen daya serap (*water uptake*) yang diperoleh berturut-turut 24,8%, 27,5% dan 29,7% dan nilai persen degradasi *film* 55,7% dengan laju degradasi yang dihasilkan 7,3 mg/hari, 69,4 % dengan laju degradasi 9,1 mg/hari, dan 79,3% dengan nilai laju degradasi 10,9 mg/hari. Biodegradasi *Edible film* secara signifikan dipengaruhi oleh variasi gliserol 1,5 ml, 2 ml, dan 2,5 ml, meskipun perubahan ketebalan, kelarutan, dan daya serap *film* tidak terpengaruh secara signifikan. Dari ketiga perlakuan dengan variasi gliserol 1,5 ml, 2 ml, dan 2,5 ml, dengan mempertimbangkan hasil dari uji ketebalan, daya serap dan degradasi didapatkan perlakuan terbaik yaitu pada gliserol sebanyak 2,5 ml. walaupun pada uji persen larut *film* perlakuan yang terbaik adalah pada gliserol 1,5 ml dengan mempertimbangkan sifat ketahanan airnya sebagai bahan pengemas. Untuk penelitian selanjutnya yang menjadikan karya tulis ini sebagai referensi dan acuan, disarankan melakukan pengujian pada kadar air, kekuatan tarik, elongasi, analisis gugus fungsi *film* dan degradasi *film* dengan media tanah atau kompos.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Terima kasih kepada Ibu Devi Tanggasari atas bimbingan dan dukungan yang berharga selama proses penelitian. Penulis juga berterima kasih kepada Dosen dan Staff Fakultas Ilmu dan Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa yang telah menyediakan fasilitas dan sumber daya yang diperlukan. Selain itu, penulis menghargai bantuan dari rekan-rekan dan semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini. Tanpa dukungan dan kerjasama dari semua pihak, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfian, A., Wahyuningtyas, D., & Sukmawati, P. D. (2020). Pembuatan Edible Film Dari Pati Kulit Singkong Menggunakan Plastisizer Sorbitol Dengan Asam Sitrat Sebagai Crosslinking Agent (Variasi Penambahan Karagenan dan Penambahan Asam Sitrat). *Jurnal Inovasi Proses*, 5(2), 46–56.
- Fauziah, L. Z., Suhara, N. F., Yunita, S., Priyandoko, D., & Surtikanti, H. K. (2024). Keunggulan pati kulit singkong (*Manihot esculenta*) sebagai bahan pembuatan edible film ramah lingkungan. *Applied Environmental Science*, 1(2), 103–111. <https://doi.org/10.61511/aes.v1i1.2024.347>
- Fiana, R. M., & Asben, A. (2022). Pengaruh Konsentrasi Gliserol Terhadap Karakteristik Fisik dan Kemampuan Antimikroba Edible Film Berbasis Pati jagung Dengan Penambahan Yogurt. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 26(1), 102–107.
- Firyanto, R., Kusumo, P., & Romadhoni, F. P. (2024). Karakteristik Modifikasi Pati Kulit Singkong (*Manihot Esculenta*) Dengan Proses Asetilasi. *Inovasi Teknik Kimia*, 9(1), 24–30.
- Hari, M., Ratna, & Syafriandi, S. (2022). Pemanfaatan Pektin Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Untuk Pembuatan Kemasan Edible film Dengan Penambahan Gliserol Sebagai Plasticizer. *Rona Teknik Pertanian*, 15(1), 97–107. <https://doi.org/10.17969/rtp.v15i1.23820>
- Haryani, K., Shaumi, M., Anshar, A., & Hermansyah, V. (2022). Penambahan Pektin dan Gliserol terhadap Karakteristik Edible Film dari Pati Singkong. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, November, 1–10.
- Huri, D., & Nisa, F. C. (2014). Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(4), 29–40.
- Josi, A., Aziza, N., Indrianti, N., & Budiati, T. (2024). Pembuatan dan Karakterisasi Edible film dari Pati Jagung (*Zea mays* L.). 3(3), 105–115.
- Muin, R., Anggraini, D., & Malau, F. (2017). Karakteristik Fisik dan Antimikroba Edible film dari Tepung Tapioka Dengan Penambahan Gliserol dan Kunyit Putih. 23(3), 191–198.
- Nairfana, I., & Ramdhani, M. (2021). Karakteristik Fisik Edible Film Pati Jagung (*Zea mays* L) Termodifikasi Kitosan dan Gliserol Physical Characteristics of Edible Film Made from Corn (*Zea mays* L) Starch Modified with Chitosan and Glycerol. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 7(1), 91–102.

- Natalia, M., Hazrifawati, W., & Wicakso, D. R. (2019). Pemanfaatan Limbah Daun Nanas (*Ananas comosus*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Plastik Biodegradable. *EnviroScienteeae*, 15(3), 357. <https://doi.org/10.20527/es.v15i3.7428>
- Sjamsiah, Saokani, J., & Lismawati. (2017). Karakteristik Edible Film dari Pati Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) dengan Penambahan Gliserol. *Al-Kimia*, 5(2), 181–192. <https://doi.org/10.24252/al-kimia.v5i2.3932>
- Ulfa, E. D., Yana, Y., & Khatimah, N. (2024). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack) Terhadap Karakteristik Edible Film Pati Kulit Singkong (*Manihot utilissima* Pohl). *Jurnal Teknik Kimia Vokasional*, 4(1), 16–27. <https://doi.org/10.46964/jimsi.v4i1.1002>
- 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.