

## Karakterisasi Edible Coating Berbasis Pati Sagu dan Minyak Atsiri Biji Pala

*Characterization of an Edible Coating Based on Sago Starch and Nutmeg Seed Essential Oil*

Dessy Eka Kuliahansari<sup>1)</sup>, Muhammad Ayyub Syamsul<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen Program Studi Agroindustri Politeknik Negeri Fakfak.  
Jl. Imam Bonjol, Fakfak, Papua Barat

### Artikel Info

Artikel Diterima : 16-11-2025

Artikel Direvisi : 20-12-2025

Artikel Disetujui : 30-12-2025

*Kata Kunci* : biji pala; *edible coating*, minyak atsiri; pati sagu

*Keyword* : nutmeg seed; edible coating; essential oil; sago starch

\*Corresponding author:

[dessyeka@polinef.id](mailto:dessyeka@polinef.id)

DOI: <https://doi.org/10.36355/jsa.v10i2.1911>

perbedaan konsentrasi pati sagu dan minyak atsiri biji pala yang dihasilkan.

### ABSTRACT

This study aimed to determine the characteristics of an edible coating based on sago starch and nutmeg seed essential oil as a solution to reduce postharvest deterioration. The treatments consisted of different concentrations of sago starch (2%, 3%, and 4%) and nutmeg seed essential oil (0.5%, 1%, and 1.5%). The parameters analyzed included viscosity, emulsion stability, thickness, transparency, and pH. The results showed variations in characteristics among the samples. Edible coatings with different sago starch concentrations significantly affected the viscosity and thickness of the resulting coatings. Increasing the concentration of sago starch led to higher viscosity and greater coating thickness. Meanwhile, variations in the concentration of nutmeg seed essential oil influenced the pH value of the edible coating. Higher concentrations of nutmeg seed essential oil resulted in lower pH values. Based on the transparency parameter, variations in the concentrations of sago starch and nutmeg seed essential oil did not affect the transparency characteristics of the edible coatings produced.

### PENDAHULUAN

Produk hortikultura memegang peran sentral dalam penyediaan pangan, keanekaragaman, dan ekonomi (Wanis *et al.*, 2021). Namun, sektor ini menghadapi masalah kritis pada penanganan pascapanen (Darwis,

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik *edible coating* berbasis pati sagu dan minyak atsiri biji pala sebagai solusi pengurangan kerusakan pascapanen. Perlakuan yang digunakan meliputi perbedaan konsentrasi pati sagu (2%, 3%, 4%) dan minyak atsiri biji pala (0,5%; 1%; 1,5%). Analisis yang digunakan adalah uji viskositas, kestabilan emulsi, ketebalan, transparansi, dan pH. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan karakteristik untuk setiap sampel. *Edible coating* dengan perbedaan konsentrasi pati sagu dapat mempengaruhi viskositas dan ketebalan *edible coating* yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi pati sagu yang ditambahkan, maka nilai viskositas dan ketebalan akan semakin meningkat pula. Sedangkan, perbedaan konsentrasi minyak atsiri biji pala mempengaruhi nilai pH (derajat keasaman) dari *edible coating* yang dihasilkan. Dimana, semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri biji pala, maka akan semakin turun pula nilai pH yang dihasilkan. Dari parameter transparansi,

2018), di mana kerugian dan pemborosan dapat mencapai 31,8% (Mulyawanti dan Suryana, 2024), menyebabkan kerugian ekonomi dan tekanan pada pasokan (Sari *et al.*, 2023). Kerusakan ini diakibatkan oleh hama, mikroorganisme, serta kehilangan air yang

memicu penurunan bobot (Arista, 2023). Untuk mengatasi masalah ini, diperkenalkan metode *edible coating*, yaitu pelapisan makanan menggunakan bahan yang aman dimakan, berfungsi meningkatkan daya tahan dan berpotensi menggantikan kemasan plastik (Ningrum *et al.*, 2021). Bahan baku utama pelapis ini umumnya berasal dari senyawa alami seperti pati.

Inovasi *edible coating* dapat dikembangkan berbasis pati sagu (*Metroxylon sagu Rottb.*) yang melimpah dan murah, dengan kandungan amilosa tinggi (27%) yang ideal untuk pembentukan *film* (Suwarda *et al.*, 2019). Penggunaan pati sebagai bahan pelapis didukung oleh sifatnya yang *biodegradable*, mudah didapatkan, murah, ramah lingkungan, serta kemampuannya membentuk *film* yang kuat dan transparan, sejalan dengan permintaan *food grade* (Sondari & Iltizam, 2018). Efektivitas pelapis ini dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan aktif seperti minyak atsiri biji pala (*Myristica argantea Warb.*) (Atmaka *et al.*, 2024). Minyak ini kaya akan  $\alpha$ -pinene dan sabinene yang memiliki sifat antimikroba, efektif menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak makanan (Aisyah *et al.*, 2022). Dengan demikian, kombinasi pati sagu dan minyak atsiri biji pala berpotensi menciptakan produk yang efektif memperpanjang masa simpan dan mendukung prinsip ekonomi hijau.

## BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi neraca digital, *hotplate*, *magnetic stirrer*, homogenizer, pH meter, *viscometer*, *micrometer* dan peralatan gelas lainnya. Bahan yang digunakan meliputi pati sagu, minyak atsiri biji pala, *emulsifier* ( *tween 80*), gliserol, dan aquades. Penelitian ini memiliki beberapa tahapan sebagai berikut:

### 1. Pembuatan *Edible Coating*

Formulasi *edible coating* dalam penelitian ini dirancang secara sistematis untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi dua komponen utama, yaitu minyak atsiri dan pati sagu, terhadap sifat akhir pelapis. Variasi yang diuji meliputi 3 tingkat konsentrasi minyak atsiri (0,5%, 1%, dan 1,5% b/v) dan tiga tingkat

konsentrasi pati sagu (2%, 3%, dan 4% b/v). Seluruh proses formulasi dilakukan menggunakan metode pemanasan. Metode ini krusial untuk memanaskan suspensi pati dan komponen aktif hingga mencapai suhu gelatinisasi yang tepat, sehingga menjamin terbentuknya matriks *film* yang homogen dan stabil.

### 2. Analisis Fisik

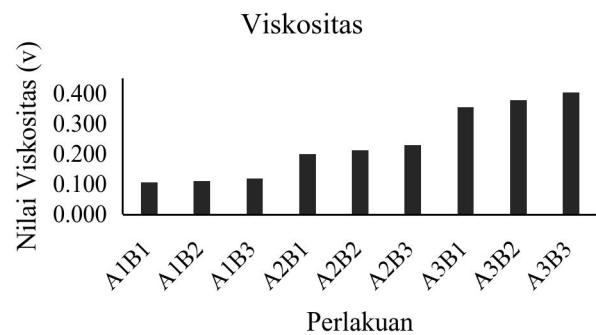
Serangkaian pengujian fisik dilakukan untuk mengkarakterisasi sifat-sifat *edible coating* yang dihasilkan. Pengujian ini meliputi evaluasi viskositas dan kestabilan emulsi sebelum pelapisan, serta pengukuran ketebalan dan transparansi setelah terbentuknya *film*.

### 3. Analisis Kimia

Salah satu parameter analisis kimia adalah pH (derajat keasaman). Pengujian ini dilakukan untuk memantau perubahan keasaman produk selama masa penyimpanan. Perubahan pada nilai pH sangat penting diamati karena dapat mengindikasikan tingkat kesegaran produk serta aktivitas metabolisme, khususnya aktivitas mikroorganisme perusak, yang sering kali menghasilkan produk samping asam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Viskositas



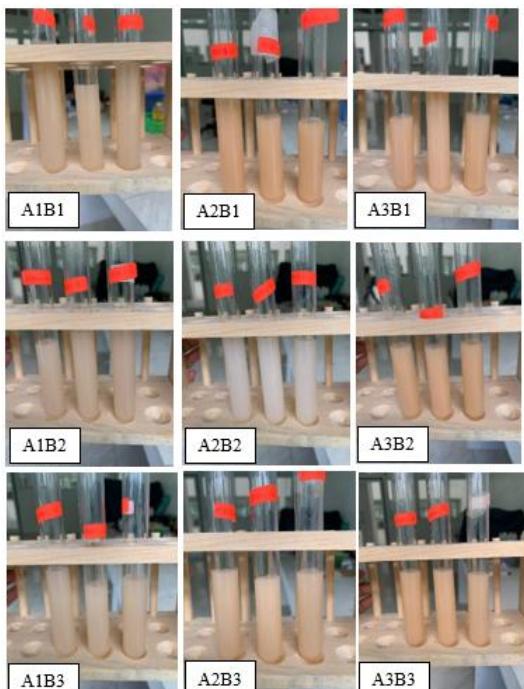
Gambar 1. Nilai viskositas *edible coating* berbasis pati sagu dan minyak atsiri biji pala

Berdasarkan uji viskositas yang telah dilakukan, dihasilkan data yang tersaji pada Gambar 1. Diagram tersebut menunjukkan jika nilai terkecil diperoleh oleh perlakuan A1B1 (2% pati : 0,5% minyak atsiri pala), sedangkan nilai terbesar diperoleh oleh perlakuan A3B3 (4% pati : 1,5% minyak atsiri pala). Rendahnya nilai viskositas pada sampel tersebut

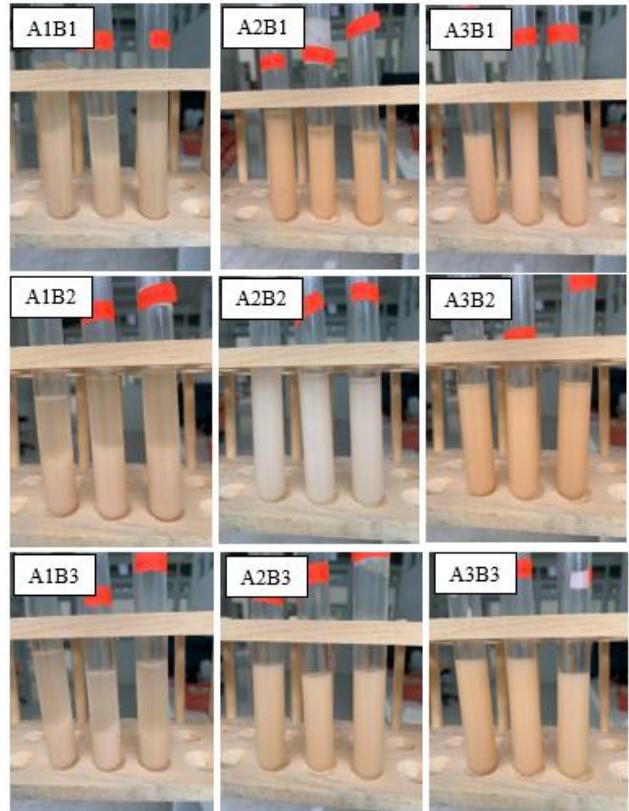
menunjukkan bahwa sampel tersebut lebih encer. Begitupun sebaliknya, tingginya nilai viskositas menunjukkan bahwa sampel tersebut semakin kental. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh konsentrasi pati sagu yang digunakan.

Sejalan dengan Fitriani *et al.*, (2019), bahwa semakin tinggi penambahan pati sagu, maka semakin tinggi pula nilai viskositasnya. Pati sagu dapat meningkatkan kekentalan suatu larutan selama proses pemanasan. Granula pati sagu akan mengalami gelatinisasi yang menyebabkan granula mengembang dan melepas amilosa ke dalam fase cair. Warkoyo *et al.*, (2014) juga menambahkan jika semakin tinggi konsentrasi pati sagu yang digunakan, maka akan semakin besar jumlah molekul polisakarida yang berinteraksi dengan air. Dengan demikian, akan mengakibatkan kenaikan nilai viskositas larutan tersebut.

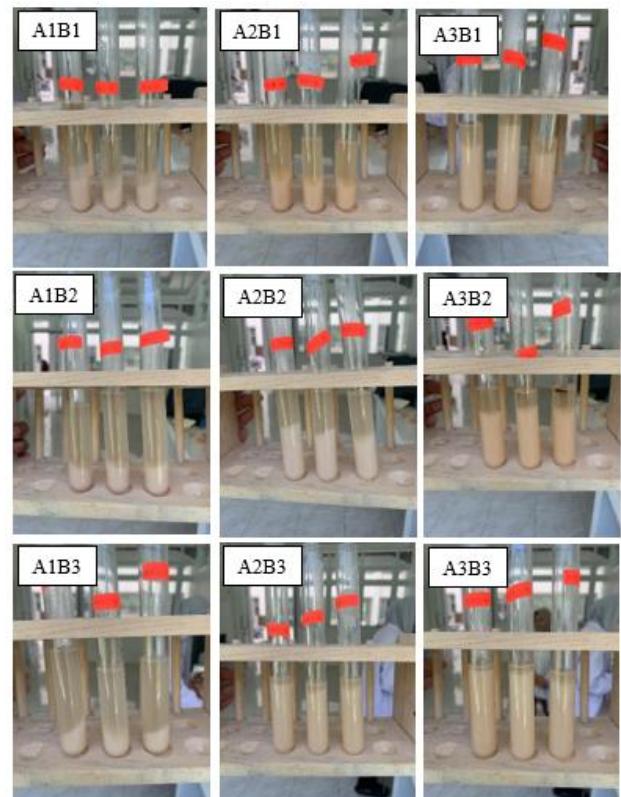
#### Kestabilan Emulsi



Gambar 2. Larutan *edible coating* sebelum penyimpanan



Gambar 3. Larutan *edible coating* setelah penyimpanan suhu chiller

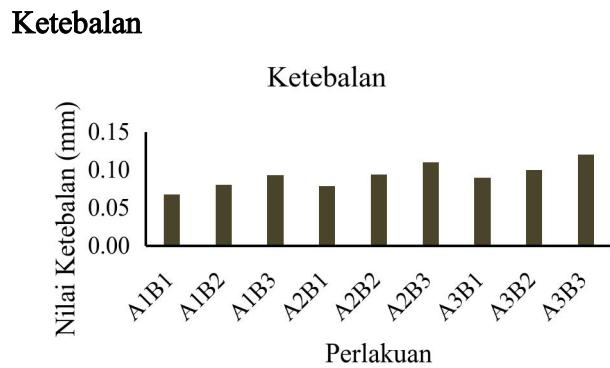


Gambar 4. Larutan *edible coating* setelah penyimpanan suhu ruang

Berdasarkan gambar yang telah disajikan, dapat dilihat tampilan visual larutan *edible coating* setelah disimpan pada 2 perlakuan (suhu ruang dan suhu *chiller*). Setiap perlakuan menunjukkan perbedaan kestabilan emulsi yang ditandai dengan adanya pemisahan fase, kekeruhan, dan endapan pada dasar tabung. Gambar 3. dan Gambar 4. menunjukkan pemisahan fase terlihat pada sampel A1B1 (2% pati : 0,5% minyak atsiri pala) dan A1B3 (2% pati : 1,5% minyak atsiri pala). Sedangkan, pada sampel A3B2 (4% pati : 1% minyak atsiri pala) dan A3B3 (4% pati : 1,5% minyak atsiri pala) tidak menunjukkan pemisahan fase dan tampak lebih homogen. Hal tersebut dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi pati sagu yang ditambahkan.

Penambahan pati sagu yang cenderung tinggi akan meningkatkan kestabilan emulsi larutan *edible coating*. Pati sagu memiliki kemampuan membentuk film yang baik, namun kestabilan emulsinya sangat dipengaruhi antara pati, lipid dan air. Menurut Sutrisno *et al.*, (2020), sistem emulsi berbasis pati cenderung mengalami pemisahan fase selama penyimpanan akibat gaya gravitasi dan *flocculasi* apabila tidak didukung oleh *emulsifier* yang memadai.

*Edible coating* penyimpanan suhu ruang yang tersaji pada Gambar 4. menunjukkan jika endapan yang terbentuk sangat jelas dibandingkan dengan penyimpanan suhu rendah yang disajikan pada Gambar 3. Penelitian Rahmawati & Susanto (2019) melaporkan bahwa emulsi *edible coating* berbasis pati sagu yang disimpan pada suhu rendah (*chiller*) akan mengalami peningkatan kestabilan emulsi dibanding suhu ruang karena penurunan energi kinetik partikel, sehingga mengurangi laju koalesensi droplet minyak. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian bahwa sebagian larutan masih menunjukkan fase cair homogen meskipun terdapat sedikit pengendapan setelah penyimpanan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dihasilkan ketebalan *edible film* tiap sampel yang tersaji dalam Gambar 5. Nilai ketebalan terendah diperoleh oleh sampel A1B1 (2% pati sagu : 0,5% minyak atsiri pala), nilai ketebalan tertinggi diperoleh oleh sampel A3B3 (4% pati sagu : 1,5% minyak atsiri pala).



Gambar 5. Ketebalan *edible film* berbasis pati sagu dan minyak atsiri biji pala

Hal tersebut menunjukkan jika semakin tinggi konsentrasi pati sagu yang digunakan, maka akan menghasilkan *edible film* dengan ketebalan yang cenderung meningkat. Sejalan dengan Sondari & Iltizam (2018), bahwa ketebalan *edible film* meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi pati sagu yang ditambahkan karena polimer pati yang makin banyak membentuk matriks *film* yang lebih padat dan tebal, serta peningkatan total padatan yang membentuk *film* tersebut. Nugroho *et al.*, (2013) juga menambahkan bahwa ketebalan *edible film* dapat dipengaruhi oleh viskositas dan kandungan polimer penyusunnya. Kemampuan penyerapan air pada masing-masing bahan akan mempengaruhi viskositas larutan *edible film*.

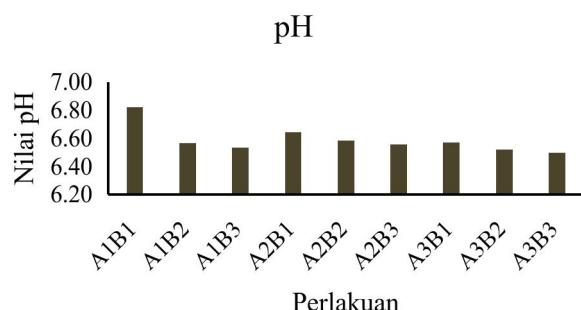
Hasil uji transparansi *edible film* tiap sampel disajikan dalam bentuk gambar. Terlihat dari Gambar 6. bahwa untuk semua perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda. Transparansi dari semua perlakuan memiliki tingkat transparansi yang sama secara visual. Hal tersebut menunjukkan jika konsentrasi pati sagu dan minyak atsiri pala yang digunakan tidak mempengaruhi transparansi dari *edible film* yang dihasilkan. Menurut Khasanah & Rachman (2018), penambahan *plasticizer* dalam jumlah optimum dapat meningkatkan homogenitas larutan dan menghasilkan *edible film* yang transparan. Namun, pada konsentrasi tinggi, *plasticizer* dapat menyebabkan retikulasi jaringan pati menjadi lebih renggang, yang justru akan menurunkan keteraturan struktur dan menyebabkan kekeruhan.

### Transparansi



Gambar 6. Transparansi *edible film* berbasis pati sagu dan minyak atsiri biji pala secara visual

### pH



Gambar 7. Nilai pH *edible coating* berbasis pati sagu dan minyak atsiri biji pala

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dihasilkan nilai pH tiap perlakuan yang disajikan dalam bentuk diagram batang. Nilai pH terendah diperoleh dari sampel A3B3 (4% pati sagu : 1,5% minyak atsiri pala), sedangkan nilai tertinggi diperoleh dari sampel A1B1 (2% pati sagu : 0,5% minyak atsiri pala). Namun, terlihat pada diagram batang bahwa semakin

tinggi konsentrasi minyak atsiri pala yang digunakan menunjukkan penurunan pH pada *edible coating* yang dihasilkan. Menurut Mudaffar (2018), bahwa pati sagu cenderung tidak memberikan perubahan signifikan pada pH karena pati merupakan polisakarida netral yang tidak bereaksi secara asam atau basa dalam larutan.

Rendahnya nilai pH *edible coating* dapat dipengaruhi oleh penambahan minyak atsiri pala. Minyak atsiri pala pada *edible coating* dapat mempengaruhi pH lapisan tersebut secara tidak langsung, meskipun minyak atsiri pala sendiri tidak secara signifikan mengubah pH larutan *edible coating* karena sifatnya yang cenderung non-polar dan tidak berperan sebagai asam atau basa kuat (Atmaka *et al.*, 2024). Rakhman *et al.*, (2024) juga menambahkan jika sifat antimikroba dan antioksidan pada minyak atsiri pala dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga akan membantu menjaga kestabilan pH. Hal itulah yang menyebabkan pH *edible coating* akan lebih stabil dan tidak mengalami kenaikan atau penurunan drastis akibat aktivitas mikroba yang dapat menghasilkan metabolit asam atau basa.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan;

1. Peningkatan konsentrasi pati sagu secara signifikan meningkatkan viskositas larutan dan ketebalan *film*, dengan nilai tertinggi tercapai pada perlakuan A3B3 (4% pati : 1,5% minyak atsiri pala). Peningkatan ini didukung oleh gelatinisasi pati dan pembentukan matriks yang lebih padat, sekaligus meningkatkan kestabilan emulsi pada konsentrasi pati sagu yang tinggi (A3B2 dan A3B3).
2. Transparansi film tidak dipengaruhi oleh variasi konsentrasi kedua komponen.
3. Peningkatan konsentrasi minyak atsiri pala berkorelasi dengan penurunan nilai pH (pH terendah pada A3B3), yang disebabkan oleh sifat antimikroba minyak atsiri yang membantu menstabilkan pH lapisan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih khusus disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Republik Indonesia sebagai pemberi pendanaan tahun 2025, yang memungkinkan penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

## Daftar Pustaka

- Aisyah, Y., Yunita, D., Amanda, A., Muzaifa, M., & Irfan, I. (2022). Aplikasi Minyak Atsiri Pala (*Myristica fragrans* Houtt) dan Komponennya ( $\alpha$ -pinene dan sabinene) sebagai Bioaditif pada Daging Sapi. *Jurnal Agripet*, 22(1), 1-9.
- Arista, Y. L. V. (2023). Edukasi Penanganan Pascapanen Produk Hortikultura Pada Pedagang Di Pasar Tradisional Blambangan. *Jurnal Abdimas Gorontalo (JAG)*, 6(1), 40-47.
- Atmaka, W., Wibisono, S. K. P., & Widowati, E. (2024). *Effect of Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) Seed Essential Oil Addition to Chitosan Edible Coating on The Quality of Broiler Chicken Fillet during Cold Storage*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 17(2), 200-212.
- Darwis, V. (2018). Potensi Kehilangan Hasil Panen Dan Pasca Panen Jagung Di Kabupaten Lampung Selatan. *Journal of food system and agribusiness*.
- Fitriani, D., Lestari, E., & Hartati, I. (2019). Pengaruh Konsentrasi Pati Sagu Dan Gliserol Terhadap Karakteristik *Edible Film*. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 7(2), 205–212.
- Mudaffar, R. A. (2018). Karakteristik *Edible Film* Komposit Dari Pati Sagu, Gelatin Dan Lilin Lebah (*Beeswax*). *Journal TABARO Agriculture Science*, 2(2), 247-256.
- Mulyawanti, I., & Suryana, E. A. (2024). Strategi Pengurangan Kehilangan Pascapanen Produk Hortikultura. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 22(2), 183-194.
- Ningrum, R. S., Sondari, D., Purnomo, D., Amanda, P., Burhani, D., & Rodhibilah, F. I. (2021). Karakterisasi *Edible Film* Dari Pati Sagu Alami Dan Termodifikasi. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 43(2), 95-102.
- Rahmawati, D., & Susanto, T. (2019). Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Kestabilan Emulsi *Edible Coating* Berbasis Pati Sagu Dan Minyak Esensial Serai Wangi. *Jurnal Teknologi Pangan Indonesia*, 10(2), 75–83.
- Rakhman, I. M. N., Priyanto, J. A., & Astuti, R. I. (2024). Aktivitas Antimikrob Minyak Atsiri dan Potensinya sebagai Antiseptik. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 10(2), 41-47.
- Sari, I. M., Latuserimala, G., & Ansiska, P. (2023). *Study of Ozone (O3) Technology for Post-Harvest Handling of Horticultural Products*. *GEOFORUM*, 100-107.
- Sondari, D., & Iltizam, I. (2018). Karakterisasi *Edible Coating* dari Modifikasi Pati Sagu dengan Metoda *Cross Link*. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 28(3).
- Sutrisno, B., Hidayat, N., & Purnomo, E. (2020). Karakteristik Fisik Dan Kestabilan Emulsi Pada *Edible Film* Berbasis Pati Lokal Dengan Penambahan Surfaktan Alami. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 8(3), 101–110.
- Suwarda, R., Irawadi, T. T., Suryadarma, P., & Yuliasih, I. (2019). Stabilitas *Edible Film* Pati Sagu (*Metroxylon Sagu Rottb.*) Asetat Selama Penyimpanan Pada Berbagai Suhu. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 29(3).
- Wanis A., Qomariyah, R., & Lesmayati, S. (2021). Peran Teknologi Pascapanen dalam Menjamin Keamanan Produk Hortikultura. Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Ke-45 UNS Tahun 2021, 5(1), 47–57.
- Warkoyo, F., Nurhartadi, E., & Marwati, S. (2014). Karakteristik *Edible Film* Dari Pati Sagu Dengan Penambahan Gliserol Sebagai *Plasticizer*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 121–129.