

SKRIPSI
KARAKTERISTIK *EDIBLE STRAW* BERBAHAN DASAR
TEPUNG TAPIOKA DENGAN PENAMBAHAN
NATRIUM ALGINAT

CHARACTERISTICS OF EDIBLE STRAW MADE FROM
TAPIOCA FLOUR WITH THE ADDITION OF
SODIUM ALGINATE



Yohana Angelica Siregar
05061282126057

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025

SUMMARY

YOHANA ANGELICA SIREGAR. Characteristics of Edible Straw Made from Tapioca Flour with the Addition of Sodium Alginate. (Supervised by **SITI HANGGITA**).

Environmental pollution caused by plastic waste has driven innovation in the development of environmentally friendly biodegradable materials, one of which is edible straw. This study aims to investigate the physical properties of edible straws made from tapioca flour supplemented with sodium alginate at varying concentrations, to produce environmentally friendly straws as an alternative to plastic straws. The method used is a Randomised Complete Block Design (RCBD) with three treatment levels: A1 (1.5%), A2 (2%), and A3 (2.5%), and each treatment was repeated three times. The parameters observed included thickness, water resistance, water vapor transmission rate, texture, and biodegradability. The results of this study indicate that the addition of sodium alginate significantly affects thickness, water resistance, texture, and biodegradability, but does not significantly impact the water vapour transmission rate. Increasing the concentration of sodium alginate was found to enhance the thickness, water resistance, and texture of the edible straw, while its biodegradability decreased. The best treatment was found in A1, with a thickness value of 0.17 mm, a water resistance of 49.22%, and a water vapour transmission rate of 0.57 g/m².h, texture test 411.03 gf, and biodegradation value of 20.52%.

Keywords: Edible straw, sodium alginate, tapioca

RINGKASAN

YOHANA ANGELICA SIREGAR. Karakteristik *Edible Straw* Berbahan Dasar Tepung Tapioka dengan Penambahan Natrium Alginat. (Dibimbing oleh **SITI HANGGITA**).

Masalah pencemaran lingkungan akibat limbah plastik mendorong inovasi dalam pengembangan material *biodegradable* yang ramah lingkungan, salah satunya adalah *edible straw*. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik fisik *edible straw* berbahan dasar tepung tapioka dengan penambahan natrium alginat dalam berbagai konsentrasi untuk menghasilkan sedotan ramah lingkungan sebagai alternatif pengganti sedotan plastik. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 taraf perlakuan yaitu A1 (1,5%), A2 (2%), dan A3 (2,5%), masing-masing dengan 3 kali pengulangan. Parameter yang diamati meliputi ketebalan, ketahanan air, laju transmisi uap air, tekstur, dan biodegradasi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan natrium alginat berpengaruh nyata terhadap ketebalan, ketahanan air, tekstur dan biodegradasi, namun tidak berpengaruh nyata terhadap laju transmisi uap air. Peningkatan konsentrasi natrium alginat terbukti meningkatkan ketebalan, ketahanan air, dan tekstur *edible straw*, sedangkan tingkat biodegradasinya menurun. Perlakuan terbaik terdapat pada A1 dengan nilai ketebalan 0,17 mm, ketahanan air diperoleh nilai 49,22%, laju transmisi uap air diperoleh nilai 0,57 g/m² jam, uji tekstur diperoleh nilai 411,03 gf, dan pada biodegradasi diperoleh nilai 20,52%.

Kata kunci: *Edible straw*, natrium alginat, tapioka

SKRIPSI

KARAKTERISTIK *EDIBLE STRAW* BERBAHAN DASAR TEPUNG TAPIOKA DENGAN PENAMBAHAN NATRIUM ALGINAT

CHARACTERISTICS OF EDIBLE STRAW MADE FROM TAPIOCA FLOUR WITH THE ADDITION OF SODIUM ALGINATE

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Yohana Angelica Siregar
05061282126057

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**KARAKTERISTIK *EDIBLE STRAW* BERBAHAN DASAR
TEPUNG TAPIOKA DENGAN PENAMBAHAN
NATRIUM ALGINAT**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Yohana Angelica Siregar
05061282126057

Indralaya, September 2025

Dosen Pembimbing



Siti Hanggita R.J. S.TP., M.Si., Ph.D
NIP.198311282009122005

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Karakteristik *Edible straw* Berbahan Dasar Tepung Tapioka dengan Penambahan Natrium Alginat” oleh Yohana Angelica Siregar telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 September 2025 dan telah selesai diperbaiki sesuai saran dan masukan Tim Penguji.

Komisi Penguji

1. Siti Hanggita R.J. S.TP., M.Si., Ph.D.
NIP. 198311282009122005

Ketua (.....)

2. Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si, Ph.D.
NIP. 198005052001122002

Anggota (.....)

3. Puspa Ayu Pitayati, S.Pi, M.Si.
NIP. 198604122019032011

Anggota (.....)

Indralaya, September 2025

Mengetahui,
Ketua Jurusan Perikanan
Universitas Sriwijaya

Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si
NIP. 197602082001121003

Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si
NIP. 197606092001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yohana Angelica Siregar

Nim : 05061282126057

Judul : Karakteristik *Edible straw* Berbahan Dasar Tepung Tapioka dengan Penambahan Natrium Alginat

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dibuat di dalam Skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervise pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, September 2025

Yang membuat pernyataan



Yohana Angelica Siregar

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pematangsiantar, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara pada tanggal 17 Januari 2004. Penulis lahir dari orangtua yang bernama yaitu Bapak Arlis Siregar dan Ibu Masnani Sinaga. Penulis anak keempat dari empat bersaudara. Penulis telah menempuh Pendidikan yang di Sekolah Dasar (SD) Budi Mulia 1 Pematangsiantar dan tamat pada tahun 2015, kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama (SMP) Budi Mulia Pematangsiantar dan tamat pada tahun 2018, lalu melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 4 Pematangsiantar dan tamat pada tahun 2021. Sejak tahun 2021 penulis tercatat sebagai mahasiswa aktif di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Sriwijaya Fakultas Pertanian, Jurusan Perikanan, Program Studi Teknologi Hasil Perikanan melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama masa perkuliahan penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Pengolahan Limbah Hasil Perikanan. Penulis merupakan mahasiswa aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) sebagai anggota departemen Dana dan Usaha tahun 2021-2022 dan sebagai anggota departemen Kerohanian tahun 2022-2023 dan penulis telah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik ke-99 di Desa Karya Mulya pada bulan Desember-Januari tahun 2023-2024 serta melaksanakan kegiatan Praktik Lapangan (PL) di PT. Maya Food Industries, Pekalongan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas kehendak dan berkat-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan menulis skripsi ini dengan baik. Skripsi penulis berjudul “Karakteristik *Edible Straw* Berbahan Dasar Tepung Tapioka Dengan Penambahan Natrium Alginat.” Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan arahan, kritik, saran serta motivasi sehingga penulisan Skripsi ini dapat selesai. Maka oleh sebab itu penulis berterima kasih kepada :

1. Penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Tuhan Yesus Kristus yang selalu menemani, menuntun dan membimbing penulis selama proses penyusunan Skripsi ini. Kesulitan apapun dapat penulis hadapi karena berkat dan kasih-Nya senantiasa menyertai penulis.
2. Kedua orangtua saya Bapak Arlis Siregar dan Ibu Masnani Sinaga yang penulis cintai dan penulis sayangi yang telah memberikan motivasi, doa, nasehat serta dukungan moral ataupun moril sehingga penulis bisa mencapai tahap ini
3. Bapak Prof. Dr. A. Muslim, M.Agr, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ferdinand Hukama T, S.Pi., M.Si, selaku Ketua Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya
5. Bapak Prof. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si, selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
6. Ibu Siti Hanggita, S.TP., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Pembimbing Skripsi yang telah membimbing dalam proses pembelajaran akademik serta memberikan arahan, dukungan, motivasi, serta kritik dan saran yang didapatkan penulis selama penelitian dan penyelesaian Skripsi
7. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si, Ph.D. dan Ibu Puspa Ayu Pitayati, S.Pi, M.Si. selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan nasehat, saran dan kritiknya sehingga Skripsi ini dapat tersusun dengan baik

8. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si, Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Praktik Lapangan yang telah memberikan ilmu, arahan dan bantuan dalam praktik lapangan
9. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan atas nasihat, kritikan, saran selama masa perkuliahan
10. Staf Administrasi Ibu Satriana, S.AP dan analis Laboratorium Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Mbak Naomi Tosani, S.T., dan Kak Sandra S.Pi yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian penulis
11. Saudari-saudari penulis, Kak Nova, Kak Naomi, Kak Debora yang selalu tempat cerita dan sudah menjadi penyemangat serta motivasi bagi penulis
12. Saudara seperjuangan yang saya sayangi, Buntu 21. Terimakasih sudah menemani penulis selama melakukan penelitian dan membantu saya mulai dari awal perkuliahan dan membuat banyak kenangan yang berharga. Terimakasih karena sudah selalu memberikan semangat untuk tetap melanjutkan dan mendengarkan keluh kesah penulis
13. Keluarga Besar Persekutuan Doa Oikumene (PDO) Immanuel yang telah memberikan motivasi, dukungan dan tempat bertukar cerita. Terimakasih atas kebersamaannya selama perkuliahan penulis
14. Kepada sahabat Gadis Desa, Ardana, Agustina, Iren, Nadira dan Sapta yang telah menemani masa perkuliahan penulis dari awal masuk perkuliahan *offline* hingga sampai pada tahap ini, penulis banyak mengucapkan terima kasih atas dukungannya
15. Teman-teman Teknologi Hasil Perikanan angkatan 2021 terima kasih atas semua pelajaran dan cerita yang diberikan selama masa perkuliahan.

Indralaya, September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	3
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Natrium Alginat.....	4
2.2. Tepung Tapioka.....	5
2.3. Kalsium Klorida.....	6
2.4. Gliserol	7
2.5. <i>Edible Straw</i>	8
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
1.1. Tempat dan Waktu.....	10
1.2. Alat dan Bahan	10
1.3. Metode Penelitian	10
1.4. Cara Kerja	11
3.4.1 Pembuatan <i>Edible Straw</i>	11
3.5. Parameter Penelitian.....	11
3.5.1 Ketebalan	11
3.5.2 Ketahanan Air	12
3.5.3 Laju Transmisi Uap Air	12
3.5.4 Tekstur	13
3.5.5 Biodegradasi	14
3.6. Analisis Data	14

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1. Ketebalan.....	15
4.2. Ketahanan Air.....	16
4.3. Laju Transmisi Uap Air.....	19
4.4. Tekstur	20
4.5. Biodegradasi.....	22
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
5.1. Kesimpulan.....	25
5.2. Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Natrium Alginat.....	4
Gambar 4.1. Ketebalan.....	15
Gambar 4.2. Ketahanan Air	17
Gambar 4.3. <i>Crosslinking</i> Kalsium Klorida dengan Natrium Alginat	18
Gambar 4.4. Laju Transmisi Uap Air	19
Gambar 4.5. Tekstur.....	20
Gambar 4.6. Biodegradasi.....	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Formulasi Pembuatan <i>Edible Straw</i>	10

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan <i>Edible Straw</i>	33
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian	34
Lampiran 3. Data Perhitungan Ketebalan	35
Lampiran 4. Data Perhitungan Ketahanan Air	35
Lampiran 5. Data Perhitungan Laju Transmisi Uap Air	36
Lampiran 6. Data Perhitungan Tekstur	37
Lampiran 7. Data Perhitungan Biodegradasi	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Plastik telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari manusia. Sudah bertahun-tahun, kemasan plastik telah mendominasi pasar global, menggantikan penggunaan kaleng dan kaca sebagai kemasan utama. Di Indonesia, kemasan plastik telah merajai industri makanan, dengan kemasan fleksibel mengambil alih sekitar 80% dari total penggunaan. Dari keseluruhan plastik yang dipakai untuk kebutuhan pengemasan, penyimpanan, dan pembungkusan makanan, sekitar 53% merupakan kemasan fleksibel, sedangkan kemasan kaku semakin populer, terutama untuk produk minuman (Nasution, 2015). Menurut Syahda (2020) plastik menjadi sumber masalah lingkungan yang sangat serius maka membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai secara alami, sehingga memperburuk tingkat pencemaran di lingkungan. Maka dilakukan program “Indonesia Bebas Plastik 2025” yang diwujudkan melalui beberapa kebijakan dan tindakan, termasuk pembatasan penggunaan kantong plastik di ruang publik, pelarangan sedotan plastik, serta penerapan program *reduce, reuse, recycle* (3R).

Salah satu langkah yang diambil adalah pengembangan polimer *biodegradable* yang berasal dari bahan alami. *Biodegradable* tersebut adalah *edible straw*. Tujuan utama dari inovasi ini adalah menciptakan material yang dapat terdegradasi secara alami, sehingga mampu mengurangi ketergantungan pada plastik konvensional dan diharapkan mampu memberikan solusi jangka panjang dalam mengatasi pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah plastik tradisional (Setyanto, 2013).

Adanya *edible straw* merupakan bentuk dari kesadaran masyarakat akan dampak negatifnya dari penggunaan sedotan plastik. *Edible straw* yang tersedia di pasaran biasanya dibuat dari bahan alami seperti tepung tapioka, beras, dan rumput laut (Rohmah *et al.*, 2019). Salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan *edible straw* adalah tepung tapioka atau tepung ubi. Tepung tapioka sering dimanfaatkan dalam industri pangan sebagai *biodegradable film* untuk menggantikan polimer plastik karena sifatnya yang ekonomis, terbarukan, dan mampu memberikan karakteristik fisik yang baik

(Sinaga *et al.*, 2013). Tepung tapioka digunakan untuk memperbaiki tekstur dan kekuatan. Tepung tapioka terdiri dari sekitar 17% amilosa dan 83% amilopektin. Amilopektin berperan dalam menjaga kestabilan *edible straw*, sedangkan amilosa mempengaruhi kekokohannya. Tapioka dikenal karena kemampuannya membentuk gel yang elastis ketika dipanaskan, sehingga dapat membantu meningkatkan elastisitas dan kekuatan sedotan (Muin *et al.*, 2017). Kelemahan bahan *edible* dari tepung tapioka ini adalah daya tarik rendah, rapuh, dan penghalang uap air rendah karena tapioka bersifat hidrofilik (Zamri, 2023). Maka, untuk memperbaiki kekurangan tapioka, diperlukan bahan tambahan seperti natrium alginat.

Natrium alginat merupakan biopolimer alami yang diperoleh dari ekstraksi rumput laut cokelat, seperti *Sargassum sp.*, dan dikenal memiliki kemampuan membentuk gel, film, dan larutan kental (Rhim, 2004). Natrium alginat adalah polisakarida anionik atas unit D-mannuronat dan L-guluronat yang sering digunakan dalam industri pangan karena mempunyai sifat yang dapat mengemulsi, menstabilkan, mengentalkan, pembentukan film dan membentuk gel (Seifzadeh *et al.*, 2012). Natrium alginat dapat berinteraksi dengan ion logam divalen seperti kalsium untuk membentuk struktur gel yang stabil dan elastisitas, sehingga memperkuat sifat mekanik dan fleksibilitas bahan. Kemampuan membentuk gel natrium alginat bergantung pada pembentukan ikatan silang (*crosslinking*) melalui interaksi ion kalsium dengan gugus karboksil pada rantai polimer alginat (Putriadi *et al.*, 2022). Secara fungsional, natrium alginat memberikan efek penebalan, dan pembentukan film karena itu banyak digunakan pada pelapis atau film yang dapat dimakan untuk menjaga mutu pangan. Di samping itu, sifatnya yang biokompatibel, tidak toksik, dapat terurai hayati, dan biaya produksinya relatif rendah membuatnya menjadi menarik untuk inovasi kemasan ramah lingkungan seperti *edible straw*. Dalam penelitian Darmanto *et al.* (2014) penggunaan natrium alginat pada *edible coating* dodol rumput laut yang mempunyai konsentrasi 1,5%, 2% dan 2,5% berpengaruh nyata terhadap nilai Total Plate Count (TPC), kadar air, Aktivitas Air (a_w), keasaman (pH) dan organoleptik, maka penelitian ini menggunakan konsentrasi 1,5%, 2% dan 2,5%. Oleh karena itu, penelitian ini akan membuat *edible straw* dengan penambahan natrium alginat dengan bahan dasar tapioka sebagai alternatif dari penggunaan sedotan plastik.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh penambahan natrium alginat terhadap karakteristik fisik dari *edible straw* berbasis tepung tapioka?
2. Berapa konsentrasi natrium alginat yang optimal untuk menghasilkan *edible straw* dengan karakteristik yang baik?

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi konsentrasi tepung tapioka dan natrium alginat untuk menghasilkan *edible straw* dengan karakteristik terbaik.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik yang baik *edible straw* berbasis tepung tapioka dengan penambahan natrium alginat untuk memberikan solusi alternatif dalam pengurangan penggunaan sedotan plastik melalui pengembangan *edible straw*.

1.5. Hipotesis

H₀ = Penambahan natrium alginat tidak berpengaruh nyata terhadap karakteristik *edible straw*

H₁ = Penambahan natrium alginat berpengaruh nyata terhadap karakteristik *edible straw*

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, L., Rosida, D. F., & Wicaksono, L. A. (2022). Kemampuan Laju Transmisi Uap Dan Biodegradasi *Edible straw* Dari Pati Umbi (Ganyong, Garut, Kimpul) Dan Gelatin Ikan. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 10(3), 226–235. <https://doi.org/10.21776/Ub.Jkptb.2022.010.03.06>
- Abasalizadeh, F., Moghaddam, S. V., Alizadeh, E., Akbari, E., Kashani, E., Fazljou, S. M. B., Torbati, M., & Akbarzadeh, A. (2020). Alginat-Based Hydrogels As Drug Delivery Vehicles In Cancer Treatment And Their Applications In Wound Dressing And 3d Bioprinting. *Journal Of Biological Engineering*. 14: 8. Abka-Khajou
- Adisti, Sekar. 2024. Karakteristik *Edible straw* Dari Tepung Talas Rawa (*Cyrtosperma merkusii*) Dengan Penambahan Karagenan Dan Sorbitol. *Skripsi*. UNSRI.
- Akhila, Santhi Sri K. V, M. V. Keerthi & M. Mounica. (2025). A Review on *Edible straws*. *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 17(7), 290–306. <https://doi.org/10.9734/ejnf/2025/v17i71786>
- Amalina, Y. N. (2013). Edible Film Pati Tapioka Terplastisasi Gliserol Dengan Penambahan Agar.
- Asiandu, A. P., Wahyudi, A., & Sari, S. W. (2021). A Review: Plastics Waste Biodegradation Using Plastics-Degrading Bacteria. *Journal Of Environmental Treatment Techniques*, 9(1), 148-157. [https://doi.org/10.47277/Jett/9\(1\)157](https://doi.org/10.47277/Jett/9(1)157).
- Asri Saleh. (2013). *Efisiensi Konsentrasi Perakat Tepung Tapioka Terhadap Nilai Kalor Pembakaran Pada Biobriket Batang Jagung (Zea Mays L.)*.
- Besliu, I., & Gutt, G. (2021). Edible Biopolymers-Based Materials For Food Applications—The Eco Alternative To Conventional Synthetic Packaging. *Polymers*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/Polym13213779>
- Bi, D., Yang, X., Yao, L., Hu, Z., Li, H., Xu, X., & Lu, J. (2022). Potential Food And Nutraceutical Applications Of Alginate: A Review. In *Marine Drugs* (Vol. 20, Issue 9). Mdpi. <https://doi.org/10.3390/Md20090564>
- Chew, K. W., Yap, J. Y., Show, P. L., Suan, N. H., Juan, J. C., Ling, T. C., & Chang, J. S. (2017). Microalgae Biorefinery: High Value Products Perspectives. *Bioresource Technology*, 229(1), 53-62.
- Choeybundit, W., Karbowiak, T., Lagorce, A., Ngiwngam, K., Auras, R., Rachtanapun, P., Noiwan, D., & Tongdeesontorn, W. (2024). Eco-Friendly Straws: A Fusion of Soy Protein Isolate and Cassava Starch Coated with

- Beeswax and Shellac Wax. *Polymers*, 16(13).
<https://doi.org/10.3390/polym16131887>
- Darmanto, Y. S., & Wijayanti, I. (2014). Aplikasi Edible Coating Natrium Alginat Dalam Menghambat Kemunduran Mutu Dodol Rumput Laut. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 82-88.
- Ding, S. J., Ge, W., & Buswell, J. A. (2001). Endoglucanase I From The *Edible straw* Mushroom, *Volvariella Volvacea*: Purification, Characterization, Cloning And Expression. *European Journal Of Biochemistry*, 268(22), 5687–5695. <https://doi.org/10.1046/j.0014-2956.2001.02503.x>
- Ermawati, U. (2020). *Pengaruh Penambahan Kitosan Dan Gliserol Terhadap Karakteristik Film Bioplastik Dari Pati Biji Nangka*.
- Espitia, P. J. P., Du, W. X., Avena-Bustillos, R. De J., Soares, N. De F. F., & Mchugh, T. H. (2014). Edible Films From Pectin: Physical-Mechanical And Antimicrobial Properties - A Review. In *Food Hydrocolloids* (Vol. 35, Pp. 287–296). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2013.06.005>
- Faiqoh, Nur, Elamulida. 2014. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam CaCl₂ (Kalsium Klorida) Terhadap Kualitas Dan Kuantitas Buah Naga Super Merah. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. 1-10.
- Falah (2021). Pemanfaatan Tepung Glukomanan Dari Pati Umbi Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan *Edible Film*. In *Chemical Engineering Journal Storage* (Vol. 1, Issue 3).
- 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. In *Trends In Food Science And Technology* (Vol. 22, Issue 6, Pp. 292–303). <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.02.004>
- Ilham Setyoaji, M., Subehi, M., & Ariatmi Nugrahani, R. (2019). *Pembuatan Natrium Alginat Dari Alga Coklat (Phaeophyta) Dan Pengaruh Penambahannya Pada Sifat Antibakterial Sabun Minyak Dedak Padi (Rice Bran Oil) The Production Of Sodium Alginate From Brown Algae (Phaeophyta) And The Effect Of Addition On Antibacterial Properties Of Rice Bran Oil Soap* (Vol. 7, Issue 3).
- Japanese Industrial Standard. (1997). General Rules Of Plastic Films For Food Packaging-1707. <https://standardsclub.com/product/jis-z-17071997/>
- Kalih, M. I., Putra, S., Apriandi, A., Amrizal, N., Hasil, T., Kelautan, I., Perikanan, D., Maritim Raja, U., & Haji, A. (2023). *Pembuatan Edible straw Dengan Memanfaatkan Water Resistant Sodium Alginate Development Of Edible straws Utilizing Water-Resistant Sodium Alginate*. 06(01), 34–39.
- Kemp, R., & Keegan, S. E. (2000). Calcium Chloride. In *Ullmann's Encyclopedia Of Industrial Chemistry*. Wiley

- Khalil, A., Tye, Y.Y., Saurabh, C.P., Leh, C.P., Lai, T.K., Chong, E.W.N., Fazita, M.R.N., Hafidz, J.M., Banerjee, A., & Syakir, M.I. 2017. Biodegradable Polymer Films From Seaweed Polysaccharides: A Review On Cellulose As A Reinforcement Material. *Express Polymer Letters* 11(4):244-265.
- Langit, N.T.P., Ridlo, A. dan Subagiyo. 2021. Pengaruh Konsentrasi Alginat dengan Gliserol sebagai Plasticizer Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Bioplastik. *Journal of Marine Research*, 8(3): 314–321.
- Lestari, I., Finatsiyatull Rosida, D., & Agung Wicaksono, L. (2023). *Kajian Kualitas Fisik Edible straw Dari Pati Ubi Jalar Kuning (Ipomea batatas L.) Study of Phycical Quality of Edible straw from Yellow Sweet Potato Starch (Ipomea Batatas L.)* (Vol. 11, Issue 2).
- Li, J., Ma, J., Chen, S., He, J., & Huang, Y. (2018). *Characterization Of Calcium Alginate/ Deacetylated Konjac Glucomannan Blend Films Prepared By Ca 2+ Crosslinking And Deacetylation*. *Food Hydrocolloids*, 82, 363-369. <https://doi.org/10.1016/J.Foodhyd.2018.04.022>
- Li, R., Ren, W., Teng, Y., Sun, Y., Xu, Y., Zhao, L., Wang, X., Christie, P., & Luo, Y. (2021). The inhibitory mechanism of natural soil colloids on the biodegradation of polychlorinated biphenyls by a degrading bacterium. *Journal of Hazardous Materials*, 415. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.125687>
- Lu, H., Butler, J. A., Britten, N. S., Venkatraman, P. D., & Rahatekar, S. S. (2021). Natural antimicrobial nano composite fibres manufactured from a combination of alginate and oregano essential oil. *Nanomaterials*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/nano11082062>
- Maretha, Y., Pratama, G., & Aditia, R. P. (2025). Analisis Pengaruh Penambahan Crosslinker Cacl₂ Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanik Bioplastik Berbasis Agar Dan Na-Alginat Analysis Of The Effect Of Cacl₂ Crosslinker Addition On The Physical And Mechanical Properties Of Agar-And Na-Alginate-Based Bioplastics. *Agroteknika*, 8(2), 370–381. <https://doi.org/10.55043/Agroteknika.V8i2.537>
- Muin, R., Anggraini, D., & Malau, F. (2017). Karakteristik Fisik Dan Antimikroba Edible Film Dari Tepung Tapioka Dengan Penambahan Gliserol Dan Kunyit Putih. In *Jurnal Teknik Kimia* (Vol. 23, Issue 3).
- Murdiyanto, D., Faizah, A., Khalifa, M., & Nabila, A. K. (2021). Potensi Penambahan Pati Jagung, Ubi Kayu, Beras Ketan dan Sagu pada Alginat Terhadap Perubahan Dimensi. *Prosiding 14th Flurecol: Seri Kesehatan*, 14.
- Nasution, R. S. (2015). Berbagai Cara Penanggulangan Limbah Plastik. In *Journal Of Islamic Science And Technology* (Vol. 1, Issue 1). www.jurnal.ar-raniry.com/index.php/Elkawanie

- Nurhidayah *Et al.* (2023). *Analisa Uji Biodegradasi Bioplastik Dari Pati Kulit Singkong Dengan Variasi Volume Gliserol, Selulosa Jerami Padi Dan Kitosan*.
- Parreidt, T. S., Müller, K., & Schmid, M. (2018). Alginate-Based Edible Films And Coatings For Food Packaging Applications. In *Foods* (Vol. 7, Issue 10). Mdpi Multidisciplinary Digital Publishing Institute. <https://doi.org/10.3390/Foods7100170>
- Pereira, J. O., & Pintado, M. M. (2016). *Edible Packaging A Vehicle For Functional Compounds* (1st Edition). New York: Crc Press.
- Pertiwi, A. K., Annisa, C., Ningsih, Z., & Safitri, A. (2023). Extracts Using Alginat: Preparation, Biological Activities, And Release. *Indonesian Journal Of Chemistry*. 23(2):
- Pournaki, S. K., Aleman, R. S., Hasani-Azhdari, M., Marcia, J., Yadav, A., & Moncada, M. (2024). Current Review: Alginate In The Food Applications. *J*, 7(3), 281–301. <https://doi.org/10.3390/J7030016>
- Primadini, V., Vatria, B., & Kristina Novalina, Dan. (2021). *Manfish Journal Tepung Tapioka Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Bakso Ikan Nila*. <http://ejurnal.polnep.ac.id/index.php/manfish>
- Putriadi, S. E., Rostini, I., Intan Pratama, R., & Rochima, E. (2022). *A Review: Alginate Based Edible Film (Mechanical And Physical Properties)*. www.globalscientificjournal.com
- Rhim, J. W. (2004). Physical And Mechanical Properties Of Water Resistant Sodium Alginate Films. *Lwt*, 37(3), 323–330. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2003.09.008>
- Ridlo, A., Sedjati, S., Supriyanti, E., & Zanjabila, D. A. (2023). Pengembangan Dan Karakterisasi Bioplastik Karagenan-Alginat-Gliserol Dengan Perlakuan Kalsium Klorida. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(1), 43-53.
- Rohmah, D. U. M., Windarwati, S., & Luketsi, W. P. (2019). Pengaruh Penambahan Karagenan Dan Sorbitol Pada Kuat Tarik *Edible straw* Dari Nanas Subgrade. *Agroindustrial Technology Journal*, 3(2), 70. <https://doi.org/10.21111/atj.v3i2.3807>
- 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/jphi.v20i2.17499>
- Satriadi, H., & Windrianto Handono, I. K. (2013). Proses Produksi Triasetin Dari Gliserol Dengan Katalis Asam Sulfat. In *Jurnal Teknik Kimia Indonesia* (Vol. 11, Issue 4).

- Schonherr, Veit. 2024. *Three-point Bending Test*. Swiss : Swiss Federal Institute Hochschule of Technology Zurich.
- Seifzadeh M, Motallebi AA. (2012) Effect of sodium alginate edible coat on bacterial, chemical and sensory quality of freezing Kilka coated. *Journal of Food Science and Technology*.
- Setiasih. (2019). *Pembuatan Dan Karakterisasi Edible Film Dari Tapioka Termofiksasi Dengan Metode Presipitasi (Skripsi)*.
- Setyanto, R. H. (2013). Aplikasi Polimer Biodegradable Dan Dampaknya Pada Ekonomi Dan Lingkungan. In *Mekanika* (Vol. 11). [Www.Bioplastics24.Com](http://www.Bioplastics24.Com)
- Simanjuntak, F., Kaban, J., & Ginting, A. (2020). Journal of Chemical Natural Resources Effect of Glycerol Plastic Concentration on The Characteristics of Calcium Alginate-Based Edible Film. *Journal of Chemical Natural Resources*, 02(01), 2020–2034.
- Sinaga, L. L., Seri, M., Mersi, R. S., & Sinaga, S. (2013). Karakteristik Edible Film Dari Ekstrak Kacang Kedelai Dengan Penambahan Tepung Tapioka Dan Gliserol Sebagai Bahan Pengemas Makanan. In *Jurnal Teknik Kimia Usu* (Vol. 2, Issue 4).
- Sovyani, S., Kandou, J. E. A., Sumual, M. F., Program, M., Pangan, S. T., & Program, D. (2019). *Pengaruh Penambahan Tepung Tapioka Dalam Pembuatan Biskuit Berbahan Baku Tepung Ubi Banggai (Dioscorea Alata L.) Effects Of Addition Of Tapioca Flour In Biscuits Made From Banggai Yam Flour (Dioscorea Alata L.)*.
- Standarisasi Nasional Indonesia. (2016). Kriteria Ekolabel – Bagian 7: Kategori Produk Tas Belanja Plastik Dan Bioplastik Mudah Terurai. Badan Standarisasi Nasional.
- Syahda Agustian. (2020). *Dissemination Of Reduction In Use Of Plastic Straws In Schools And Communities*. 2020(1), 122–130. <http://Journal.Uny.Ac.Id/Index.Php/Jpmmmp>
- Thakur, R., Penta, P., Christoper, J. S., Michael, B., Singh, S. P., And Quan. 2019. Strach Based Films: Major Factors Affecting Their Properties. *International Journal Biological Macromolecules*. 132 (10), 1079-1089.
- Tran, T. T. B., Saifullah, M., Nguyen, N. H., Nguyen, M. H., & Vuong, Q. V. (2021). Comparison Of Ultrasound-Assisted And Conventional Extraction For Recovery Of Pectin From Gac (*Momordica Cochinchinensis*) Pulp. *Future Foods*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100074>
- Wandari, Ayu. 2022. Karakteristik Eco-Straw Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) Dengan Metode Pengeringan Yang Berbeda. *Skripsi*. UNSRI.

- Wahyuningtyas, M. 2015. Pembuatan dan Karakterisasi Film Pati Kulit Ari Singkong/Kitosan dengan Plastisizer Asam Oleat. *Skripsi*. Jurusan Kimia Fakultas MIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Winarti, S. (2008). Pemanfaatan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Dan Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa* Linn) Untuk Pembuatan Fruit Leather. In *Agritech* (Vol. 28, Issue 1).
- Wulandari, I. A., Widya Norasiva, M., Nikken Rahayu', S., Fadillah, L., Ardiansyah, J., Febriansyah, H. R., Apriantara, Y., & Musyafa, R. Z. (2023). *Penggunaan Edible Rice Straw Sebagai Alternatif Dari Sedotan Plastik* (Vol. 2, Issue 1). <http://Jurnalilmiah.Org/Journal/Index.Php/Majemuk>
- Zamri, Chania Angela. 2024. Aplikasi Edible Coating Pati Singkong (*Manihot Esculenta*) Dan Kitosan Terhadap Karakteristik Sedotan Ramah Lingkungan Dari Purun Tikus (*Eleocharis Dulcis*). *Skripsi*. UNSRI.