

**SINTESIS BIOPLASTIK DENGAN BAHAN AKTIF EKSTRAK
RAMBUT JAGUNG (*Zea mays L.*)**

Hestina¹, Erdiana Gultom², Vivi Purwandari³

Program Studi Kimia, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email : hestiginting@ymail.com

Program Studi Kimia, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email : **dyangul25@gmail.com**

Program Studi Kimia, Universitas Sari Mutiara Indonesia

Email : vivipurwandari@sari-mutiara.ac.id

ABSTRAK

Bioplastik Edible merupakan lapisan tipis yang terbuat dari bahan organik seperti lemak, protein, dan karbohidrat pati atau non pati yang mudah terurai oleh mikroorganisme dalam waktu yang relatif singkat, berfungsi sebagai kemasan makanan. Penggunaan ekstrak rambut jagung sebagai zat aktif antibakteri dikarenakan rambut jagung (*Zea mays L.*) mengandung senyawa Alkaloid dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan evaluasi sediaan bioplastik edible dengan bahan aktif ekstrak rambut jagung sebagai kemasan makanan yang berukuran nanopartikel. Pembuatan nanoemulsi ekstrak rambut jagung dengan konsentrasi 10% bertujuan untuk membuat sediaan edible berukuran nanopartikel dan sebagai zat aktif antibakteri pada sediaan edible terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 1%, 2%, 3%, tanpa menggunakan nanoemulsi ekstrak rambut jagung. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Sediaan bioplastik edible dibuat dengan menambahkan nanoemulsi ekstrak rambut jagung dengan variasi konsentrasi F1 (1%), F2 (2%), F3 (3%), dan formula blanko (F0) sebagai dasar sediaan bioplastik edible tanpa nanoemulsi ekstrak rambut jagung. Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptis, pH dan uji aktivitas antibakteri terhadap ekstrak rambut jagung dengan konsentrasi 1%, 2%, 3% dan sediaan bioplastik edible nanoemulsi ekstrak rambut jagung dengan konsentrasi F1 (1%), F2 (2%), F3 (3%) dan formulasi blanko (F0). Berdasarkan hasil penelitian, Formulasi bioplastik edible berbahan aktif nanoemulsi ekstrak rambut jagung efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 1%, 2% dan 3% dengan rata-rata zona hambat yang terus meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi berkisar mulai dari 10,16 sampai 13,47 dan termasuk kategori kuat dan efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Kata Kunci : Bioplastik Edible, Ekstrak Rambut Jagung (*Zea mays L.*), Antibakteri, Kemasan makanan

PENDAHULUAN

Salah satu manfaat plastik adalah pengemas makanan yang sangat banyak digunakan sampai saat ini. Plastik terbuat dari polimer hasil dari ekstraksi minyak bumi dan plastik ini memiliki sifat barrier terhadap oksigen, karbondioksida, maupun uap air. Plastik ini juga memiliki kelemahan dapat mencemari lingkungan

karena tidak memiliki sifat biodegradable, selain itu juga plastik dapat mencemari makanan dikarenakan adanya zat BPA (Bisphenol A) dan Polystrene yang sangat berpotensi untuk memicu dan menyebabkan kanker. Disisi lain, bioplastik dapat terurai di alam dikarenakan terbuat dari bahan sumber daya alam sehingga sangat membantu

untuk mengurangi presentase limbah plastic (Yanti, 2020).

Edible film adalah lapisan tipis yang terbuat dari bahan yang bisa dimakan, dibentuk diatas komponen makan yang berfungsi sebagai penghambat terhadap transfer massa seperti kelembapan, oksigen maupun zat terlarut. Edible film umumnya terbuat dari bahan organik seperti lemak, protein, dan karbohidrat (pati atau non pati), dalam Penelitian ini peneliti menggunakan bahan yang terbuat dari pati jagung. Bahan-bahan organik yang digunakan dalam pembuatan edible film dapat berperan sebagai nutrisi perkembangan mikroba patogen sehingga kemasan edible film akan rusak dan produk yang dikemas akan terkontaminasi oleh karna itu diperlukan adanya suatu bahan yang dapat mencegah kerusakan edible film maka dari itu ditambahkan senyawa antibakteri (Putra et al., 2017).

Rambut jagung mengandung polifenol yang tinggi dengan aktivitas penangkal radikal bebas yang kuat sehingga rambut jagung sebagai sumber antioksidan alami yang berpotensi. Rambut jagung pula memiliki senyawa plafonoid, kuersetin, kaemferol, myricetin merupakan salah satu antioksidan yang paling umum digunakan (Kristiani dan halim, 2014) .Rambut jagung juga memiliki kandungan alkaloid, flavonoid,

tanin, saponin yang berfungsi sebagai antibakteri (Jannah et al., 2017)

Pengolahan rambut jagung hingga saat ini masih kurang dimanfaatkan oleh masyarakat, padahal jika dilihat dari segi khasiat nya manfaat rambut jagung sangatlah besar, sehingga diperlukan pengolahan dan pengembangan pada rambut jagung untuk menghasilkan produk (Wijayanti & Ramadhian, 2016). Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk membuat preparasi bioplastik edible dengan bahan aktif ekstrak rambut jagung (*Zea mays L.*) sebagai kemasan makanan dan akan mengujinya ke bakteri *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini eksperimental, yang meliputi pengumpulan bahan tumbuhan, pembuatan ekstraksi sampel tumbuhan, pembuatan sintesis bioplastik, dan uji aktivitas antibakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Universitas Sari Mutiara Indonesia pada bulan Oktober sampai November 2021.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan rambut jagung disortasi dari pengkotornya kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih dan ditiriskan, lalu ditimbang kembali sebanyak 1 kg sebagai berat basah kemudian sampel dikeringkan di dalam lemari pengering setelah kering

sampel kemudian di blander hingga halus setelah itu diayak dengan ayakan mesh 60, lalu ambil sebanyak 100 gram serbuk halus rambut jagung (*Zea mays L.*) di larutkan dengan pelarut 1:10 yaitu dengan 1 liter etano 70% di dalam beaker glass kemudian di homogenezier selama 5 menit dengan kecepatan 300 rpm. setelah itu beaker glass di tutup dengan alumunium foil kemudian di sonikasi selama 30 menit. Setelah itu ekstrak rambut jagung di saring dengan kertas saring, lalu ekstrak rambut jagung di uapkan dengan cara di panaskan di atas hotplate dengan suhu 60°C sampai sepertiga dari volume awal ekstrak rambut jagung. Setelah itu di dapat hasil ekstrak rambut jagung (ERJ) kemudian dapat disimpan pada suhu 4°C untuk penggunaan selanjutnya untuk membuat nanoemulsi dengan konsentrasi 10% untuk menghasilkan sediaan ya nano pada ukuran partikelnya yang kemudiakan akan dimasukan ke dalam formulasi sediaan edible film dengan konsentrasi 1%,2%, dan 3% yang berfungsi sebagai antibakteri pada sediaan.

Hasil Uji Skrining Fitokimia

Penentuan uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak rambut jagung, Berdasarkan hasil penelitian dilakukan bahwa ekstrak rambut jagung mengandung.

Tabel. 4.1: Hasil uji Skrining Fitokimia

Uji golongan	Ekstrak Rambut Jagung	Perubahan warna yang terjadi
Alkaloid	+	Terbentuk warna jingga/kuning intensif
Flavonoid	+	Terbentuk warna ungu kemerahan
Tanin	-	Tidak terbentuk warna biru kehijauan
Saponin	-	Tidak terbentuk warna merah tua/keruh

Berdasarkan hasil pemeriksaan skrining fitokimia terhadap ekstrak rambut jagung menunjukkan adanya kandungan golongan senyawa kimia Alkaloid dan Flavonoid dengan hasil positif yang berfungsi sebagai antibakteri dengan mekanisme mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Hasibuan, 2018).

Hasil Uji Karakteristik Sampel Particle Size Analyzer (PSA)

Pengamatan pengukuran ukuran partikel di Beckman clouter Tecnologies Particle Size Analyzer pada sampel ekstrak rambut jagung dan nanoemulsi ekstrak rambut jagung dapat dilihat hasil ukuran partikel dan polydispersity Index pada tabel dibawah ini

Tabel 4.2: Hasil Pengukuran Particle Size Analyzer

Formula	Ukuran Partikel (nm)	Polydispersity index
Ekstrak Rambut Jagung	172,4	0,208
Nanoemulsi Ekstrak Rambut Jagung	24,2	0,693

Pengukuran partikel yang dilakukan terhadap ekstrak rambut jagung didapatkan hasil ukuran partikel 172,4 nm dengan polydispersity index 0,208 dan untuk membuat sediaan agar lebih nano maka dibuatlah nanoemulsi dan didapatkan hasil ukuran partikel 24,2 nm dengan polydispersity index 0,693 sesuai dengan literatur batas ukuran nanopartikel dalam rentang 10-200 nm dan polydispersity index dalam rentang 0,2 sampai <0,6 yang akan stabil dari kemungkinan dari terjadi pertumbuhan partikel dan pemisahan gravitasi (jurnal). dan pada hasil pengukuran PSA yang diperoleh dari ekstrak rambut jagung dan nanoemulsi ekstrak rambut jagung masih sesuai dengan batas rentang standart sesuai dengan literatur.

Hasil Formulasi Sediaan Bioplastik Edible Nanoemulsi Ekstrak Rambut Jagung (Zea mays L.)

Pembuatan bioplastik edible film di formulasikan dengan empat formulasi yaitu F0 (Blanko), F1 (1%), F2 (2%), F3 (3%). Konsentrasi formulasi ini dibuat dengan menambahkan nanoemulsi yang telah di uji PSA yang mendapatkan ukuran partikel sebesar 24,2 nm agar sediaan yang di hasilkan berukuran nanopartikel dan juga konsentrasi formulasi bertujuan untuk melihat seberapa efektifnya zona hambat pada uji antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* . dan formulasi dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini:

Tabel 4.3 Hasil Formulasi Modifikasi Bioplastik Edible dalam 100 ml

BAHAN		Formulasi (g)			
		F0 (Blanko)	F1 (1%)	F2 (2%)	F3 (3%)
Polivinil Alkohol	Poliblen	5	5	5	5
Gliserol	Plastisizer	1,8	1,8	1,8	1,8
Nipagin	Pengawet	0,05	0,05	0,05	0,05
Nanoemulsi Ekstrak Rambut Jagung 10%	Anti bakteri	-	10	20	30
Aquades	Pelarut	93,15	83,15	73,15	63,15

Hasil Uji Aktivitas Ekstrak Rambut Jagung (Zea mays L.) Terhadap Bakteri Escherichia Coli

Hasil rata – rata zona hambat uji aktivitas antibakteri ekstrak rambut jagung terhadap

bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada (tabel 4.4) berikut ini :

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Antibakteri Ekstrak Rambut Jagung Terhadap Bakteri *Escherichia coli* pada media NA.

Konsentrasi Uji	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) D*	Kategori Zona Hambat
1%	8,83	Sedang
2%	9,38	Sedang
3%	10,15	Sedang

Pada (tabel 4.4) dapat dilihat bahwa zona hambat yang di hasil dari berbagai konsentrasi ekstrak rambut jagung yaitu 1%, 2% dan 3% terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* memiliki nilai diameter yang berbeda namun memiliki kriteria kekuatan yang sama yaitu sedang., karena rentang zona hambat yang terbentuk hanya 8,83 mm hingga 10,15 mm hal ini menunjukkan bahwa ekstrak rambut jagung mengandung zat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri walaupun daya hambatnya sedang.

Hasil Uji Aktivitas Bioplastik Edible Nanoemulsi Ekstrak Rambut Jagung (*Zea mays L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*

Berdasarkan hasil uji bioplastik edible dengan penambahan nanoemulsi rambut jagung sebagai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* menunjukkan terdapat zona bening (daya hambat) disekitar kertas cakram pada

media Nutrien Agar yang telah ditanami oleh bakteri *Escherichia coli* dengan empat formulasi edible dengan konsentrasi F0 (0% Blanko), F1 (1%), F2 (2%), dan F3 (3%) .

Hasil rata – rata zona hambat uji aktivitas antibakteri bioplastik edible nanoemulsi ekstrak rambut jagung terhadap bakteri *Escherichia coli* dapat dilihat pada (Tabel 4.5) berikut ini :

Tabel 4.5 hambat uji aktivitas antibakteri bioplastik edible nanoemulsi ekstrak rambut jagung terhadap bakteri *Escherichia coli*

Konsentrasi Uji	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm) D*	Kategori Zona Hambat
F0 = 0%	10,16	Sedang
F1 = 1%	11,16	Kuat
F2 = 2%	12,31	Kuat
F3 = 3%	13,47	Kuat

Berdasarkan tabel 4.5 dapat diketahui efektivitas formula bioplastik edible nanoemulsi ekstrak rambut jagung dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* rata-rata semakin meningkat setiap formulanya pada formulasi F0 sebesar 0% rata-rata zona hambatnya sebesar 10,16 mm termasuk kategori sedang, pada formulasi F1 sebesar 1% rata-rata zona hambatnya sebesar 11,16 mm termasuk kategori kuat, pada formulasi F2 sebesar 2% rata-rata zona hambatnya sebesar 12,31 mm termasuk

kategori kuat, dan pada formulasi F3 sebesar 3% rata-rata zona hambatnya sebesar 13,47 termasuk kategori kuat. Pada uji aktivitas formulasi bioplastik edible dengan nanoemulsi ekstrak rambut jagung terhadap bakteri *Escherichia coli* terus mengalami peningkatan zona hambat sebesar lebih kurang 1 mm pada setiap formulasi dan termasuk kategori kuat kecuali pada F0 yang memiliki zona hambat 10,16 mm dan kategori sedang dikarenakan tidak adanya penambahan nanoemulsi ekstrak rambut jagung pada formulasi F0 zona hambat yang terbentuk dikarenakan adanya nipagin sebagai pengawet dan termasuk juga sebagai penghambat antibakteri pada sediaan bioplastik edible.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka dapat di simpulkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Bioplastik edible nanoemulsi ekstrak rambut jagung yang dihasilkan menghasilkan kemasan makanan yang sesuai dengan evaluasi sediaan edible yaitu lapisan tipis berwarna bening, tidak berbau dan elastis serta pH yang dihasilkan yaitu 6 juga sesuai dengan ketetapan pH pada pH pencernaan yaitu rangenya 5-7 sehingga tidak mengiritasi lambung, dan bioplastik edible yang

dihasilkan memiliki ukuran partikel nano sebesar 24,5 nm yang telah di uji dengan alat PSA (Particle Size Analyzier) pada nanoemulsi ekstrak rambut jagung.

2. Ekstrak rambut jagung efektif menghambat pertumbuhan pada bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% memiliki zona hambat yang baik dan terus meningkat pada konsentrasinya berkisar mulai dari 8,83 mm sampai 10,15 mm dan termasuk kategori sedang dalam menghambat bakteri *Escherichia coli*, karena adanya kandungan utama alkaloid dan flavonoid pada ekstrak rambut jagung yang berfungsi sebagai antibakteri.
3. Formulasi bioplastik edible berbahan aktif nanoemulsi ekstrak rambut jagung efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 1%, 2% dan 3% dengan rata-rata zona hambat yang terus meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi berkisar mulai dari 10,16 sampai 13,47 dan termasuk kategori kuat dan efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiana, R., & Anggraini, D. I. (2017). "Rambut Jagung (*Zea mays* L.) sebagai Alternatif Tabir Surya." *Jurnal Majority*, 7(1), 31–35.
- Abdillah Dollangeng. (2017). Uji Efektivitas Antiherglikemia Teh Kombucha Limbah Rambut Jagung

- (*Zea mays*) Terhadap mencit (*Mus musculus*). *Skripsi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 1–27. <https://ci.nii.ac.jp/naid/40021243259/>
- Amaliya, R. R., & Putri, W. D. R. (2014). Karakteristik edible film dari pati jagung dengan penambahan filtrat kunyit putih sebagai antibakteri. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 43–53.
- Amilatussholiah, M. M. (2020). Formulasi Dan Karakteristik Nanopartikel Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Menggunakan Metode Ultrasonikasi. *Skripsi -S1 - Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo*.
- Ananda Ria Safitri. (2017). Studi pengaruh penyimpanan jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata) Terhadap Karakteristik Bioplastik Dengan Pemplastis Sorbitol Dan Pengawet Kitosan. *Skripsi Universitas Brawijaya Malang Occupational Medicine*, 53(4), 130.
- Ari Fitria Rahayu. (2013). Penetapan Kadar Nipagin Dan Nipazol Dalam Lotion Tangan Dan Badan SEecara Spektrofotometri Ultraviolet. *Tugas Akhir Integration of Climate Protection and Cultural Heritage: Aspects in Policy a Analisi Farmasi Dan Makanan Universitas Sumatera Utara*, 26(4), 1–37.
- Astruc, D. (2016). Introduction to nanomedicine. *Jurnal Molecules*, 21(1). <https://doi.org/10.3390/molecules21010004>
- Cut Syarifa Thursina. (2020). Uji Aktivitas Sediaan Hidrogel Ekstrak Etanol Daun Kirinyu (*Chromolaena odorata* (L.) R. King & H. Rob) Dan Kombinasinya Dengan Kolagen Sebagai Penyembuhan Luka Eksis. *Tesis Magister Ilmu Farmasi Universitas Sumatera Utara*, 7–37.
- Dia moudy vIlliya. (2020). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN JELATANG (*Urtica dioica* L.) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* SKRIPSI. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 68(1), 1–12. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ndteint.2014.07.001> <https://doi.org/10.1016/j.ndteint.2017.12.003> <http://dx.doi.org/10.1016/j.matdes.2017.02.024>
- Fahrullah. (2020). Karakteristik Edible Film Whey Komposit Dengan Penambahan Minyak Cengkeh. *Disertasi, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang*.
- Faradis, R. (2017). Sintesis dan Karakterisasi Material Fotokalis Seng Oksida (ZnO) Menggunakan Metode Sonikasi Untuk Begradasi Metilen Biru. *Skripsi Universitas Islamik Negri Maulana Malik Ibrahim Malang Vol37, No.1/2*, 1–27. <https://ci.nii.ac.jp/naid/40021243259/>
- Fauzi Akbar, Zulisma Anita, & Hamidah Harahap. (2013). Pengaruh Waktu Simpan Film Plastik Biodegradasi Dari Pati Kulit Singkong Terhadap Sifat Mekanikalnya. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(2), 11–15. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i2.1431>
- Garnida, Y. neneng suliasih dan ismaya. (2018). Pengaruh Suhu Pengerangan Dan Jenis Jagung Terhadap Karakteristik Teh Herbal Rambut Jagung (Corn Silk Tea). *Pasundan Food Technology Journal*, 5(1), 63. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i1.811>
- Gusti Putri Kusumawardani. (2020). *Optimasi dan Karakterisasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Karika (Lenne K Koch) Sebagai Kandidat Skin Antiaging*. 2507(February), 1–9.
- Hasibuan, M. (2018). Uji Skrining Fitokimia dan Antibakteri Dari Ekstrak Etanol Daun Cermay Terhadap *Staphylococcus epidermis*, *Staphylococcus aureus*, dan *E. Coli*. *Skripsi -S1 - Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Sumatera*

- Utara : Medan, 4–16.
<https://www.usu.ac.id/id/>
- Irianto, I. D. K., Purwanto, P., & Mardan, M. T. (2020). Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 202. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.53793>
- ismat najih. (2018). Sintesis Plastik Biodegradable Berbahan Kitosan, Arang Manggis dan Minyak sereh. *Skripsi Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Walisongo : Semarang*.
- Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). <http://library.uui.ac.id;e-mail:perpustakaan@uui.ac.id>
- Manuhara, G. J., Kawiji, K., & E, H. R. (2009). Aplikasi Edible Film Maizena Dengan Penambahan Ekstrak Jahe Sebagai Antioksidan Alami Pada Coating Sosis Sapi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 2(2), 50. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12868>
- Matthew Maranatha. (2013). Konvresi Nanoselulosa dari Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L) Menjadi Gula Alkohol Menggunakan Nanokomposit Ni_{0,55}Cu_{0,45}Fe₂O₄ Di Bawah Pengaruh Sinar UV. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Muhammad Nur Alam*, Nurafiani, N. (2019). Pengaruh Penambahan Pati Bonggol Pisang Terhadap Sifat Biodegradasi Dari Modifikasi Plastik Polipropilena Menjadi Bioplastik. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Muharni, Fitriya, & Farida, S. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin , Sumatera Selatan Antibacterial Assay of Ethanolic Extract Musi Tribe Medicinal Plant. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 7(2), 127–135.
- Niswah, L. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Menggunakan Metode Difusi Cakram. *Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*, September, 1–28.
- Nofiandi, D., Rahayu, N., & Putri, N. (2019). Formulasi Dan Karakterisasi Edible Film Dari Poliblend Pati Umbi Talas Kimpul-Polivinil Alkohol Dengan Gliserol Sebagai Plasticizer. *Jurnal Scientia J.Far. Kes*, 9(2), 183–191.
- Nuansa, agustini dan susanto. (2016). Karakteristik dan aktivitas antioksidan edible film dari refined karaginan dengan penambahan minyak atsiri. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Ratih Irmaya. (2018). Karakteristik Polivinil Alkohol Yang Dimodifikasi Dengan Asam Adipat. *Skripsi MiPA Universitas Sumatera Utara*, 44–48.
- Renita Susanti. (2013). Uji Aktivitas Katalis Nanokomposit Ni_{0,5} Cu_{0,5} Fe₂ O₄ Dalam Mengkonversi Nanoselulosa Menjadi Gula Alkohol Yang Diiradiasi Sinar UV. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Rizkiana, L. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Benalu (*Scurrula ferruginea* (Jack.) Dans.) Apel Manalagi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. *Skripsi Fakultas*

- Farmasi Jember*, 14. Universitas Farmasi Jember
- Shindy novia a'yun. (2020). Pengaruh Formulasi Bioplastik Berbahan Dasar Karagean Dan Gelatin Pada Pembuatan Edible Sedotan Terhadap Daya Tahan Air. *Skripsi Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Airlangga*, 1–4.
- Sinaga, L. L., S, M. S. R., & Sinaga, M. S. (2013). Karakteristik Edible Film Dari Ekstrak Kacang Kedelai Bahan Pengemas Makanan. *Jurnal Teknologi Kimia*, 2(4), 12–16.
- Supriyanto, B. (2017). Perhitungan Ekonomik Budidaya Tanaman Jagung Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Munich Personal RePEc Archive*, 82053, 1–21.
- Wijayanti, F., & Ramadhian, M. R. (2016). Efek Rambut Jagung (*Zea mays*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol dalam Darah Hair Effects of Corn (*Zea mays*) Decline Against Cholesterol Levels In Blood. *Majority*, 5(3), 91–95.
- Yanti, S. (2020). Analisis Edible Film Dari Tepung Jagung Putih (*Zea mays* L.) Termodifikasi Gliserol dan Karagean. *Jurnal TAMBORA*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.36761/jt.v4i1.562>