

Synthesis and Characterization of Nanoherbal Ethanol Extract of Sambung Nyawa Leaves (*Gynura procumbens* Lour [Merr])

Tri Wahyu Septiani¹, Sutoyo Suyatno²

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya Gedung C5-C6 Kampus Ketintang, Surabaya, Jawa Timur, 60231, Indonesia.

Info Artikel

Diterima : 29-11-2025

Disetujui : 30-01-2025

Dipublikasikan : 05-05-2025

Keywords:

Daun Sambung Nyawa
Ekstrak etanol daun sambung nyawa
Nanoherbal
Metode gelasi ionik

Abstrak

Tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbensi*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional Indonesia yang telah banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antidiabetes, antihipertensi dan antibakteri. Senyawa metabolit sekunder daun sambung nyawa dalam bentuk ekstrak memiliki kelemahan yaitu bioavailabilitas kurang baik serta mudah mengalami degradasi. Untuk mengatasi kelemahan tersebut maka dibuat sediaan dalam bentuk nanoherbal. Tujuan penelitian ini adalah untuk mensintesis nanoherbal ekstrak etanol daun sambung nyawa dan menentukan karakteristiknya. Nanoherbal disintesis dengan metode gelasi ionik, menggunakan polimer alginat dengan reagen pengikat silang kalsium klorida (CaCl_2). Sintesis nanoherbal ekstrak etanol daun sambung nyawa dilakukan dengan membuat 4 variasi konsentrasi alginat dan CaCl_2 yaitu 1:20; 1:10; 1:5; dan 1:2,5. Karakterisasi nanoherbal dilakukan menggunakan spektroskopi inframerah, PSA, potensial zeta, dan SEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula optimum untuk sintesis nanoherbal adalah perbandingan konsentrasi alginat dan CaCl_2 1 : 20. Spektrum IR nanoherbal menunjukkan adanya gugus O-H, C-H alkil, dan COO-. Nanoherbal hasil sintesis memiliki ukuran partikel 101 nm dan potensial zeta sebesar +43,3 mV. Dengan demikian nanoherbal hasil sintesis bersifat stabil dari proses agregasi.

Abstract

The sambung nyawa plant (*Gynura procumbensi*) is one of Indonesia's traditional medicinal plants which had been widely used by people as an antioxidant, anti-inflammatory, anti-cancer, anti-diabetic, anti-hypertensive and anti-bacterial. The secondary metabolite compounds of sambung nyawa leaves in extract form have the disadvantages of poor bioavailability and easy degradation. To overcome this weakness, preparations were made in nanoherbal form. The aim of this research is to synthesize nanoherbal from ethanol extract of sambung nyawa leaves and determine its characteristics. Nanoherbal was synthesized by ionic gelation method, using alginate polymer with calcium chloride (CaCl_2) as cross-linking reagent. Synthesis of nanoherbal was carried out by making 4 variations in the concentration of alginate and CaCl_2 , namely 1:20; 1:10; 1:5; and 1:2.5. Nanoherbal characterization was carried out using infrared spectroscopy, PSA, zeta potential, and SEM. The research results showed that the optimum formula for nanoherbal synthesis was a concentration ratio of alginate and CaCl_2 of 1: 20. The IR spectrum of nanoherbal showed the presence of O-H, C-H alkyl and COO- groups. The synthesized nanoherbal had a particle size of 101 nm and a zeta potential of +43.3 mV. Thus, the synthesized nanoherbal is stable from the aggregation process.

Pendahuluan

Nanoherbal merupakan nanopartikel berasal dari tumbuhan herbal yang telah diformulasikan menggunakan teknologi nano yakni dengan ukuran partikel 10-1000 nm (Saputra & Susanty, 2022). Daun sambung nyawa mengandung senyawa metabolit sekunder yang berfungsi untuk mengobati berbagai penyakit seperti demam, kanker, antibakteri, batu, dan radang tenggorokan (Ferdinal *et al.*, 2023). Nanoherbal dapat dibuat dengan berbagai metode salah satunya menggunakan metode gelasi ionik yang melibatkan ikatan silang antara alginat dan CaCl_2 (Ariani & Purwanto, 2021). Pembuatan nanopartikel dengan metode gelasi ionik adalah proses sambung silang antara elektrolit dengan pasangan ionnya. Metode gelasi ionik dilakukan dengan proses sambung silang antara natrium alginat dengan kalsium klorida. Keuntungan dari metode gelasi ionik yaitu lebih mudah diaplikasikan, bahan mudah didapatkan dan pelarut yang dibutuhkan lebih sedikit, memiliki sifat biokompatibilitas yang baik, serta biaya yang dibutuhkan relatif murah (Ariani & Purwanto, 2021; Nurlaela *et al.*, 2020).

Alginat merupakan polisakarida alami berasal dari rumput laut coklat yang tersusun atas asam guluronat dan manuronat (Guswantoro *et al.*, 2020). Penggunaan alginat dalam nanopartikel memiliki kelemahan yakni stabilitas alginat yang rendah terhadap pH tinggi serta terdapat kemungkinan terlepasnya obat yang terenkapsulasi melalui pori nanopartikel alginat. Untuk mengatasi kelemahan alginat, maka dibutuhkan adanya CaCl_2 yang dapat membentuk kompleks polielektrolit sehingga ion Ca^{2+} akan bereaksi dengan alginat membentuk struktur jaringan 3 dimensi yang kuat dan stabil (Maharani *et al.*, 2022).

Tanaman sambung nyawa (*Gynura procumbens* Lourr (Merr) mengandung senyawa fenolik, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, steroid, serebrosida, alifatik dan senyawa lainnya (Prasetyorini *et al.*, 2019). Sambung nyawa (*Gynura procumbens* Lourr (Merr) merupakan salah satu tanaman obat tradisional Indonesia yang telah dikenal masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit termasuk diabetes, rematik, pendarahan, tukak lambung, demam, sembelit, luka traumatik, abses, ruam, nyeri terbakar, infeksi herpes zoster dan kanker usus besar. Sambung nyawa juga telah dimanfaatkan masyarakat sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antidiabetes, antihipertensi dan antibakteri (Meng, *et al.*, 2021).

Namun, sediaan ekstrak mengalami kelemahan berupa senyawa aktif mudah mengalami degradasi akibat pengaruh suhu dan pH serta bentuk sediaan ekstrak juga mudah mengalami oksidasi sehingga menyebabkan masa simpan lebih pendek (Prihantini *et al.* 2022; Zen, Ganda Putra, and Suhendra 2021). Selain itu, bentuk ekstrak memiliki kelarutan rendah sehingga memengaruhi bioavailabilitas oral (Prihantini *et al.*, 2022). Untuk mengatasi berbagai kelemahan tersebut, maka dibuat formulasi nanoherbal dengan penyalut polimer salah satunya yaitu alginat.

Pembuatan nanoherbal menggunakan metode gelasi ionik dilakukan pada berbagai tumbuhan seperti temu kunci oleh (Putri & Atun, 2017), kunci pepet (Khakim&Atun, 2017), dan daun katuk (Ngafif *et al.*, 2020). Akan tetapi, nanoherbal ekstrak etanol daun sambung nyawa menggunakan metode gelasi ionik dengan natrium alginat dan CaCl_2 belum pernah dilakukan dan berguna untuk mengatasi kelemahan sediaan ekstrak. Penelitian ini akan melaporkan sintesis nanoherbal ekstrak etanol daun sambung nyawa yang dikarakterisasi menggunakan PSA, potensial zeta, FTIR, dan SEM

Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat maserasi, *rotary vacuum evaporator* (Buchi R-300), *freeze dry* (Christ Alpha 1-2 LDplus), instrument Particle Size Analyser (Malvern Panalytical Particle Size Analyzer Mastersizer 3000), spektrofotometer Infrared (PerkinElmer L160000A), *magnetic stirrer* (Heidolph MR Hei-Standard P/N: 505-30000-00), SEM (Scanning Electron Microscopy) (HITACHI FLEXSEM 100), gelas kimia, pipet tetes, tabung sentrifugasi, *plastic wrap*, corong Buchner.

Bahan yang digunakan adalah daun sambung nyawa yang diperoleh dari Desa Pandanarum Kecamatan Pacet, Kabupaten Mojokerto, Jawa Timur. Bahan lainnya berupa etanol p.a., etanol teknis (96%), natrium alginat (Sigma), tween 80 (Merck), kalsium klorida dan aquades.

Metode Penelitian

Ekstraksi Daun Sambung Nyawa

Sebanyak 2 kg daun sambung nyawa, dicuci dengan air mengalir, dipotong berukuran kecil, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 7 hari pada suhu kamar. Sampel daun yang kering digiling menjadi serbuk halus yang siap diekstraksi. Serbuk kering daun sambung nyawa ditimbang sebanyak 500 gram kemudian dimaserasi menggunakan etanol teknis (2 L) selama 24 jam. Campuran disaring menggunakan corong Buchner sehingga diperoleh ekstrak etanol daun sambung nyawa. Ekstrak tersebut diuapkan menggunakan *rotary evaporatory* pada suhu 50°C dengan kecepatan 60 rpm sampai diperoleh ekstrak kental berwarna hijau kehitaman sebanyak 98,567 gram (Riwanti dkk., 2020; Yuliana dkk., 2022; Ananta dkk., 2021).

Sintesis Nanoherbal Ekstrak Etanol Daun Sambung Nyawa

Sebanyak satu gram ekstrak etanol daun sambung nyawa dilarutkan dalam 35 mL etanol p.a., kemudian dicampur dengan 15 mL aquadest. Ke dalam campuran tersebut ditambahkan 100 mL larutan natrium alginat dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 1500 rpm selama 30 menit. Kemudian tambahkan 350 mL larutan CaCl_2 (0,005% ; 0,01% ; 0,02% ; 0,03%) secara bertahap ke dalam campuran tersebut dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 1500 rpm selama 30 menit. Selanjutnya, ditambahkan tween 80 sebanyak 3 mL. Nanoherbal hasil sintesis dipisahkan dengan cara sentrifugasi. Endapan yang diperoleh dicuci dengan aquades dan dikeringkan menggunakan *freeze dryer* sehingga diperoleh serbuk nanoherbal berwarna hijau muda. Koloid nanoherbal ekstrak etanol daun sambung nyawa dikarakterisasi menggunakan PSA dan potensial zeta. Serbuk kering nanoherbal dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer inframerah (Kurniasari & Atun, 2017 ; Ariani & Purwanto, 2021 ; Fitri dkk., 2021; Samudra dkk., 2021 ; Windy dkk., 2022).

Hasil dan Pembahasan

Langkah pertama yang dilakukan adalah ekstraksi daun sambung nyawa menggunakan pelarut etanol. Pelarut etanol teknis 96% digunakan karena lebih mudah masuk berpenetrasi ke dalam dinding sel sampel daripada pelarut etanol dengan konsentrasi lebih rendah, sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat (Wendersteyt, Wewengkang, and Abdullah 2021). Ekstrak etanol pekat daun sambung nyawa hasil ekstraksi yang diperoleh sebanyak 98,567 gram sehingga perolehan rendemennya sebanyak 19,71%.

Sintesis nanoherbal ekstrak etanol daun sambung nyawa menggunakan polimer alami alginat dan CaCl_2 sebagai agen pengikat silang. Sintesis nanoherbal dilakukan dengan variasi konsentrasi CaCl_2 yaitu sebesar 0,005% ; 0,01% ; 0,02% ; dan 0,03% sedangkan natrium alginat yang digunakan berkonsentrasi 0,1%.



Gambar 1. Koloid nanoherbal ekstrak etanol daun sambung nyawa dengan berbagai variasi konsentras CaCl_2 (F1: 0,005% ; F2 : 0,01% ; F3 : 0,02% ; F4 : 0,03%)

Koloid nanoherbal yang terbentuk dikarakterisasi menggunakan PSA untuk mengetahui ukuran partikel. Tabel 1 menunjukkan data hasil pengujian ukuran partikel menggunakan PSA

Tabel 1. Hasil uji PSA nanoherbal ekstrak etanol daun sambung nyawa

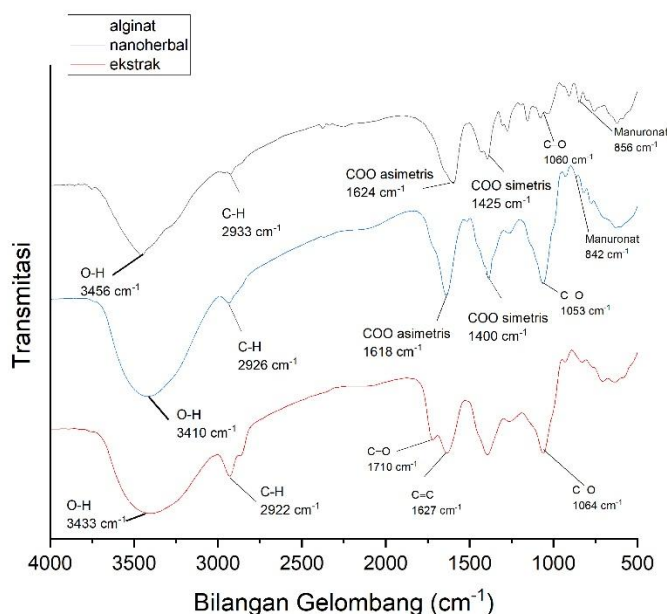
Sampel	Alginat (%)	CaCl_2 (%)	Ukuran Partikel (nm)	Nilai Indeks Polidispersitas (PI)
F1	0,1	0,005	101	0,1597
F2	0,1	0,010	175,5	0,2360
F3	0,1	0,020	255,9	0,4420
F4	0,1	0,030	356	0,3440

Berdasarkan Tabel 1 ukuran partikel terkecil terdapat pada F1 yaitu 101 nm dengan konsentrasi CaCl_2 sebesar 0,005%. Dalam ukuran nano rentang 50 – 500 nm komponen senyawa aktif yang terkandung lebih mudah diserap oleh tubuh sehingga dapat meningkatkan bioavailabilitas dan kelarutan karena luas permukaan partikel meningkat (Samudra *et al.*, 2021; Achrida & Suyatno, 2024). Nanoherbal dengan ukuran yang terkecil memiliki stabilitas yang lebih baik dari agregasi dan pemisahan gravitasi serta dapat meningkatkan bioavailabilitas (Sabdoningrum *et al.* 2021). Sementara itu, semakin kecil ukuran partikel maka memiliki efek antimikroba yang semakin besar (Sabdoningrum *et al.* 2021). Oleh karena itu karakterisasi lebih lanjut dilakukan dengan pemilihan ukuran nanoherbal yang paling kecil.

Pada nanoherbal F1 didapatkan ukuran partikel 101 nm dan nilai PI sebesar 0,1597. Nilai PI yang baik adalah $< 0,5$ yang menunjukkan bahwa nanopartikel terbentuk seragam dan stabil (Ariani & Purwanto, 2021; Ngafif, 2020; Sutoyo, *et al.*, 2022). Nilai PI F1 tergolong baik karena terjadi penambahan surfaktan yaitu tween 80 yang berfungsi untuk menghasilkan ukuran nano yang seragam serta meminimalkan terjadinya aglomerasi antarpartikel sehingga pembentukan nanopartikel akan sempurna (Fitri, Syafei, and Sari 2021).

Nilai potensial zeta merupakan salah satu karakteristik yang penting dari nanopartikel. Nilai potensial zeta digunakan untuk mengetahui kestabilan koloid nanoherbal (Fitri, Syafei, and Sari 2021). Nilai potensial zeta F1 yang dihasilkan adalah 43,3 mV sehingga nanopartikel yang terbentuk bersifat stabil. Nanopartikel dengan nilai potensial zeta lebih kecil dari -30 mV dan lebih besar dari +30 mV menunjukkan *repulsion force* lebih besar dari pada *attractive force* sehingga mampu meningkatkan stabilitas sistem dispersi (Abdassah 2017).

Pengujian FTIR nanoherbal F1 digunakan untuk menentukan gugus fungsi pada ekstrak dan nanoherbal yang telah dienkapsulasi menggunakan alginat. Hasil pengujian FTIR nanoherbal, ekstrak, dan alginat dapat dilihat pada Gambar 2.

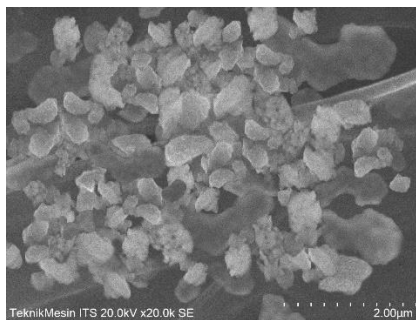


Gambar 2. Spektra FTIR alginat, ekstrak etanol dan nanoherbal

Gambar 2—menunjukkan keberadaan gugus hidroksil (OH) pada pita serapan rentang bilangan gelombang 3200 – 3600 cm⁻¹ (Marselia, Wahdaningsih, and Nugraha 2021). Pada penelitian ini terdapat puncak gugus O-H yaitu pada bilangan gelombang 3456 cm⁻¹ (alginat), 3410 cm⁻¹ (nanoherbal), dan 3433 cm⁻¹ (ekstrak). Keberadaan gugus C-H alkil muncul pada bilangan gelombang 2933 cm⁻¹ (alginat), 2926 cm⁻¹ (nanoherbal), dan 2922 cm⁻¹ (ekstrak etanol). Sementara itu, terdapat pergeseran bilangan gelombang pada gugus COO- asimetris dan simetris dari alginat dan nanoherbal yaitu 1624 cm⁻¹ dan 1425 cm⁻¹ menjadi 1618 cm⁻¹ dan 1400 cm⁻¹. Kedua pergeseran bilangan gelombang tersebut mengindikasikan adanya interaksi antara hidrogen dalam ekstrak dengan alginat melalui gugus karboksil (COOH) (Oktavi, Cahyono, and Suzery 2020). Sementara itu pita serapan pada bilangan gelombang 1300-1050 cm⁻¹ menunjukkan pita serapan dari gugus C-O yaitu 1060 cm⁻¹ (alginat), 1053 cm⁻¹ (nanoherbal), dan 1064 cm⁻¹ (ekstrak) (Pasaribu *et al.*, 2020; Marselia *et al.*, 2021; Achrifia & Suyatno, 2024). Pita serapan khas dari gugus manuronat muncul pada daerah sidik jari dengan bilangan gelombang 842 cm⁻¹ (nanoherbal). Terdapat perubahan dalam spektrum alginat dan nanoherbal yang menunjukkan bahwa ekstrak berhasil dienkapsulasi oleh alginat (Oktavi, Cahyono, and Suzery 2020).

Pengamatan morfologi nanoherbal dilakukan dengan menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*). Analisis SEM dilakukan pada nanoherbal F1 dengan perbesaran 20.000x. Karakteristik menggunakan SEM menunjukkan morfologi permukaan nanoherbal F1 memiliki

bentuk bulat dan gumpalan longgar yang tidak merata. Hasil karakterisasi SEM nanoherbal F1 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Hasil Karakterisasi SEM Nanoherbal Ekstrak Etanol Daun Sambung Nyawa

Simpulan

Nanoherbal ekstrak etanol daun sambung nyawa telah berhasil disintesis dengan metode gelasi ionik menggunakan polimer natrium alginat dan kalsium klorida. Konsentrasi natrium alginat 0,1% dan CaCl_2 0,005% merupakan komposisi optimum untuk menghasilkan nanoherbal ekstrak etanol daun sambung nyawa F1. Nanoherbal pada F1 memiliki ukuran partikel sebesar 101 nm dengan nilai indeks polidispersitas 0,1597, potensial zeta sebesar 43,3 mV, serta terdapat gugus O-H, C-H, COO- (asimetris), COO- (simetris), dan C-O. Nanoherbal F1 memiliki bentuk morfologi permukaan bulat dan gumpalan tidak merata.

Daftar Referensi

- Abdassah, M. (2017). Nanopartikel Dengan Gelasi Ionik. *Jurnal Farmaka*, 15(1), 45–52.
- Achrifa, S. I. (2024). *Phytochemical Screening And Nanoherbs Synthesis Of Ethanol Extract Of The Butterfly Pea Flower (Clitoria Ternatea L.) With Its Characterization*. 1744, 156–161.
- Ariani, L. W., & Purwanto, U. R. E. (2021). Formulasi Nanopartikel Ekstrak Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus Rosa Sinensis L.*). *Repository Stifar*, 2, 4–5.
- Ferdinal, N., Seprianti, L., & Afrizal, A. (2023). Identifikasi Metabolit Sekunder Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Daun Sambung Nyawa (*Gynura Procumbens (Lour.) Merr.*). *Jurnal Kimia Unand*, 12(2), 8–12. <https://doi.org/10.25077/jku.12.2.8-12.2023>
- Fitri, D. R., Syafei, D., & Sari, C. P. (2021). Karakteristik Nanopartikel Ekstrak Etanol 70% Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*) Dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Farmasi Higea*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.52689/higea.v13i1.324>
- Guswanto, T., Supratman, A. S., & Asih, I. S. (2020). Karakterisasi Alginat Sebagai Bahan Setara Dengan Jaringan Lunak Untuk Radioterapi. *Jurnal Edumatsains*, 4(2), 125–138.
- Maharani, P., Iksari, E., Purwanto, U., & Bagiana, I. (2022). Optimasi Na-Alginat Dan Ca-Klorida Pada Nanopartikel Ekstrak Terpurifikasi Fukoidan Dari Rumpuk Laut Cokelat (*Sargassum Polycystum*). *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (Pmj)*, 5(2), 38–45. <https://doi.org/10.35799/pmj.v5i2.45100>
- Marselia, A., Wahdaningsih, S., & Nugraha, F. (2021). Analisis Gugus Fungsi Dari Ekstrak Metanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Menggunakan Ft-Ir. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran Untan*, 5(1), 1–5.
- Ngafif, A. (2020). Optimasi Natrium Alginat Dan Kalsium Klorida (CaCl_2) Sebagai Agen Sambung Silang Nanopartikel Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Sauropus Androgynus (L.) Merr.*). *Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia (Bimfi)*, 7(2), 13–23. <https://doi.org/10.48177/bimfi.v7i2.33>
- Nurlaela, S., Aryani, R., & Hidayat, A. F. (2020). Studi Literatur Penggunaan Kitosan Dan Natrium Alginat Pada Nanoenkapsulasi Senyawa Antioksidan. *Prosiding Farmasi*, 6(2), 388–393.
- Oktavi, R. A., Cahyono, B., & Suzery, M. (2020). Enkapsulasi Ekstrak Antosianin Dari Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Dengan Variasi Penyalut. *Akta Kimia Indonesia*, 5(2), 86. <https://doi.org/10.12962/j25493736.v5i2.7841>

- Sabdoningrum, E. K., Hidanah, S., Chusniati, S., & Soeharsono. (2021). Characterization And Phytochemical Screening Of Meniran (*Phyllanthus Niruri* Linn) Extract's Nanoparticles Used Ball Mill Method. *Pharmacognosy Journal*, 13(6), 1568–1572. <https://doi.org/10.5530/Pj.2021.13.200>
- Samudra, A. G., Ramadhani, N., Lestari, G., & Nugroho, B. H. (2021). Formulasi Nanopartikel Kitosan Ekstrak Metanol Alga Laut Coklat (*Sargassum Hystrix*) Dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(1), 92–99.
- Saputra, H. A., & Susanty, S. D. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Gel Nanopartikel Ekstrak Etanol Gambir Terhadap Bakteri Penyebab Karies Gigi (*Streptococcus Mutans*). *Human Care Journal*, 7(2), 487. <https://doi.org/10.32883/Hcj.V7i2.1946>
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Ascidian *Herdmania Momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium* Dan *Candida Albicans*. *Pharmakon*, 10(1), 706. <https://doi.org/10.35799/Pha.10.2021.32758>