

UJI ANTI BAKTERI NANOPARTIKEL EKSTRAK ETANOL DAUN MANGGA ARUM MANIS (*Mangifera indica* L. VAR. ARUM MANIS) PADA BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Antibacterial Test of Ethanolic Extract Nanoparticles from Arum Manis Mango Leaves (*Mangifera Indica* L. Var. Arum Manis) Against *Staphylococcus aureus*

NADYA FRESTIKA LUBIS¹, YAYUK PUTRI RAHAYU², HARI S MUNANDAR NASUTION³, MINDA SARI LUBIS⁴

^{1,2,3,4}PROGRAM STUDI FARMASI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS MUSLIM NUSANTARA AL-WASHLIYAH MEDAN, INDONESIA
e-mail : yayukputri@umnaw.ac.id

Abstrak

Metabolit sekunder dengan sifat antibakteri telah ditemukan pada daun mangga arum manis. Alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid, khususnya molekul mangiferin yang terdapat pada beberapa varietas mangga juga terdapat pada ekstrak daun mangga arum manis. Mangiferin telah menunjukkan aksi pada *Staphylococcus aureus* sebagai agen antibakteri yang dapat mencegah perkembangan bakteri. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri pemicu infeksi kulit. Pembuatan nanopartikel pada penelitian ini dilakukan karena bahan yang lebih kecil dan berukuran nanometer memiliki karakteristik kimia dan fisika yang lebih istimewa, ukurannya yang kecil memiliki rasio luas permukaan terhadap volume yang lebih besar daripada partikel yang lebih besar. Nanopartikel merupakan partikel kecil, dengan ukuran mulai dari 1 hingga 1000 nm. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan nano partikel ekstrak dan uji penghambatan terhadap bakteri *staphylococcus aureus* menggunakan nano partikel ekstrak dan ekstrak etanol daun mangga arum manis. Particle size analyzer digunakan untuk mengkarakterisasi nanopartikel. Dengan metode difusi cakram, uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, menggunakan nanopartikel ekstrak; dan 2.5%, 5%, 7.5%, untuk konsentrasi ekstrak. Hasil karakterisasi ukuran nanopartikel ekstrak diperoleh sebesar 40.2 nm. Zona hambat bakteri ekstrak daun mangga arum manis yang diperoleh dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% masing-masing yaitu 11.9, 14.4, dan 15.4 mm. Sedangkan zona hambat bakteri nanopartikel ekstrak 2.5%, 5%, dan 7.5% masing-masing adalah 15.5, 17.5, 18.3 mm. Konsentrasi 2.5% nanopartikel ekstrak memiliki daya hambat bakteri setara dengan ekstrak etanol 75%, sehingga disimpulkan bahwa nanopartikel tersebut dapat menurunkan ukuran dosis dan memiliki daya hambat kategori sensitivitas sedang.

Kata kunci: *Mangifera indica* L. Var. Arum manis, nanopartikel ekstrak, antibakteri, *S. aureus*

Abstract

Secondary metabolites with antibacterial properties have been found in arum manis mango leaves. Alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, triterpenoids, and steroids, especially the mangiferin molecule found in several mango varieties, are also present in arum manis mango leaf extract. Mangiferin has shown action on *Staphylococcus aureus* as an antibacterial agent that can prevent the development of bacteria. *Staphylococcus aureus* is one of the bacteria that triggers skin infections. In this research, extract nanoparticles and inhibition tests against *staphylococcus aureus* bacteria were prepared using extract nanoparticles and ethanol extract of arum manis mango leaves. The manufacture of nanoparticles in this study was carried out because smaller and nanometer-sized materials have more special chemical and glass characteristics; their small size has a greater surface area to volume ratio than larger particles. Nanoparticles are small particles ranging in size from 1 to 1000 nm. A particle size analyzer is used to characterize nanoparticles. Using the disc diffusion method, antibacterial activity tests were carried out at concentrations of 25%, 50%, and 75%, using nanoparticle extracts, and 2.5%, 5%, and 7.5% for extract concentration. The results of the extract nanoparticle size characterization were 40.2 nm. The bacterial inhibition zones of arum manis mango leaf extract obtained at concentrations of 25%, 50%, and 75% were 11.9, 14.4, and 15.4 mm, respectively. Meanwhile, the inhibition zones of nanoparticle bacteria extract 2.5%, 5%, and 7.5% were 15.5, 17.5, and 18.3 mm, respectively. The concentration of 2.5% nanoparticle extract has the inhibition power of bacteria equivalent to that of 75% ethanol extract, so it says that the nanoparticles can reduce the size dose and have an inhibition power in the moderate sensitivity category.

Keywords: *Mangifera indica* L. Var. arum manis, nanoparticle extract, antibacterial, *Staphylococcus aureus*

1. PENDAHULUAN

Obat herbal dapat dibuat dari tanaman seperti daun mangga arum manis. Alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid, khususnya molekul mangiferin terdapat pada beberapa varietas mangga yang telah diteliti oleh para peneliti sebelumnya, juga terdapat pada ekstrak daun mangga yang arum manis. Mangiferin telah menunjukkan aksi pada *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*, sehingga bermanfaat sebagai agen antibakteri yang dapat mencegah perkembangan bakteri (Yulianti, 2022).

Di Indonesia, infeksi kulit saat ini adalah hal yang paling banyak dijumpai. Salah satu pemicu terjadinya infeksi kulit adalah bakteri. Negara Indonesia

mempunyai iklim tropis yang menjadikannya salah satu pemicu infeksi kulit seperti suhu yang panas dan lembab, kebersihan udara yang minim dimana mikroba dapat berkembang biak. Hal ini memotivasi pentingnya mencari sumber obat antimikroba dari bahan alami dan contoh bakteri pemicu infeksi kulit adalah bakteri *Staphylococcus aureus* seperti dermatitis, mastitis (Sari, 2015).

Ekstrak etanol daun mangga menurut penelitian Nugraha (2017) memberikan diameter zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian lain oleh Prasasti (2021) menemukan bahwa ekstrak etanol daun mangga bacang konsentrasi 50% menunjukkan sifat

antibakteri dengan menghambat perkembangan *Streptococcus mutans* dengan diameter rata-rata $13,16 \pm 0,27$ mm.

Nanopartikel merupakan partikel yang berukuran sekitar 1-1000 nm. Ukurannya yang kecil memiliki rasio di luas permukaan terhadap volume yang lebih tinggi dibandingkan dengan partikel berukuran besar (Fahmi, 2020).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat nanopartikel dari ekstrak etanol daun mangga arum manis dan membandingkan aktivitas daya hambatnya dengan ekstrak etanol daun mangga arum manis terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan bahan seperti etanol 96%, kitosan, natrium tripolifosfat (Na-TPP), asam asetat 1%, asam asetat pekat, aquadest, kloralhidrat, larutan Mc Farland 0.5, sodium clorida 0.9%, HCL pekat, HCl 2N, reagen dragendorf, reagen mayer, reagen bouchardat, Fecl 1%, serbuk Magnesium, Cakram Chloramfenikol 30 µg, media MHA, dan bakteri *staphylococcus aureus*.

Rotary evaporator (EyelaOSB-2100), waterbath (B-ONE), neraca (Vibra), porselen, kertas saring, kurs porselin, jangka sorong digital, magnetic stirrer, sentrifuge (centrifuge PLC series), cawan petri, lampu spiritus, pipet tetes, cotton swab, tabung reaksi, inkubator, oven, autoklaf, hot plate (Thermo Scientific), ayakan mesh 200, pinset, jarum ose, Homogenizer 2000 rpm (IKA RW 20 digital), Particle Size Analyzer (Fritsch) adalah peralatan yang digunakan.

Pembuatan simplisia menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Pemeriksaan karakterisasi simplisia, skrining fitokimia, menggunakan prosedur sesuai

pedoman Depkes RI (Anggraeni, 2020; Nasri, 2022; Satria, 2023).

Untuk membuat nanopartikel digunakan metode gelasi ionik. Partikel size analyzer digunakan untuk mengkarakterisasi nano partikel. Pembuatan nanopartikel dilakukan dengan cara satu gram ekstrak diambil kemudian dilarutkan pada etanol 96% sebanyak 35 ml, dikombinasikan dengan air suling sebanyak 15 ml. 100 ml ditambahkan larutan kitosan 0.1%, dilakukan pengadukan menggunakan homogenizer 2000 rpm dengan durasi 15 menit, namun ditambahkan 35 ml Na-TPP terlebih dahulu. Setelah semua komponen tercampur, aduk kembali selama kurang lebih 2 jam dengan kecepatan tetap menggunakan magnetic stirrer. Kemudian dilakukan sentrifugasi untuk menghilangkan koloid. Setelah itu, nanopartikel padat kering dimasukkan ke dalam lemari pendingin pada suhu $\pm 3^{\circ}\text{C}$ hingga padat dan mengering (Kurniasari, 2017; Natasya, 2018).

Aktivitas daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* di uji menggunakan Media (MHA) menggunakan metode difusi cakram (Kirby Bauer). Diameter daerah bening diukur dengan jangka sorong digital. Pengulangan pengukuran zona hambat dilakukan 3 kali kemduain di jumlahkan dan di ambil rata-rata dengan satuan milimeter (mm) hingga diperoleh nilai zone of inhibition (ZOI) (Cappucino, 2013).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstrak dari 500 gram simplisia daun mangga harum manis yang dimaserasi dengan etanol 96%, didapatkan sebanyak 68,432 gram dengan rendemen yaitu 13,6%. Pemeriksaan karakteristik telah memenuhi persyaratan menurut Materia Medika Indonesia (Sadik, 2022; Sugiarti, 2023).

Berdasarkan uji fitokimia, daun mangga arum manis mengandung alkaloid. Ketika ditambahkan pereaksi Mayer, tidak terjadi endapan. Namun, endapan coklat hingga kehitaman terbentuk dengan pereaksi Buchardat, serta endapan berwarna merah pada Dragendorf. Jika dua atau lebih pereaksi terjadi pengendapan, sampel dianggap mengandung alkaloid. Pengujian terhadap flavonoid juga menunjukkan hasil yang positif dimana pada lapisan amil alkohol terbentuknya cincin berwarna jingga dan merah pada. Pengujian terhadap golongan tanin menghasilkan reaksi positif dengan warna hijau. Warna hijau terbentuk karena senyawa kompleks antara logam Fe dan tannin. Pada golongan saponin, terbentuknya busa setelah pencocokan dengan aquades menunjukkan hasil yang positif. Pengujian terhadap golongan steroid dan titerpenoid menunjukkan adanya steroid dengan reaksi berwarna hijau biru. Sedangkan terhadap golongan glikosida juga menunjukkan adanya glikosida dengan reaksi berwarna hijau (Sadik, 2022).

Hasil pengukuran distribusi ukuran partikel yang didapatkan dari nano partikel ekstrak adalah 42.30 nm, dan telah memenuhi spesifikasi yaitu 1-1000 nm (Fahmi, 2020).

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji daya hambat bakteri terhadap *S. aureus*, memiliki rata-rata diameter (ZOI) pada ekstrak etanol daun mangga arum manis sebesar masing-masing pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75% adalah 11.9 mm, 14.4 mm, dan 15.4 mm. Pada nanopartikel ekstrak dengan konsentrasi 2.5%, 5%, dan 7.5%, masing-masing sebesar 15.5 mm, 17.5 mm, dan 18.3 mm.

Hasil pengujian pengukuran zona hambat antibakteri antibiotik Kloramfenikol 30 µg terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki nilai ZOI yaitu 23.0 mm dengan kategori

sensitive. Sedangkan pada kontrol negatif yaitu 0.0 mm, yang berarti tidak terdapat zona hambat dengan kategori resistant. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan hambatan pada pertumbuhan terhadap bakteri *S. Aureus* dengan diameter zona hambat yang berbeda-beda.

Tabel 1. Hasil uji daya hambat pada bakteri *S. aureus*

	Diameter (mm); rata-rata ± SD	Interpretasi
K- (blanko)	0.0 ± 0.0	Resistant
EDMH 25%	11.9 ± 1.30	Intermediate
EDMH 50%	14.4 ± 0.55	Intermediate
EDMH 75%	15.4 ± 1.41	Intermediate
NDMH 2.5%	15.5 ± 1.32	Intermediate
NDMH 5%	17.5 ± 0.50	Intermediate
NDMH 7.5%	18.3 ± 0.85	Sensitive
K+	23.0 ± 0.50	Sensitive

Keterangan:

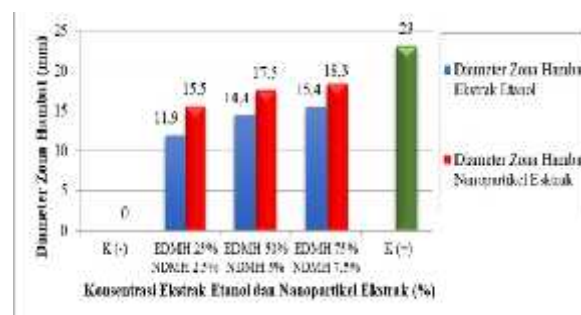
K- (blanko) : kontrol negatif (DMSO)

EDMH : ekstrak etanol

NDMH : nanopartikel ekstrak etanol

K+ : Kontrol Positif (Kloramfenikol 30µg)

Pada uji daya hambat, ekstrak etanol dan nano partikel ekstrak sama-sama menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan ukuran zona hambat yang bervariasi. Gambar 1 mengilustrasikan perbedaan aktivitas antibakteri dari dua kelompok tersebut.



Gambar 1. Diameter daya hambat

Ekstrak etanol 75% dan nanopartikel ekstrak 7.5% terbukti memiliki daya hambat antibakteri yang paling maksimal. Diameter hambatan

pada kertas cakram yang memiliki konsentrasi lebih tinggi dari konsentrasi rendah menunjukkan hal tersebut dengan jelas. Ketika konsentrasi semakin tinggi maka semakin meningkat daya hambatnya. Gunawan (2021) menegaskan bahwa daya hambat sebanding dengan kandungan ekstrak tumbuhan yang mengandung bahan kimia antibakteri. Demikian juga (Rahayu, 2021) menyatakan bahwa zona hambat yang tercipta bertambah dengan kandungan ekstrak tumbuhan. Senyawa metabolit pada tumbuhan menentukan daya hambat ekstrak tumbuhan.

Penentuan interpretasi zona hambat untuk antibakteri menggunakan antibiotik Chloramphenicol 30 μ g terhadap *S. aureus* berdasarkan pedoman Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), USA dengan zona hambat diameter 12 mm kategori resistant, 13-17 mm kategori intermediate, dan 18 mm kategori sensitive. Hasil uji antibakteri terhadap *S. aureus* pada penelitian ini untuk EDMH 25%, 50% dan 75% termasuk kategori intermediate (sedang). Aktivitas antibakteri NDMH 2,5% dan 50% termasuk intermediate (sedang), sedangkan NDMH 7,5% termasuk sensitive (sensitif). Chloramphenicol memiliki aktivitas hambatan yang lebih kuat dibanding dengan ekstrak etanol dan nanopartikel daun mangga arum manis. Antibiotik bakteriostatik spektrum luas yang dikenal seperti kloramfenikol efektif terhadap organisme aerob maupun anaerob, baik gram positif maupun gram negatif. Aktivitas antibakterinya dimediasi dengan menempel pada ribosom, yang merupakan tahap penting dalam pembentukan ikatan peptida bakteri, dan memblokir sintesis protein.

Daya hambat bakteri *S. aureus* oleh ekstrak etanol daun mangga arum manis semakin besar seiring tingginya

konsentrasi. Meningkatnya konsentrasi akan di ikuti dengan tingginya konsentrasi zat bioaktif sehingga daya hambatnya semakin besar. Daya hambat bakteri *S. aureus* dikaitkan dengan senyawa bioaktif pada kandungan daun mangga arum manis. Senyawa metabolit sekunder pada daun mangga arum manis bersifat sebagai antibakteri. Kandungan flavonoidnya golongan fenol juga mempunyai aktivitas antibakteri. Seperti flavonoid yang dapat menghambat sintesis pada asam nukleat di sel, yang mengakibatkan rusaknya fungsi membran sehingga terjadi hambatan pada metabolisme (CLSI, 2018). Kandungan tannin pada tanaman ini memiliki mekanisme antibakteri dengan pembentukan ikatan hydrogen antara tannin dengan protein, yang mengakibatkan protein terendapkan. Hal tersebut dikenal dengan istilah denaturasi protein. Jika protein mengalami denaturasi, maka enzim pada bakteri akan inaktif sehingga mengganggu metabolisme yang mengakibatkan kerusakan pada sel bakteri (Anggraeni, 2020). Saponin sebagai antibakteri mempunyai mekanisme yang mengakibatkan terjadinya kebocoran protein serta enzim pada sel bakteri. Saponin mempunyai zat aktif dengan permukaan seperti detergen, sehingga mengakibatkan turunya tegangan permukaan dinding sel sehingga dapat merusak permeabilitas membran. Kerusakan membran akan mengganggu kelangsungan hidup bakteri (Emelda, 2021).

Dari uraian data diatas dapat dibuktikan bahwa tingginya konsentrasi dari ekstrak etanol daun mangga arum manis mengakibatkan daya hambatnya semakin kuat. Nanopartikel dapat memperkecil dosis suatu obat, dimana konsentrasi terkecil yaitu 2.5% setara keefektifitasannya dengan konsentrasi

tertinggi ekstrak etanol 75%. Hal ini dikarenakan ukurannya yang kecil menghasilkan nanopartikel sehingga memiliki rasio di luas permukaan terhadap volume yang lebih tinggi dibandingkan dengan partikel berukuran besar (Fahmi, 2020).

4. KESIMPULAN

Ukuran partikel dari nanopartikel yang diperoleh yaitu 40,42 nm. Konsentrasi dari nanopartikel 2.5% memiliki daya hambat bakteri yang sama dengan ekstrak 75%, dapat disimpulkan bahwa nanopartikel dari ekstrak bisa menurunkan atau memperkecil dosis sediaan. Ekstrak etanol dan nanopartikel ekstrak daun mangga arum manis pada penelitian ini mempunyai daya hambat termasuk dalam kategori sensitivitas sedang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, V.J., Yulianti, S., Panjaitan, R.S., (2020) Artikel Review: Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Dari Tanaman Mangga (*Mangifera indica* L), Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal Vol 5 No. 2 (2020), pp. 102-113
- Cappuccino, J. G. (2013). Manual Laboratorium Mikrobiologi, Edisi 8. Jakarta: EGC. Hal. 290.
- Emelda, dkk. (2021). Aktivitas Inhibisi Ekstrak Etanolik *Ulva lactuca* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jakarta: Universitas Alma Ata. *Pharmaceutical Journal Of Indonesia*, 7(1): 43-48.
- Fahmi, M. Z. (2020). Nanoteknologi dalam Perspektif Kesehatan. Airlangga University Press. Hal. 5.
- Gunawan, H., & Rahayu, Y. P. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Sediaan Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp) Terhadap *Streptococcus mutans*. *FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 1(1), 56-67.
- Kurniasari, D., & Atun, S. (2017). Pembuatan Dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) Pada Berbagai Variasi Komposisi Kitosan. *Jurnal Sains Dasar*, 6(1), 31-35.
- Laboratory Standards Institute. (2020). Performance standards for antimicrobial susceptibility tests; Approved standard—30th ed. CLSI supplement M100. 40:1. Clinical Laboratory Standards Institute, Wayne, PA
- Nasri, N., Kaban, V. E., Gurning, K., Syahputra, H. D., & Satria, D. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(3), 252–259. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i3.438>
- Natasya, B. (2018). Pembuatan Nanopartikel Dari Ekstrak Etanol Daun Srikaya (*Annona squamosa* L.) dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Prasasti, C.A, Timothy G.B, Hasibuan, S.Y, Hutagalung, M.H.P, Molek, M. (2021) Perbandingan Ekstrak Daun Mangga Bacang Dengan Ekstrak Daun Pepaya Dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*. *JIKSH: Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada, Research Article, Volume 10| Nomor 1| Juni|2021 e-ISSN: 2654-4563 dan p-ISSN: 2354-6093 DOI: https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i1.591*
- Rahayu, Y. P., Lubis, M. S., & Mutti-in, K. (2021, June). Formulasi Sediaan Sabun Cair Antiseptik Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Dan Uji Efektivitas Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus aureus*. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN* (Vol. 4, No. 1, pp. 373-388).
- S. Nugraha, C,A ; Prasetya, T,A ; Mursiti (2017) Isolasi, Identifikasi, Uji

- Aktivitas Senyawa Flavonoid sebagai Antibakteri dari Daun Mangga. Indones., J. Chem. Sci. 2017, vol. 6, no. 2.
- Sadik, F., Anwar, A.R.A, (2022) Standarisasi Parameter Spesifik Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) Sebagai Antidiabetes, Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR), Volume 4 Nomor 1, 2022, Journal Homepage: <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsscr>, E-ISSN: 2656-9612 P-ISSN: 2656-8187, DOI : <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i1.13310>
- Sari, K dan Ernawati. (2015). Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* P. Mill) Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. Jurnal Kajian Veteriner, 3(2), 203-211.
- Satria D, Dalimunthe A, Pertiwi D et al. Phytochemicals, proximate composition, minerals and volatile oil analysis of *Zanthoxylum acanthopodium* DC. fruits [version 1; peer review: awaiting peer review]. F1000Research 2023, 12:227 (<https://doi.org/10.12688/f1000research.128941.1>)
- Sugiarti, Lilis; Setyawati, Tri. Karakteristik mutu simplisia rimpang jahe di pj. Cap klanceng kudus. Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama, [S.I.], v. 6, n. 1, mar. 2017. ISSN 2598-4217. Available at: <<https://jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id/index.php/stikes/article/view/163>>. Date accessed: 28 apr. 2023. doi: <https://doi.org/10.31596/jcu.v2i5.163>
- Yulianti, Sany, and Vina J. Anggraeni. "Profil Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri dari Tanaman Mangga : Review Artikel." Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal, vol. 5, no. 2, 2020, pp. 102-113.