

Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antibakteri Fraksi Air Kulit Batang Tanaman Turi (*Sesbania grandiflora* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Ni Luh Made Rahayu Widya Lestari¹, Desak Putu Risky Vidika Apriyanthi¹, Ni Putu Rahayu Artini¹

¹Program Studi Teknologi Laboratorium Medik, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Bali Internasional

*Email corresponding : rahayuwidyal872@gmail.com

ABSTRACT

Tanggal Submit:
16 Agustus 2022

Tanggal Review:
26 Mei 2023

Tanggal Publish
Online:
30 Mei 2024

Staphylococcus aureus is a bacteria that can cause skin and soft tissue infections such as urinary tract infections, pneumonia, mastitis, and meningitis. *Staphylococcus aureus* infections are usually treated with antibiotics, but most antibiotics are resistant to the bacteria and have side effects of toxicity to the body. One alternative to finding new antibacterials from natural ingredients is to use turi plants. This study aims to determine the content of secondary metabolites in the water fraction of the bark of turi (*Sesbania grandiflora* L.) and to determine the antibacterial activity of the water fraction of the bark of turi (*Sesbania grandiflora* L.) against *Staphylococcus aureus*. This research is an experimental study, using the bark fraction of the turi plant. The fraction was obtained after the fractionation process from the bark extract of turi (*Sesbania grandiflora* L.) so that the water fraction was divided into several concentrations, namely 25%, 50%, 75%, and 100%. Antibacterial activity test was carried out by well diffusion method. The results of this study indicate that the water fraction of the bark of turi (*Sesbania grandiflora* L.) contains secondary metabolites of alkaloids, tannins, saponins, steroids, and phenolics. The antibacterial activity produced was included in the moderate category at a concentration of 25% with an inhibition zone of 9.70 ± 0.14 mm, a strong category at concentration of 50% and 75% with an inhibition zone of 12.37 ± 0.25 mm, and 18.47 ± 0.23 mm, in addition to the category of very strong at a concentration of 100% with an inhibition zone of 23.47 ± 0.09 mm.

Keywords : Antibacteria, water fraction, the bark of turi, secondary metabolites, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Infeksi bakteri *Staphylococcus aureus* dapat diobati dengan pemberian antibiotik yang umumnya digunakan untuk menghentikan proses biokimiawi dalam

suatu organisme, khususnya dalam infeksi bakteri (Apriani *et al.*, 2014). Hal ini menyebabkan pemanfaatan tumbuhan herbal merupakan suatu alternatif dalam mengobati berbagai jenis penyakit, karena

tumbuhan herbal memiliki efek samping yang lebih kecil dan mudah untuk diperoleh (Ani *et al.*, 2018).

Tanaman turi (*Sesbania grandiflora* L.) merupakan suatu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antibiotik. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mogi *et al.*, (2016) menunjukkan bahwa adanya senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun turi yaitu senyawa flavonoid, saponin, tannin, dan alkaloid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Dalam pemanfaatan tanaman turi sebagai antibakteri dilakukan proses ekstraksi dengan etanol 70%. Setelah dilakukannya proses ekstraksi pada kulit batang turi, akan dilakukan proses fraksinasi yang merupakan proses pemisahan senyawa berdasarkan polaritasnya. Proses fraksinasi menggunakan dua macam pelarut yang tidak bercampur, contohnya air (polar) dengan larutan n-heksana (nonpolar) atau dengan pelarut lainnya (Hanani, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk menguji fraksi air kulit batang tanaman turi (*Sesbania grandiflora* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

METODE

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan

metode difusi sumuran untuk mengukur zona hambat masing-masing konsentrasi dan dilakukan analisis data. Sumber data yang digunakan yaitu kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) dan biakan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa alat gelas dan instrumentasi. Alat gelas yang digunakan berupa gelas ukur (*Pyrex*), batang pengaduk, cawan porselen, cawan petri, tabung reaksi dan rak, corong, Erlenmeyer (*Pyrex*), pipet volume (*Iwaki*), labu ukur, beaker glass (*Pyrex*). Instrumentasi yang digunakan dalam penelitian ini berupa waterbath, autoclave (GEA LS-B 100 Liter), inkubator (*Biobase*), jarum ose, pipet mikro (*Endo*), bunsen, *hot plate* (*Maspion*), lap bersihcorong pisah, vortex mixer, *rotary evaporator* (*RV 8-Germany*), pinset, blender, gunting, kertas saring, spatula, jangka sorong, aluminum foil (Klin Pak), cotton swab steril (*One Med*), pinset, buku catatan, tissue dan kapas.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi bahan utama, bahan penyari, bahan uji fitokimia, bahan uji aktivitas antibakteri, dan bakteri uji. Bahan utama Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.). Bahan penyari yang digunakan pada penelitian ini adalah

etanol, n-heksana, etil asetat, aquades, dan DMSO. Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif dengan menguji kandungan flavonoid, fenol, tannin, alkaloid, steroid, terpenoid dan saponin dengan menggunakan pereaksi warna (uji tabung). Bahan uji fitokimia yang digunakan dalam skrining fitokimia pada penelitian ini adalah serbuk magnesium, asam klorida 1 N, asam klorida pekat, feri klorida 10%, larutan *Mayer*, larutan *Dragendroff*, feri klorida 1%, dan larutan pereaksi *Lieberman-Burchard*. Bahan yang digunakan dalam uji identifikasi bakteri pada penelitian ini adalah plasma citrate, larutan cat gram, larutan hidrogen peroksida 3%. Bahan yang digunakan dalam uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini adalah media *Muller Hinton Agar* (MHA), kontrol positif (*amoxicilin*), kontrol negatif DMSO. Bakteri uji pada uji aktivitas antibakteri fraksi kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) adalah biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus*.

HASIL PENELITIAN

Hasil Fraksinasi Kulit Batang Tanaman Turi (*Sesbania grandiflora* L.)

Proses fraksinasi dilakukan dengan tiga jenis pelarut yaitu larutan

etanol, n-heksan, dan etil asetat. Hasil fraksinasi di dapatkan fraksi air kental dengan persentase rendemen sebesar 54,6%

Pemeriksaan Organoleptik

Pemeriksaan awal untuk fraksi air kulit batang turi adalah dengan melakukan pemeriksaan organoleptik yang terdiri dari tekstur, warna, dan bau. Hasil pemeriksaan organoleptik dari fraksi air kulit batang turi didapatkan tekstur fraksi yang kental dengan warna hijau kehitaman, dan bau yang khas dan menyengat.

Uji Susut Pengerinan Fraksi Air

Nilai kadar air yang diperoleh dari fraksi air kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) pada replikasi pertama di dapatkan kadar air sebesar 1,62%, pada replikasi kedua sebesar, 1,67%, pada replikasi ketiga sebesar 1,62%, dan pada replikasi keempat sebesar 1,56%. Dari keempat replikasi pengujian kadar air didapatkan rata-rata sebesar 1,61% dan standar deviasi sebesar 0,045.

Skrining Fitokimia

Penentuan metabolit sekunder dalam fraksi air kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) dilakukan dengan pereaksi warna. Hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skrining fitokimia fraksi air kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.).

Senyawa	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Alkaloid	HCl 1 N + pereaksi Meyer	Hijau keruh	+
	HCl 1 N + pereaksi dragendroff	Merah bata	+
Saponin	Air Panas + HCl 1 N	Busa tetap stabil	+
Flavonoid	HCl pekat + Serbuk Mg	Kuning kehijauan	-
Fenol	FeCl ₃ 10%	Hitam	+
Tannin	FeCl ₃ 1%	Hitam	+
Terpenoid	Lieberman burchard	Coklat	-
Steroid	Lieberman burchard	Hijau	+

Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Air Kulit Batang Turi (*Sesbania grandiflora* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Uji aktivitas antibakteri fraksi air kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode difusi sumuran

yang bertujuan untuk mengetahui besar daya hambat pada tiap konsentrasi fraksi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil pengukuran diameter zona hambat fraksi air kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengukuran zona hambat

Perlakuan	Zona hambat (mm)	Keterangan
Kontrol +	24,10 ± 0,00	Sangat kuat
Kontrol -	0 ± 0,00	Tidak ada
Konsentrasi 25%	9,70 ± 0,14	Sedang
Konsentrasi 50%	12,37 ± 0,25	Kuat
Konsentrasi 75%	18,47 ± 0,23	Kuat
Konsentrasi 100%	23,47 ± 0,09	Sangat kuat

PEMBAHASAN

Fraksi air kulit batang turi yang didapatkan dilakukan evaluasi ekstrak secara organoleptis dan nilai uji kadar air. Hasil evaluasi secara organoleptis didapatkan warna fraksi hijau kehitaman, tekstur fraksi kental, dengan bau yang khas. Berat fraksi yang didapatkan 27,3 gram, sehingga nilai rendemen yang

didapatkan sebesar 54,6%. Berdasarkan data hasil uji kadar air didapatkan nilai persentase 1,61 ± 0,045% dan hasil uji kadar air fraksi air kulit batang turi telah memenuhi persyaratan standarisasi Farmakope Indonesia yaitu nilai kadar air yang kurang dari 10% (Depkes RI, 2010). Nilai kadar air yang kurang dari 10% dapat mencegah pertumbuhan kapang dan

aktivitas enzim sehingga bahan lebih awet dan kandungan zat aktifnya tidak berkurang. Apabila fraksi masih mengandung kadar air lebih dari 10% maka dapat mengakibatkan fraksi ditumbuhi jamur, oleh karena itu diperlukan proses pengeringan kembali sebelum digunakan untuk uji aktivitas bahan alam atau dibuat dalam bentuk sediaan (Ratnani *et al.*, 2015).

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam fraksi air kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) sehingga dapat diketahui senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri. Pada penelitian ini dilakukan uji skrining fitokimia dengan metode reaksi warna dengan menguji senyawa golongan flavonoid, fenol, tannin, alkaloid, steroid, terpenoid dan saponin. Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia pada penelitian ini, fraksi air kulit batang turi menunjukkan hasil positif mengandung senyawa metabolit sekunder golongan fenol, tannin, alkaloid, steroid, saponin dan hasil negatif terhadap senyawa flavonoid dan terpenoid.

Senyawa flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang dapat berperan sebagai antibakteri. Menurut penelitian Nugraha *et al.* (2019), hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa isolat flavonoid daun mangga menghasilkan diameter zona hambat

kategori kuat dengan besar zona hambat 13,7 mm terhadap bakteri *Escherichia coli* dan 12,8 mm terhadap *Staphylococcus aureus*. Hal ini menunjukkan bahwa flavonoid berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Mekanisme kerja senyawa flavonoid sebagai antibakteri bekerja dengan cara mendenaturasi protein sel dan mengerutkan protein sel sehingga dapat melisiskan dinding sel bakteri (Ergina *et al.*, 2014).

Senyawa terpenoid dapat digunakan sebagai antibakteri dengan mekanisme yaitu bereaksi dengan porin (protein trans membran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin (Supriatno, 2018). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan *et al.* (2015) dalam skrining fitokimia ekstrak etanol daun turi dinyatakan negatif mengandung senyawa terpenoid. Hal ini dapat mendukung penelitian pada fraksi air kulit batang turi yang tidak mengandung senyawa metabolit terpenoid dikarenakan adanya sifat fitofarmako, dimana jika suatu bagian tumbuhan tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder, maka bagian tumbuhan lainnya dipastikan mengandung senyawa yang sama.

Berdasarkan hasil uji fenol dengan pereaksi FeCl_3 10 %, menunjukkan

terjadinya perubahan warna menjadi hitam. Menurut penelitian Puspitasari *et al.* (2015), reaksi positif pada pengujian fenol ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan. Senyawa fenol ini memiliki efek antibakteri dengan kerja merusak membran mikroba serta mengganggu ion-ion dalam kalium sel yang dapat merusak membran sitoplasma (Sari, 2019).

Hasil uji tannin dengan pereaksi FeCl_3 1 % menunjukkan terjadinya perubahan warna fraksi air kulit batang turi menjadi warna hitam. Reaksi positif pada pengujian tannin ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru tua, atau hijau kehitaman. Perubahan warna yang terjadi pada ekstrak karena penambahan FeCl_3 yang bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tannin (Sari, 2019). Mekanisme kerja tannin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tannin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Ergina *et al.*, 2014).

Berdasarkan hasil uji saponin dengan penambahan air panas dan HCl 1 N menunjukkan terbentuknya busa yang

stabil terlihat selama lima menit dan tidak hilang dengan penambahan 1 tetes HCl. Timbulnya busa terjadi karena saponin merupakan senyawa aktif permukaan kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dengan air. Senyawa saponin bekerja dengan struktur detergen yang dapat berikatan dengan molekul hidrofilik dan non polar lipofilik sehingga mampu merusak membran sitoplasma dan membunuh sel bakteri (Rijayanti, 2014).

Berdasarkan hasil uji alkaloid dengan penambahan larutan HCl 1 N dan pereaksi meyer menunjukkan terbentuknya warna hijau keruh. Pada penambahan larutan HCl 1 N dan pereaksi dragendroff menunjukkan terbentuknya warna merah bata, kedua hal ini menyatakan bahwa fraksi air kulit batang turi mengandung senyawa alkaloid. Senyawa alkaloid diketahui memiliki kemampuan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian pada sel tersebut (Asih, 2009).

Uji aktivitas antibakteri fraksi air kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) dilakukan dengan metode difusi sumuran yang bertujuan untuk mengetahui masing-masing daya hambat dari tiap konsentrasi terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Menurut Wulandari *et al.*

(2014) zona hambat yang terbentuk ≥ 20 mm dianggap memiliki aktivitas daya hambat yang sangat kuat, 10-20 mm dinyatakan daya hambat kuat, 5-10 mm dinyatakan memiliki daya hambat sedang dan ≤ 5 mm dinyatakan memiliki daya hambat yang lemah.

Pada penelitian ini digunakan kontrol negatif larutan DMSO dan tidak didapatkan zona hambat. Menurut Nather *et al.* (2015), zat yang digunakan sebagai kontrol negatif adalah pelarut yang digunakan sebagai pengencer dari senyawa yang diuji. Dalam penelitian ini pelarut yang digunakan untuk melarutkan fraksi air adalah DMSO, sehingga kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO. Tujuannya adalah sebagai pembanding bahwa pelarut yang digunakan sebagai pengencer tidak mempengaruhi hasil uji antibakteri dari senyawa yang diuji.

Pada pengujian kontrol positif dengan amoksisilin 500 mg didapatkan daya hambat yang sangat kuat yaitu sebesar 24,10 mm, hasil ini didukung oleh penelitian Is Patuh Hallianah *et al.* (2019), yaitu didapatkan kontrol positif sebesar 26mm pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengujian dengan kontrol positif amoksisilin karena amoksisilin merupakan golongan antibiotik penisilin dengan spectrum yang luas, sehingga dapat digunakan untuk menghambat

pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif.

Pada pengujian aktivitas antibakteri fraksi air kulit batang turi dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu pada konsentrasi 25% memiliki zona hambat sedang sebesar $9,70 \pm 0,14$ mm, pada konsentrasi 50% memiliki zona hambat kuat sebesar $12,37 \pm 0,25$ mm, pada konsentrasi 75% memiliki zona hambat kuat sebesar $18,47 \pm 0,23$ mm dan pada konsentrasi 100% memiliki zona hambat sangat kuat sebesar $23,47 \pm 0,09$ mm. Hal ini ditandai dengan adanya zona bening pada media uji MHA yang di ukur sebagai diameter zona hambat bakteri. Terbentuknya zona hambat ini terjadi karena adanya kandungan antibakteri pada kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ningtyas (2010), dikatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi fraksi maka semakin banyak senyawa antibakteri. Dengan penambahan konsentrasi dapat meningkatkan penetrasi senyawa antibakteri ke bagian sel bakteri yang akan masuk merusak sistem metabolisme sel dan dapat mengakibatkan kematian sel bakteri. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan perbedaan besar zona hambat yang terbentuk dari masing-masing konsentrasi

karena adanya perbedaan besar konsentrasi zat aktif antibakteri yang digunakan.

Adapun beberapa faktor yang dapat mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri menurut Soemarmo (2000), yaitu kekeruhan suspensi bakteri. Jika suspensi kurang keruh maka diameter zona hambat akan lebih besar, dan sebaliknya jika suspensi lebih keruh diameter zona hambat akan semakin kecil. Temperatur inkubasi juga dapat menjadi faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri. Untuk memperoleh pertumbuhan bakteri yang optimal, inkubasi dilakukan pada suhu 35°C (Dewi, 2010). Tebalnya media agar juga dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri. Ketebalan media agar yang efektif yaitu sekitar 4 mm. Jika kurang dari 4 mm difusi fraksi akan menjadi lebih cepat, sedangkan jika lebih dari 4 mm difusi fraksi akan menjadi lambat (Soemarmo, 2000).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa fraksi air kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder jenis fenolik, tannin, alkaloid, steroid dan saponin. Pada pengujian antibakteri fraksi air kulit batang turi (*Sesbania grandiflora* L.) menunjukkan

aktivitas antibakteri kategori sedang pada konsentrasi 25% sebesar $9,70 \pm 0,14$ mm, kategori kuat pada konsentrasi 50% dan 75% dengan masing-masing zona hambat sebesar $12,37 \pm 0,25$ mm dan $18,47 \pm 0,23$ mm, sedangkan kategori sangat kuat pada konsentrasi 100% sebesar $23,47 \pm 0,09$ mm.

DAFTAR RUJUKAN

- Ani, R. P., Usman., Fauzan, S. 2018. Pengaruh Pemberian Kompres jahe Merah (*Zingiber Officinale Var Rubrum Rhizoma*) Terhadap Nyeri Pada Pasien Gout Arthritis Di Wilayah Kerja Puskesmas Aliyang Kota Pontianak.
- Arif, A. 2017. Uji Sensitivitas Ampisilin, Imipenem Dan Tetrasiklin Terhadap *Staphylococcus* Penyebab Mastitis Pada Kambing Peranakan Ettawa Asal Kabupaten Polewali Mandar. Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Asih, Astiti. 2009. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Isoflavon dari Kacang Kedelai (*Glacine Max*). Vol: 3 (1) : 33-40
- Dewi, A.K. 2014. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. J. Sain Vet., Vol: 31(2), 140-141.

- Departemen Kesehatan RI, 2010, Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama., Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Vol: 3(11): 17- 19.
- Ergina, E., Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. 2014. Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, Vol: 3(3):165-172.
- Hanani, E. 2016. *Analisis Fitokimia*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- Kurniawan, Ardi. M., Meiske Sangi., Maureen Kumaunang. 2015. Skrining Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Dari Daun Turi (*Sesbania grandiflora* Pers). Manado: Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi
- Mogi, B.C., Harjanti, R., Samsumaharto, R.A., 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol, Fraksi N-Heksana, Etil Asetat, dan Air dari Daun Turi (*Sesbania grandiflora* Pers) terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae* ATCC 9361. *Biomedika*. Vol: 9(2), 30-38.
- Nugraha, A.S., Pratoko, D.K., Damayanti, Y.D., Lestari, N.D., Laksono, T.A., Addy, H.S., Untari, L.F., Kusumawardani, B., and Wangchuk, P. (2019). Antibacterial and anticancer activities of nine lichens of Indonesian Java island. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 9(1), 39–46.
- Rijayanti, R.P., (2014), Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro, Naskah Publikasi, Universitas Tanjungpura.
- Supriatno, Nurlelasari, Herlina, T., Harneti, D., Maharani, R., Hidayat, A.T., Mayanti, T., Supratman, U., Azmi, M.N. & Shiono, Y. 2018. *A New Limonoid From Stem Bark of Chisocheton pentandrus (Meliaceae)*. *Natural Product Research*, Vol: 32(21), 10-16.
- Sari, Tamara., Niken. 2019. Uji Daya Sembuh Krim Ekstrak Etanol Daun Turi Putih *Sesbania grandiflora* L. Pada Kulit Punggung Kelinci Yang Diinfeksi *Candida albicans* ATCC 25932(Skripis). Universitas Setia Budi. Surakarta
- Suryaku, N. I. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan, Etil Asetat Dan Air Dari Ekstrak Etanolik Daun Ungu (*Graptophyllum Pictum* (L.) Griff) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (*Doctoral dissertation*), Surakarta: Universitas Setia Budi.
- Wulandari, M. A. 2014. Potensi Antibakteri Dan Bioautografi Ekstrak Etanol Daun Bintaro (*Carbera Odollam Gaertn.*) Terhadap *Salmonella Typhi* Dan *Staphylococcus Aureus* (*Doctoral dissertation*). Surakarta: Universitas Muhammadiyah
- Yuliani R., Indrayudha P, dan Rahmi S.S., 2011, Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap *S.aureus* dan *E.coli*. *Pharmakon* Vol: 12(2): 50-54.