

PHARMACOLOGICAL ACTIVITIES OF SPATHOLOBUS LITTORALIS

¹Istiqomah, ²Dewi Safitri

¹Dosen Program Studi D3 Farmasi Yannas Husada

²Mahasiswa Program Studi D3 Farmasi Yannas Husada

istiqomah@akfaryannas.ac.id

ABSTRAK

Bajakah (*Spatholobus littoralis*) merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan akarnya untuk pengobatan tradisional. Bajakah (*Spatholobus littoralis*) juga menjadi salah satu tanaman endemik di negara-negara beriklim tropis seperti di Indonesia. Bajakah (*Spatholobus littoralis*) lebih banyak ditemukan di pedalaman hutan Kalimantan, terutama Kalimantan Tengah. Bajakah kaya akan kandungan bahan aktif seperti senyawa flavonoid, fenolik, tanin, dan saponin. Selain itu banyak dari masyarakat yang meyakini tanaman ini banyak memiliki manfaat sebagai bahan obat untuk berbagai penyakit dengan metode pengobatan tradisional. Dalam artikel ini, pembahasan mengenai bajakah (*Spatholobus littoralis*) difokuskan pada komposisi kimia dan nilai medis terutama pada aktivitas farmakologi yang dimiliki seperti antibakteri, antikanker, antiinflamasi, antianalgetik dan antipiretik, antioksidan serta penggunaan bajakah (*Spatholobus littoralis*) sebagai pengobatan ortodoks dan aplikasi tradisional.

Kata Kunci : Bajakah, *Spatholobus littoralis*, Pengobatan Ortodoks

PENDAHULUAN

Alam memberikan banyak tanaman – tanaman yang berkhasiat bagi permasalahan kesehatan. Tanaman – tanaman tersebut tidak hanya dimanfaatkan dari daun, buah, umbi, batang, maupun bunga, bahkan akarnya pula dapat dimanfaatkan. Indonesia dengan kekayaan alamnya tentu memiliki sumber daya alam yang melimpah. Keanekaragaman hayati yang dimiliki di Indonesia banyak ditemukan pada daerah hutan tropis. Hasil hutan juga dapat berupa kayu maupun bukan kayu. Salah satu produk hutan bukan kayu adalah keanekaragaman tanaman obat dari dedaunan hingga akar-akaran. Salah satu tanaman berupa akar yang dimanfaatkan dalam dunia medis adalah Bajakah (*Spatholobus littoralis*). Bajakah (*Spatholobus littoralis*) merupakan salah satu tanaman keanekaragaman hayati yang berpotensi sebagai obat tradisional. Bajakan adalah simplisia dengan nama latin *Spatholobus littoralis* dengan genus *Uncaria* serta tergolong dalam suku Phaseolea. Bajakah pertama kali ditemukan oleh cendekiawan botani asal Jerman, Justus Karl Hasskarl pada tahun 1842 (Sakultala Ninkaew and Pranom Chantaranothai, 2014). Ciri-ciri tanaman bajakah yaitu berupa batang yang besar dan kokoh. Akar tanaman ini mampu tumbuh menjadi sangat panjang dan merambat hingga lebih dari 5 meter (Courtina, 2021) seperti pada Gambar 1



Bajakah (*Spatholobus Littoralis*) dapat dimanfaatkan sebagai obat. Bagian batang bajakah menunjukkan hasil positif pada uji fenolik, flavonoid, tannin, dan saponin (Anshari, 2012). Adapun saponin dan tannin diketahui dapat merangsang terjadinya angiogenesis (Majewska et.al, 2011). Sehingga dipercaya dapat menghentikan pendarahan pada luka (Morison, 2003). Tanaman bajakah dengan genus *uncaria* dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional untuk atasi gejala penyakit gangguan gastrointestinal, infeksi mikrobakterial, hipertensi, penyakit saraf,

demam, serta penyembuhan luka (Ravipati, et al, 2014). Selain itu bajakah memiliki kemampuan bioaktifitas terutama sebagai antikanker, antidiabetes, obat asma, obat stroke dan rheumatic (Zhang et al, 2015). Oleh karena itu, pembahasan berfokus pada komposisi kimia, nutrisi, dan aktivitas farmakologi, dan beberapa aplikasi fungsional bajakah.

KOMPOSISI KIMIA BAJAKAH

Tanaman bajakah terdapat kandungan metabolit primer (senyawa esensial) dan sekunder (senyawa alami non esensial). Produk metabolisme primer dihasilkan dari glikolisis, siklus TCA (tricarboxylic acid), atau jalur shikimat (Pott et al, 2019). Sedangkan untuk produk metabolisme sekunder dihasilkan dari proses alamiah tanaman itu sendiri. Senyawa metabolit sekunder berperan adaptis dalam tubuh, seperti berfungsi sebagai pertahanan atau sinyal melindungi diri dari patogen-patogen berbahaya (Wink, 2010:2). Adapun pada tanaman bajakah terdapat tiga bahan aktif yang terkandung yakni senyawa alkaloid, flavonoid, dan terpenoid (Flores sanchez dan Ramos-Vadivia, 2017). Menurut Y.F. Arifin et al (2021) semua jenis bajakah dan semua bagian tumbuhannya kaya akan kandungan senyawa flavonoid, terutama pada bagian daun. Pada daun bajakah merah mengandung flavonoid sebanyak 140,17 µg/ml, sedangkan flavonoid dalam bajakah kuning sebesar 94.25 mg/ml. Adapun kandungan flavonoid pada buah bajakah merah sebesar 86.50 mg/ml. kandungan flavonoid pada bajakah tampala mengandung kadar fenolik sebesar 12.33mg GaE/g (Saputera & Ayuhecacia, 2018). Selain itu pada kulit kayu bajakah merah species *Uncaria* mengandung 6.9% levoglucosan. Levoglucosan atau 1,6-anhidro-beta-D-glucopyranose diperoleh dari proses pirolisis glukukan. Simplisia bajakah kaya akan senyawa fenolik dengan identifikasi berupa senyawa guaiaiol, 2-metoksi-4-metifenol, dan eugenol.

1) Flavonoid

Golongan metabolit sekunder yang paling banyak terdapat pada tumbuhan adalah flavonoid. Flavonoid termasuk dalam keluarga polifenol yang dikelompokkan menurut struktur kimia dan biosintesisnya. Flavonoid memiliki struktur dasar yang terdiri dari dua gugus aromatik yang dihubungkan oleh perantara karbon. Flavonoid memiliki

pembagian golongan berdasarkan perbandingan struktur terutama pada substitusi karbon pada gugus aromatik pusat dengan keragaman aktivitas farmakologi yang ditimbulkan (Alfaridz & Amalia, 2018). Flavonoid memiliki peranan penting bagi tanaman yang akan memberikan warna, rasa pada biji, bunga dan buah serta aroma yang akan melindungi tanaman dari dampak lingkungan, proteksi dari paparan sinar UV dan antimikroba. (Alfaridz & Amalia, 2018). Keberadaan flavonoid yang merupakan senyawa biokatif banyak ditemukan di bahan makanan yang berasal dari tumbuhan. Menurut Sen dan Chakraborty (2011), bahwa flavonol, flavanon, flavon, isoflavon, katekin, antosianin, proantosianidin merupakan subdivisi dari 4000 lebih senyawa flavonoid. Kelompok senyawa fenolik, keberadaannya terdapat pada jaringan tanaman yang memiliki peran sebagai antioksidan berupa flavonoid. Hasil penelitian Redha (2010) menunjukkan senyawa flavonoid memiliki aktivitas antioksidan yang terdapat pada berbagai jenis sereal, sayuran dan buah-buahan. Flavonoid memiliki kesamaan atau serupa dengan antioksidan, memiliki beragam manfaat untuk tubuh, seperti memperbaiki sel yang rusak akibat adanya radikal bebas. Penelitian dilakukan pada beberapa sampel akar bajakah dimana akar BkyP memiliki kandungan sebesar 9,46 ppm, akar BKtP memiliki kandungan 15,95 ppm, akar BkyM memiliki kandungan sebesar 9,31 ppm, dan akar BKtM memiliki kandungan sebesar 32,49.

2) Alkaloid

Alkaloid adalah metabolit sekunder yang dapat ditemukan pada tumbuhan, dapat ditemui pada ranting, daun, kulit kayu dan biji. Alkaloid memiliki manfaat kesehatan berupa memicu sistem saraf, analgesik, meningkatkan tekanan darah, penyakit kardiovaskular, obat penenang dan antimikroba (Aksara et al., 2013). Secara umum senyawa alkaloid bersumber dari tumbuhan terutama spesies angiospermae yang dimana lebih dari 20% spesies angiosperma mengandung alkaloid. Alkaloid dapat ditemui dalam jumlah kecil dan senyawa kompleks harus dipisahkan dari jaringan tanaman. Alkaloid berfungsi sebagai toksin yang akan melindunginya dari hama, senyawa penyimpan yang dapat mensuplai

nitrogen. Faktor pengatur pertumbuhan dan elemen lainnya (Ningrum et al., 2017)

3) Saponin

Saponin merupakan senyawa yang aktif terdapat pada permukaan dan menghasilkan buih bila dikocok dalam air. Saponin adalah bentuk glikosida dari saponin sehingga bersifat polar. Terbentuknya buih yang di lakukan pada uji saponin menandakan adanya kandungan glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk sebuah buih yang terkandung didalam air yang akan dihidrolisis menjadi glukosa atau senyawa lainnya. Senyawa saponin secara umum akan tertarik oleh pelarut semi polar (Astarina, N. W. G., Astuti, K. W., Warditiani 2012).

4) Fenol / Fenolik

Fenol merupakan metabolit non esensial yang diproduksi oleh tanaman sebagai respons terhadap kondisi lingkungan sekitar. Senyawa fenol berfungsi sebagai proteksi terhadap sinar UV-B dan kematian sel serta melindungi DNA dari beberapa kerusakan. Serta memiliki fungsi sebagai agen pencegahan terhadap beberapa gangguan penyakit seperti kanker, penumpukan kolesterol pada dinding arteri, diabetes melitus dan Gangguan fungsi otak. Pada umumnya setiap tumbuhan mengandung satu atau lebih metabolit sekunder golongan flavonoid (Hanin & Pratiwi, 2017). Penelitian telah dilakukan pada beberapa akar tanaman bajakah dimana akar BkyP memiliki kandungan 129,04 ppm, akar BKtP memiliki kandungan 163,88 ppm, akar BkyM memiliki kandungan 131,4 ppm, dan BKtM memiliki kandungan 36,6 ppm.

AKTIVITAS FARMAKOLOGI BAJAKAH

Secara umum, bajakah mengandung bahan aktif yang baik dan bermanfaat di dunia kefarmasian maupun bioaktifitas dalam tubuh. Penjelasan potensi aktifitas farmakologi pada bajakah (*Spatholobus littoralis*) sebagai berikut :

1. Aktivitas antibakteri

Senyawa fenolik yang terkandung dalam tanaman bajakah salah satunya adalah senyawa eugenol. Eugenol juga menunjukkan antibakteri aktivitas pada pertumbuhan beberapa spesies Gram-positif (*Bacillus cereus* ; *Bacillus subtilis* ; *Staphylococcus aureus*) dan Gram-negatif (*Escherichia coli* ; *Salmonella*

typhi ; *Pseudomonas aeruginosa*). Meskipun persentase dari eugenol ini mungkin saja kecil. Namun dari kandungan eugenol tersebut dapat diketahui bahwa tanaman bajakah memiliki efek antibakteri pada beberapa jenis bakteri gram positif dan gram negatif (Nejad, et al. 2017).

2. Aktivitas antikanker

Kandungan alkaloid dan flavonoid pada bajakah berpotensi untuk mengobati kanker. Menurut ridho (2020) kandungan metabolit sekunder bajakah yakni senyawa alkaloid dan flavonoid memiliki bioaktivitas antikanker dengan menginduksi apoptosis melalui TNFR. Apoptosis adalah mekanisme penting untuk mencegah proliferasi sel kanker dan berfungsi sebagai salah satu kontrol checkpoint dalam siklus sel. Senyawa Flavonoid, isorhynchophylline, dan ursan menginduksi Bax dan Bak. Isorhynchophylline dan ursan menekan ekspresi Bcl-2 dan Bcl-xL. Serta rhynchophylline dan isorhynchophylline meningkatkan sinyal p53.

3. Aktivitas Antiinflamasi

Ariesanti et al (2021) mengungkapkan bahwa aktivitas antiinflamasi dari ekstrak batang bajakah (*Spatholobus littoralis*) dinilai dengan metode penghambatan denaturasi protein menggunakan serum albumin sapi 5%. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan 7 kelompok yaitu ekstrak batang bajakah (*Spatholobus littoralis*) dengan konsentrasi sebesar 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm, dan 1600 ppm dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Pada metode ini digunakan kelompok kontrol produk yaitu kelompok yang konsentrasinya disesuaikan dengan konsentrasi pada kelompok penelitian yang akan digunakan dalam rumus persen inhibisi (Kar et al, 2012). Perlakuan masing-masing kelompok penelitian diulang sebanyak 5 kali dengan sebanyak 0,45 mL albumin serum sapi 5% dimasukkan ke dalam tabung reaksi kelompok yang diteliti, kelompok kontrol positif, dan kelompok kontrol negatif. Setelah itu, ditambahkan 0,05 mL ekstrak batang bajakah pada masing-masing kelompok penelitian. Tabung reaksi kontrol positif diisi dengan 0,05 mL natrium diklofenak 250 ppm dan tabung reaksi kontrol negatif diisi dengan 0,05 mL air suling. Tabung reaksi kontrol produk diisi

dengan akuades 0,45 mL dan diisi kembali dengan larutan yang disesuaikan dengan kelompok yang diteliti yaitu 0,05 mL ekstrak batang bajakah, natrium diklofenak 250 ppm, atau air suling. Semua tabung reaksi diinkubasi pada suhu 37°C selama 20 menit. Setelah itu, suhu dinaikkan menjadi 57°C dan tabung diinkubasi kembali selama 3 menit. Selanjutnya, larutan didinginkan pada suhu kamar dan diberi 2,5 mL larutan buffer fosfat salin (pH=6,3) kemudian divorteks. Selanjutnya, dilakukan pengukuran absorbansi sampel pada panjang gelombang 450 nm menggunakan iMark™ Microplate Absorbance Reader. Setelah itu, persentase penghambatan denaturasi protein dihitung menggunakan rumus % penghambatan (Kar et al, 2012). Hasil penelitian menunjukkan ekstrak batang bajakah memiliki efek antiinflamasi dengan adanya alkaloid, saponin, tanin, fenolik, dan triterpenoid. Alkaloid seperti bisbenzylisoquinoline diketahui mampu menghambat sintesis sitokin pro inflamasi untuk menahan respon inflamasi (Mohammed et al, 2014). Saponin seperti glycyrrhizin diketahui mampu menghambat hyaluronidase yaitu enzim yang dapat menyebabkan degradasi asam hialuronat (Grabowska et al, 2020). Degradasi asam hialuronat yang berlebihan telah dilaporkan berkontribusi terhadap perkembangan peradangan. Tanin diketahui memberikan efek antiinflamasi melalui penghambatan mediator inflamasi seperti sitokin, inducible nitric synthase (iNOS), dan COX-2 (Mohammed et al, 2014). Flavonoid telah terbukti memiliki aktivitas antiinflamasi dengan menghambat produksi sitokin pro inflamasi dan menginduksi sitokin antiinflamasi seperti antagonis reseptor interleukin-1 (IL-1RA) (Verri et al, 2012). Selain itu, flavonoid juga diketahui mampu menghambat peroksidase situs aktif pada COX-2 (Verri et al, 2012). Triterpenoid dan alkaloid juga telah dilaporkan memiliki antiinflamasi (Mohammed et al, 2014). Triterpenoid diketahui memiliki kemampuan untuk menghambat pelepasan histamin dalam menekan inflamasi (Shilpa et al, 2018).

Ariesanti et al (2021) melaporkan bahwa pengaruh konsentrasi 2,5 ppm ekstrak batang bajakah terhadap percepatan migrasi

fibroblas tidak berbeda dengan kelompok kontrol negatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak batang bajakah berpengaruh terhadap percepatan migrasi fibroblas yaitu pada konsentrasi 10 ppm, 50 ppm, 100 ppm, 500 ppm, dan 1000 ppm dimana konsentrasi 500 ppm dan 10000 ppm memiliki pengaruh paling efektif terhadap persentase penutupan luka mencapai 100 % dalam 22 jam.

4. Aktifitas Antianalgesik dan antipiretik

Secara tradisional eugenol banyak ditemukan pada tanaman cengkeh, namun ternyata pada tanaman bajakah ditemukan pula kandungan eugenol. Eugenol secara teoritis memiliki efek analgetik (penghilang nyeri). Secara struktur kimiawi eugenol banyak digunakan secara ekstensif untuk berbagai tujuan di industry seperti farmasi, makanan dan kosmetik, pertanian bahkan dunia kedokteran gigi. Eugenol juga ditemukan memiliki aktivitas antipiretik pada kelinci ketika diberikan secara intravena dan intragastrik dan dihasilkan dapat mengurangi demam mirip dengan antipiretik allopathic obat-obatan seperti asetaminophen (Nejad et al, 2017).

5. Aktivitas Antioksidan

Katekin salah satu senyawa golongan flavonoid yang terkandung pada tanaman bajakah. Katekin senyawa flavonoid yang kaya akan antioksidan. Antioksidan memiliki peran penting dalam jaringan dengan melindungi terhadap adanya kerusakan oksidatif molekul beracun yakni senyawa-senyawa radikal bebas. Menurut Giantari,dkk (2019), katekin memiliki afinitas terhadap tyrosinase related protein I yang ditunjukkan dengan energy ikatan yang dihasilkan yaitu 6.35 kkal/mol, hal ini dapat disimpulkan katekin berpotensi sebagai agen pencerah kulit dengan mencegah proses pembentukan melanin yang berlebih pada tubuh dengan penghambatan protein tyrosinase related protein I melalui pembentukan ikatan hydrogen pada protein tersebut.

6. Aktivitas Antipenuaan

Kurnianto et al (2020) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol batang bajakah meningkatkan jumlah sel Leydig dan kadar testosteron pada tikus Wistar jantan dengan aktivitas renang berlebihan. Berdasarkan hasil penelitian Kurnianto et al (2020), ekstrak etanol batang bajakah dapat

digunakan sebagai obat antipenuaan terutama penuaan yang disebabkan oleh aktivitas berenang yang berlebihan. Ekstrak etanol batang bajakah mengandung senyawa aktif dan antioksidan yang dapat mencegah efek patologis radikal bebas yang meningkat akibat aktivitas berenang yang berlebihan. Pada penelitian ini, perlakuan aktivitas renang berlebihan pada penelitian ini dapat menurunkan jumlah sel Leydig lebih rendah dibandingkan dengan induksi diabetes ($14,5 \pm 2,6$ vs $29,57 \pm 7,46$ sel/ bidang pandang). Kemudian, perlakuan ekstrak batang bajakah dapat meningkatkan jumlah sel Leydig sebesar $38,4 \pm 7,5$ sel/bidang pandang). Pada penelitian Kurnianto et al (2020), kelompok ekstrak batang bajakah dan kelompok kontrol adalah 23,8 sel/bidang pandang. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak batang bajakah lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak jahe merah. Dosis ekstrak etanol batang bajakah yang diberikan pada tikus adalah 9 mg/ 200 g berat badan. Rasio konversi dari tikus dengan berat 200 g ke manusia dengan berat 70 kg adalah 56. Jika dikonversikan ke manusia, dosis ekstrak etanol batang bajakah menjadi 0,6 gram/70 kg berat badan manusia. .

KESIMPULAN

Bajakah (*Spatholobus littoralis*) merupakan tanaman yang merambat pada pohon kayu (Karl) dan memiliki 29 spesies yang tumbuh di hutan tropis di Indonesia. Bajakah (*Spatholobus littoralis*) semakin populer di kalangan masyarakat menengah ke atas dan menjadi salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat yang menjanjikan berdasarkan potensi terapeutik, nutrisi, dan bioaktivitasnya. Bajakah (*Spatholobus littoralis*) dianggap sangat menjanjikan karena komposisi kimia dan aktivitas farmakologinya seperti antibakteri, antikanker, antiinflamasi, antianalgesik dan antipiretik, antioksidan, dan antipenuaan yang sangat bermanfaat dalam dunia kesehatan. Secara keseluruhan, konsumsi dan pemanfaatan bajakah (*Spatholobus littoralis*) harus didukung lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Aksara, R., Musa, W. J. A., & Alio, L. 2013. *Identifikasi Senyawa Alkaloid Dari*

- Ekstrak Metanol Kulit Batang Mangga (Mangifera indica L).* Jurnal Entropi, 8(1), 514–519.
- Alfaridz, F., & Amalia, R. 2018. *Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid.* Farmaka, 16(3), 1–9
- Alfriantinar, NA, 2021. *Uji Sitotoksik Ekstrak Batang Bajakah Tampala (Spatholobus Littoralis Hassk.) dengan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test).* Skripsi. UIN Aluddin Makasar.
- Anshari, I., 2012. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Kimia Fraksi Etil Asetat Batang Bajakah Tampala (Spatholobus littoralis, Hassk.) asal Kalimantan Tengah.* Skripsi. FMIPA, Farmasi, Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru
- Ariesanti, Y, Poedjiastoeti, W, Komariah, Wijaya, AF. 2021. *In Vitro Wound Healing Potential of Stem Extract of Spatholobus littoralis Hassk.* Journal of International Dental and Medical Research. Volume 14, Number 4: pg. 1379-1385
- Astarina, N. W. G., Astuti, K. W., Warditiani, N. K. (2012). *Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle.* Jurnal Farmasi Udayana, 344(4), 1–7.
- Courtina, 2021. *3 Jenis Kayu Bajakah Beserta Ciri dan Karakteristiknya.* Website : <https://courtina.id/jenis-kayu-bajakah/>. Diakses pada Januari 2022.
- Flores-Sanchez, I.J. dan Ramos-Valdivia, A.C. 2017. *A review from patents inspired by two plant general: Uncaria and Hamelia.* Phytochemistry Reviews, vol. 16, no. 4, pp. 693–723.
- Giantari, N.K.M, I.W.I Prayoga, dan N.P.L.Laksmiani, 2019. *Aktivitas Agen Pencerah Kulit dari Katekin secara In Silico.* Faculty of Mathematics and Natural Science, Department of Pharmacy. Udayana University. Journal of Chemistry 13 (2), Juli 2019 : 196-200
- Grabowska , K, Wróbel , D, Żmudzki , P, Podolak, I. 2020. *Anti-inflammatory activity of saponins from roots of Impatiens parviflora DC.* Nat Prod Res. 34(11):1–5.
- Hanin, N. N. F., & Pratiwi, R. 2017. *Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (Acrostichum aureum L.) Fertil dan Steril di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta.* Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology, 2(2), 51. <https://doi.org/10.22146/jtbb.29819>
- Kar, B, Kumar, RBS, Karmakar, I, et al. 2012. *Antioxidant and in vitro anti-inflammatory activities of Mimusops elengi leaves.* Asian Pac J Trop Biomed. 10(1):976–80.
- Majewska, I. dan Gendaszewska, E., *Proangiogenic Activity of Plant Extracts in Acceleraty Wound healing A New Face of Old Phytomedicine.* ACTA ABP Biochimica Polonica, 58 : 449 - 460.
- Mohammed, MS, Osman, WJA, Garelnabi, EAE, et al. 2014. *Secondary metabolites as anti-inflammatory agents.* J Phytopharm. 3(4):275–85
- Morison, J.Moya., 2003. *A Colour Guide The Nursing Management of Wounds.* EGC, Jakarta : 10-20.
- Nejad, S.M, Hilal Ozgunes, dan Nursen Basaran. 2017. *Pharmacological and Toxicological Properties of Eugenol.* Hacettepe University, Journal of Pharmacy Science 2017;14(2):201-206
- Ningrum, R., Purwanti, E., & Sukarsono, S. 2017. *Alkaloid Compound Identification of Rhodomyrtus tomentosa Stem as Biology Instructional Material for Senior High School X Grade.* Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia, 2(3), 231.

- <https://doi.org/10.22219/jpbi.v2i3.3863>
- Pott, D.M., Osorio, S. dan Vallarino, J.G. 2019. *From central to specialized metabolism: an overview of some secondary compounds derived from the primary metabolism for their role in conferring nutritional and organoleptic characteristics to fruit*. *Frontiers in Plant Science*, vol. 10
- Ravipati, A.S., Reddy, N. dan Koyyalamudi, S.R. 2014. *Biologically active compounds from the genus Uncaria (Rubiaceae)*. *Studies in Natural Products Chemistry*, vol. 43, pp. 381–408.
- Redha, A. 2010. *Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis*. *Jurnal Belian*, 9(2), 196–202. <https://doi.org/10.1186/2110-5820-1-5820-1>
- Ridder-Numan, J. 1992. *Spatholobus (Leguminosae-Papilionoideae) : a new species and some taxonomic notes*. *Blumea - Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, 37(1), 63–71.
- Sakultala Ninkaew and Pranom Chantaranothai. 2014. *The Genus Spatholobus Hassk . (Leguminosae-Papilionoideae) in Thailand Spatholobus Hassk . is a genus of woody climbers of the tribe Phaseoleae tropical and subtropical Asia . This genus description and key to the species of the provided herein along wi. Tropical Natural History, 14(October), 87–99.*
- Saputera, Mochammad Maulidie Alfiannor & Noverda Ayuchecaria. 2018. *Uji Efektivitas Ekstra Etanolik Batang Bajakah Tampala (Spatholobus littoralis Hassk.) Terhadap Waktu Penyembuhan Luka*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin*, vol.3(2), 318-327
- Sen, S., & Chakraborty, R. 2011. *The Role of Antioxidants in Human Health*. *ACS Symposium Series*, 1083, 1–37.
- Shilpa, K, Chacko, N, Shetty , P, A, SS. 2018. *Investigation of anti-arthritic activity (in-vitro models) of Hibiscus hispidissimus Griffith*. 7(1):60–5.
- Verri, WA, Vicentini, FTMC, Baracat, MM, et al. 2012. *Flavonoids as anti-inflammatory and analgesic drugs: mechanisms of action and perspectives in the development of pharmaceutical forms*. In: *Bioactive Natural Products*. 1st ed. Elsevier B.V. 36:297–330.
- Wink, M. 2010. *Functions and Biotechnology of Plant Secondary Metabolites*. Edisi 2. Oxford: Blackwell Publishing.
- Zhang, Q., Zhao, J.J., Xu, J., Feng, F. dan Qu, W. 2015. *Medicinal uses, phytochemistry and pharmacology of the genus Uncaria*. *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 173, pp. 48–80.