

Studi Literatur Potensi Beberapa Tanaman Suku Myrtaceae sebagai Antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*

Gina Aulia, Ratu Choerina, Fetri Lestari

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: ¹auliagina6@gmail.com, ²choerina1@gmail.com, ³Fetrestari@gmail.com

ABSTRACT: Acne is a disease characterized by inflammation of the pilosebaceous unit caused by an increase in sebum or oil production induced by androgens, abnormal keratinization, inflammation and colonization of *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*) bacteria. One alternative from natural ingredients that have the potential as antibacterial is the Myrtaceae family. Myrtaceae plants that have potential as antibacterial against *Propionibacterium acnes* is *Eucalyptus globulus* leaf (Blue gum), *Psidium guajava* leaf (guava), *Eucalyptus camaldulensis* bark (river red gum) and *Syzigium cumini* leaf (jamblang). The active compound which is thought to have potential as an antibacterial, *Eucalyptus globulus* leaf essential oil is 1,8 Cineole, α -pinene and β -myrcene. *Psidium guajava* leaf is Morin-3-O-lyxoside, Morin-3-O-arabinoside, Morin, Quercetin and Quercetin-3-O-arabinoside. *Eucalyptus camaldulensis* bark is Gallic acid, Taxifolin, Methyl gallate, Quercetin, Luteolin and Hesperidin. In *Syzigium cumini* leaf is myricetin, 3-O-a-L-rhamnocol myricetin, taxifolin, eugenyl acetate and tricosanoyl lupeol. This study was conducted to find out the antibacterial activity of four Myrtaceae plants against *P. acnes* bacteria and the active compounds that can inhibit antibacterial growth. The method used in this research is a literature study with data sourced used from various related libraries, national and international journals with publication criteria in the last 10 years. The observed parameter of the potential for antibacterial activity in those study is the value of the Minimum Inhibitory Concentration (MIC). The four plants from the Myrtaceae family have antibacterial activity and the ones that have the strongest potential as antibacterial is the dichloromethane:methanol (1:1) extract of the bark of the *Eucalyptus camaldulensis* tree with MIC value 100 μ g/mL.

Keywords: Myrtaceae family, Antibacterial, *Propionibacterium acnes*

ABSTRAK: Jerawat merupakan penyakit yang ditandai dengan adanya inflamasi pada unit pilosebacea dan disebabkan oleh adanya peningkatan produksi sebum atau minyak yang diinduksi oleh adanya androgen, keratinisasi yang tidak normal, peradangan serta kolonisasi bakteri *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*). Salah satu alternatif dari bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri yaitu suku Myrtaceae. Tanaman suku Myrtaceae yang memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* diantaranya yaitu daun *Eucalyptus globulus* (*Blue gum*), daun *Psidium guajava* (*jambu biji*), kulit pohon *Eucalyptus camaldulensis* (*river red gum*) dan daun *Syzigium cumini* (*jamblang*). Senyawa aktif yang diduga memiliki potensi sebagai antibakteri, minyak atsiri daun *Eucalyptus globulus* yaitu 1,8 Cineole, α -pinene dan β -myrcene. Daun *Psidium guajava* yaitu Morin-3-O-lyxoside, Morin-3-O-arabinoside, Morin, Quercetin dan Quercetin-3-O-arabinoside. Kulit pohon *Eucalyptus camaldulensis* yaitu Asam galat, Taxifolin, Metil galat, Quercetin, Luteolin dan Hesperidin. Pada daun *Syzigium cumini* yaitu myricetin, 3-O-a-L-rhamnocol myricetin, taxifolin, eugenyl acetate dan tricosanoyl lupeol. Dilakukan penelitian ini yaitu untuk mengetahui mengetahui potensi antibakteri dari empat tanaman suku Myrtaceae terhadap bakteri *P. acnes* dan senyawa aktif yang terkandung yang memiliki aktivitas antibakteri. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah studi literatur dengan sumber data dari berbagai Pustaka yang relevan baik jurnal nasional maupun internasional dengan kriteria terbitan 10 tahun terakhir. Parameter yang diamati dari adanya potensi aktivitas antibakteri yaitu nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Keempat tanaman dari suku Myrtaceae memiliki aktivitas antibakteri dan yang memiliki potensi paling kuat sebagai antibakteri adalah ekstrak diklorometan:metanol (1:1) kulit pohon *Eucalyptus camaldulensis* dengan nilai KHM 100 μ g/mL.

Kata Kunci: Suku Myrtaceae, Antibakteri, *Propionibacterium acnes*.

1 PENDAHULUAN

Jerawat merupakan penyakit yang ditandai dengan adanya inflamasi pada unit pilosebacea yang disebabkan oleh adanya peningkatan produksi sebum atau minyak yang diinduksi oleh adanya androgen, keratinisasi yang tidak normal, peradangan serta kolonisasi bakteri *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*). Jerawat dapat terjadi pada folikel rambut di wajah, leher, dada (Williams et al, 2012). Prevalensi penderita jerawat (*acne vulgaris*) yaitu 80 – 85% pada remaja dengan usia 15 sampai 18 tahun, 12% pada wanita dengan usia > 25 tahun serta 3% pada usia 35 sampai 44 tahun (Ramdani dan Sibero, 2015).

Pada kulit terdapat beberapa spesies sebagai flora normal, tetapi hanya beberapa yang mampu berkoloni pada saluran folikel dan berkembangbiak menjadi patogen untuk jerawat, salah satunya yaitu propionibacteria (Jappe, 2003). *P. acnes* merupakan bakteri gram positif anaerob yang merupakan flora normal kulit pada kelenjar pilosebacea, *P. acnes* memiliki peran dalam patogenesis jerawat yaitu diantaranya dapat memecah trigliserida yang merupakan komponen minyak menjadi asam lemak bebas sehingga menimbulkan kolonisasi bakteri dan menimbulkan inflamasi (Ramdani dan Sibero, 2015). Secara in-vitro *P. acnes* memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap antibiotik antara lain yaitu tetrasiklin, penisilin, klindamisin, sefalosporin, trimetoprin dan sulfonamid (Ramdani dan Sibero, 2015). Tetapi telah dilaporkan pada beberapa penelitian bahwa bakteri *P. acnes* sudah menunjukkan adanya resistensi terhadap beberapa antibiotik, diantaranya yaitu eritromisin (makrolida) dan klindamisin (linkosamid) antara 21% sampai 70%, kemudian pada tetrasiklin yaitu antara 4% sampai 30% (Dreno et al, 2018).

Oleh karena itu, dilakukan pencarian pendahuluan untuk mencari alternatif lain yaitu dengan menggunakan bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa beberapa tanaman dalam suku myrtaceae menunjukkan aktivitas antibakteri. Beberapa tanaman dari suku Myrtaceae yaitu diantaranya daun *Eucalyptus globulus* (*Blue gum*) (Qatouseh et al, 2018; Goger, 2020), daun *Psidium guajava* (jambu biji) (Afifi et al, 2017; Pandey et al, 2017; Niyomkam et al, 2010), kulit batang *Eucalyptus camaldulensis* (*River red gum*) (Mabona et al, 2013) dan daun

Syzigium cumini (jamblang) (Niyomkam et al, 2010).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan kajian bagaimana aktivitas antibakteri dari empat tumbuhan suku myrtaceae terhadap bakteri *P. acnes*, golongan senyawa dan senyawa aktif apa yang terkandung yang memiliki aktivitas antibakteri?

Tujuan dilakukannya kajian ini adalah untuk mengetahui potensi antibakteri dari empat tanaman suku Myrtaceae terhadap bakteri *P. acnes* serta golongan senyawa dan senyawa aktif yang terkandung yang memiliki aktivitas antibakteri. Manfaat dari kajian pustaka ini diharapkan dapat memberikan informasi dan mengembangkan ilmu pengetahuan dalam bidang farmasi terhadap bahan alam yang berpotensi sebagai antibakteri terhadap *P. acnes* dan dalam pengembangan sediaan farmasi.

2 METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah dengan melakukan studi pustaka dari berbagai naskah publikasi 10 tahun terakhir baik nasional maupun internasional yang dapat diakses dari web penyedia jurnal yaitu *google scholar*, *sciendirect*, *sinta*, *elsevier* dan *springer*. Kata kunci yang digunakan adalah yang sesuai dengan topik bahasan yaitu aktivitas antibakteri dari tumbuhan dalam suku myrtaceae terhadap bakteri *P. acnes* seperti “*propionibacterium acne*”, “*antibacterial of myrtaceae*” dan “*antibacterial activity of myrtaceae against propionibacterium acne*”. Kriteria literatur yang digunakan adalah artikel ilmiah dan jurnal penelitian mengenai aktivitas tanaman sebagai antibakteri terhadap *P. acnes*, senyawa yang terkandung serta mekanismenya sebagai antibakteri. Hasil penelusuran kemudian disusun dan dirangkum sesuai dengan ketentuan penyusunan studi literatur. Tahapan yang dilakukan pada penyusunan studi literatur ini yaitu pencarian dan pemilihan literatur, review literatur, penyusunan, pembahasan dan kesimpulan.

3 PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Aktivitas Antibakteri Suku Myrtaceae Terhadap Bakteri *P. acnes*

Metode yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode dilusi. Sehingga terdapat

Studi Literatur Potensi Tanaman Suku Myrtaceae sebagai ... | 631
disebabkan oleh penghambatan NADH-sitokrom c reductase (Cuishnie dan Lamb, 2011). Diketahui bahwa terpen/terpenoid memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan 2 proses yang amat penting bagi pertumbuhan mikroba, yaitu menghambat uptake oxygen dan fosforilasi oksidatif (Mahizan *et al*, 2019). Fenol diketahui memiliki spektrum luas sebagai antibakteri, dan memiliki mekanisme yaitu dapat mengkoagulasi protein, merusak membran sitoplasma dan dapat membuat membran sel bakteri lisis (Ngazizah *et al*, 2016).

Tanin dapat bertindak sebagai antibakteri dengan beberapa mekanismenya yaitu menghambat enzim ekstraseluler mikroba sehingga menghambat pertumbuhan mikroba karena substrat yang dibutuhkan tidak terpenuhi dan secara langsung bekerja pada metabolisme mikroba dengan adanya inhibisi fosforilasi oksidatif atau tannin juga dapat berikatan kompleks dengan ion besi pada lingkungan pertumbuhan mikroba (Sieniawska, 2015). Saponin dapat berikatan dengan membran terluar sel sehingga membuat permeabilitas sel terganggu, selain itu saponin dapat menyebabkan dinding sel bakteri menjadi lisis (Imran Khan *et al*, 2018). Alkaloid dapat bekerja dengan mengganggu peptidoglikan penyusun sel bakteri yang mengakibatkan lapisan dinding bakteri menjadi lisis. Sedangkan steroid memiliki mekanisme sebagai antibakteri dengan cara merusak membran lipid sehingga membuat liposom menjadi bocor (Sudarmi *et al*, 2017).

Senyawa pada tumbuhan tersebut yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Senyawa aktif yang terkandung pada beberapa tumbuhan suku Myrtaceae

Tumbuhan	Senyawa aktif	Pustaka
Daun <i>Eucalyptus globulus</i>	1,8 Cineole, α -pinene, β -myrcene	Vratnica <i>et al</i> , 2011.
Daun <i>Psidium Guajava</i>	Morin-3-O-lyxoside, Morin-3-O-arabinoside, Morin, Quercetin dan Quercetin-3-O-arabinoside	Arima dan Danno, 2002.
Kulit pohon <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Asam galat, Taxifolin, Metil galat, Quercetin, Luteolin dan Hesperidin	Ghareeb <i>et al</i> , 2018.
Daun <i>Syzygium cumini</i>	Quercetin, Myricetin, 3-O-a-L-rhamnocolyl myricetin, Taxifolin, Eugenyl acetate dan Tricosanoyl lupeol.	Sungkar <i>et al</i> , 2018.

Pada minyak atsiri daun *Eucalyptus globulus* memiliki komponen senyawa aktif utama berupa 1,8 Cineole (85,8%) , α -pinene (7,2%) dan β -myrcene (1,5%). Senyawa tersebut kemungkinan memiliki aktivitas antibakteri yang dibuktikan dengan adanya penghambatan pada pertumbuhan

kategori menurut Ebelle Etame *et al*, 2018 yaitu suatu ekstrak dapat dikatakan memiliki aktivitas antibakteri jika memiliki KHM antara 100 hingga 1000 $\mu\text{g/mL}$, serta kategori yang membedakan daya hambat dari tumbuhan sebagai antibakteri berdasarkan nilai Konsentrasi Hambat Minimumnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori daya hambat berdasarkan nilai KHM menurut Ebelle etame *et al*, 2018.

Kategori	Nilai KHM ($\mu\text{g/mL}$)
Kuat	< 500
Sedang	500 - 1500
Lemah	> 1500

Hasil pengamatan uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi beberapa tumbuhan Myrtaceae terhadap *P. acnes* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Beberapa tumbuhan suku Myrtaceae yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. acne*

Tumbuhan	Ekstrak	KHM ($\mu\text{g/mL}$)	Kekuatan aktivitas antibakteri	pustaka
Daun <i>Eucalyptus globulus</i>	Fraksi metanol dari ekstrak metanol : air (80:20)	125	Kuat	Qatouseh <i>et al</i> , 2018
	Minyak atsiri	1250	Sedang	Goger <i>et al</i> , 2020
Daun <i>Psidium guajava</i>	Ekstrak etanol	2500	Lemah	Afifi <i>et al</i> , 2017
	Ekstrak metanol	625	Sedang	Niyomkam <i>et al</i> , 2010
	Ekstrak etil asetat minyak atsiri	Tidak menunjukkan hasil		Niyomkam <i>et al</i> , 2010
Kulit pohon <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Ekstrak diklorometan : metanol (1:1)	100	Kuat	Mabona <i>et al</i> , 2013.
	ekstrak air	2000	Lemah	Mabona <i>et al</i> , 2013.
Daun <i>Syzygium cumini</i>	Ekstrak etil asetat	312	Kuat	Niyomkam, 2010.
	Ekstrak metanol	1250	Sedang	Niyomkam, 2010.

Senyawa antibakteri pada beberapa tumbuhan suku Myrtaceae

Golongan senyawa pada tumbuhan tersebut yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Golongan senyawa yang terkandung pada beberapa tumbuhan suku Myrtaceae

Tumbuhan	Golongan senyawa antibakteri	Pustaka
Daun <i>Eucalyptus globulus</i>	Fenol, Flavonoid, Terpen (1,8-cineole, p-cymene, limonene)	Qatouseh <i>et al</i> , 2018; Goger, 2020
Daun <i>Psidium Guajava</i>	Tannin, Fenol, Flavonoid, Terpen (α -pinene), Seroid, Saponin	Afifi <i>et al</i> , 2017; Pandey <i>et al</i> , 2017; Dhiman <i>et al</i> , 2011.
Kulit pohon <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Tannin, Flavonoid, Saponin	Alghamdi <i>et al</i> , 2019.
Daun <i>Syzygium cumini</i>	Alkaloid, Fenol, Flavonoid, Tannin, Saponin, Steroid dan Terpenoid.	Imran <i>et al</i> , 2017.

Flavonoid memiliki 3 mekanisme sebagai antibakteri yaitu membran sitoplasma akan rusak yang disebabkan oleh adanya perforasi dan atau terjadinya reduksi pada fluiditas membran, terhambatnya sintesis asam nukleat yang terjadi karena adanya penghambatan topoisomerase dan adanya penghambatan metabolisme energi yang

bakteri gram positif (*Streptococcus pyogenes* dan *Staphylococcus aureus*) dan bakteri gram negatif (*Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Candida albicans* dll). Aktivitas antibakteri dari minyak atsiri *Eucalyptus globulus* bisa dihubungkan dengan adanya senyawa 1,8 Cineole. Pada kenyataannya, ada kemungkinan pula bahwa senyawa dengan jumlah yang kecil dapat berperan secara sinergis dengan senyawa aktif lainnya. Untuk mekanisme sebagai antibakteri memang belum dilaporkan secara rinci, tetapi karena senyawa dari minyak atsiri termasuk kedalam golongan terpen dan fenol maka mekanismenya juga kemungkinan serupa. Kemungkinan adanya senyawa campuran yang kompleks, diketahui dapat terjadi interaksi diantara senyawa tersebut yaitu aditif, sinergis atau bahkan efek antagonis (Vratnica et al, 2011).

Pada daun *Psidium guajava* diketahui terdapat senyawa aktif yaitu Morin-3-O-lyxoside, Morin-3-O-arabinoside, Morin, Quarcetin dan Quercetin-3-O-arabinoside yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Dibuktikan dengan didapatkannya nilai KHM pada pengujian terhadap bakteri gram positif (*B. cereus*) dan bakteri gram negatif (*S. enteritidis*) pada masing masing senyawa tersebut. dimana keempat senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Aktivitas antibakteri dari Morin-3-O-lyxoside, Morin-3-O-arabinoside kemungkinan memiliki kesamaan dengan morin serta quercetin (Arima dan Danno, 2002).

Telah dilakukan pengujian aktivitas antibakteri oleh Ghareeb et al, 2018 pada fraksi etil asetat dari *Eucalyptus camaldulensis* terhadap beberapa bakteri gram positif (*S. aureus*) dan bakteri gram negatif (*P. aeruginosa*) dan menunjukkan hasil yaitu terbentuknya zona hambat yang menandakan adanya penghambatan pertumbuhan antibakteri. Kemudian dilakukan isolasi senyawa pada fraksi etil asetat tersebut dan didapatkan senyawa yaitu Asam galat, Taxifolin, Metil galat, Quercetin, Luteolin dan Hesperidin. Sehingga kemungkinan senyawa senyawa tersebut yang diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Ghareeb et al, 2018).

Pada *Syzigium cumini* diketahui mengandung senyawa aktif flavonoid berupa senyawa myricetin, 3-O-a-L-rhamnocyl myricetin dan taxifolin. Serta senyawa aktif terpenoid berupa senyawa eugenyl acetate dan tricosanoyl lupeol.

Senyawa aktif flavonoid yaitu mirisetin dan quarcetine diketahui dapat meninhibisi sintesis asam nukleat. Senyawa quercetin diketahui dapat menghambat aktivitas enzim DNA gyrase dan ATPase. Sedangkan senyawa aktif terpenoid yaitu eugenyl acetate dan tricosanoyl lupeol bisa dihubungkan dengan yaitu dengan adanya interaksi dengan lipid pada membrane sel bakteri, sehingga terjadi kerusakan pada struktur membrane sel bakteri (Sungkar et al, 2018)

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan pada beberapa tumbuhan suku Myrtaceae yaitu daun *Eucalyptus globulus* (*Blue gum*), daun *Psidium guajava* (jambu biji), kulit pohon *Eucalyptus camaldulensis* (*red river gum*) dan daun *Syzigium cumini* (jamblang) diketahui memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap *Propionibacterium acne* dan yang memiliki potensi paling kuat sebagai antibakteri adalah ekstrak diklorometan:metanol (1:1) kulit pohon *Eucalyptus camaldulensis* dengan nilai KHM 100 µg/mL. Senyawa aktif yang diduga memiliki potensi sebagai antibakteri, minyak atsiri daun *Eucalyptus globulus* yaitu 1,8 Cineole, α -pinene dan β -myrcene. Daun *Psidium guajava* yaitu Morin-3-O-lyxoside, Morin-3-O-arabinoside, Morin, Quarcetin dan Quercetin-3-O-arabinoside. *Eucalyptus camaldulensis* yaitu Asam galat, Taxifolin, Metil galat, Quercetin, Luteolin dan Hesperidin. Pada *Syzigium cumini* yaitu myricetin, 3-O-a-L-rhamnocyl myricetin, taxifolin, eugenyl acetate dan tricosanoyl lupeol.

ACKNOWLEDGE

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, hidayah serta bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu apt. Ratu Choesrina, M.Si. dan Ibu apt. Fetri Lestari M.Si. atas bimbingan dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada keluarga, sahabat serta pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifi, Ruhana., Erlin, Euis. 2017. Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L*) Terhadap Zona Hambat Bakteri Jerawat propionibacterium Acnes Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 17(2); 321-330.
- Arima, Hidetoshi dan Danno, Gen-ichi. 2002. Isolation of Antimicrobial Compounds from Guava (*Psidium guajava L.*) and their Structural Elucidation. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 66(8) : 1727-1730.
- B. Dreno, S. Pecastaings, S. Corvec, S. Veraldi, A. Khammari C. Roques. 2018. Cutibacterium Acnes (Propionibacterium acnes) And Acne Vulgaris: A Brief Look At The Latest Updates. *Journal of European Academy of Dermatology and Venereology*. 32(2): 5-14.
- Cushnie, T. P. T., & Lamb, A. J. (2011). *Recent advances in understanding the antibacterial properties of flavonoids. International Journal of Antimicrobial Agents*, 38(2), 99–107
- Dalimartha, setiawan. 2003. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3*. Jakarta : Trubus Agriwijaya.: halaman 19-21.
- Dhiman, Anju., Nanda, Arun., Ahmad, Sayeed., Narasimhan, B. 2011. In vitro antimicrobial activity of methanolic leaf extract of *Psidium guajava L.* *J Pharm Bioall Sci. Vol* 3(2): 226-229.
- Ghareeb, Mosad., Habib, Mohamed., Mossalem, Hanan., Abdel-Azis, Mohamed. 2018. Phytochemical Analysis Of Eucalyptus Camaldulensis Leaves Extracts and Testing its Antimicrobial and Schistosomicidal Activities. *Bulletin of the National Research Centre*. 42(16) : 1-9.
- Goger, Gamze., Karaca, Nursenem., Altinbasak, B Betul., Demirici, Betul., Demirci, Fatih. 2020. In Vitro Antimicrobial, Antioxidant And Anti-Inflammatory Evaluation Of Eucalyptus Globulus Essential Oil. *Natural Volatiles and Essential Oils*. 7(3): 1-11.
- Govaerts. R., M. Sobral, P. Ashton, dan F. Barrie. 2008. World checklist of Myrtaceae. Chicago: Kew Publishing.
- Imran Khan, Muhammad., Ahmed, Abdulatef., Shin, Jin Hyuk., Baek, Jun Soo., Kim, Min Yong., Kim, Jong Deog. 2018. Green Tea Seed Isolated Saponins Exerts Antibacterial Effects against Various Strains of Gram Positive and Gram Negative Bacteria, a Comprehensive Study In Vitro and In Vivo. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2018 : 1 – 12.
- Imran, Mohammed., Imran, Mohd., Khan, Shaista. 2017. Antibacterial activity of *Syzygium cumini* leaf extracts against multidrug resistant pathogenic bacteria. *Journal of Applied Pharmaceutical Science. Vol. 7 (3): 168-174.*
- Jappe, U. 2003. Pathological Mechanisms of Acne with Special Emphasis on Propionibacterium acnes and Related Therapy. *Acta Derm Venereol.* 83: 241-248.
- Mabona, Unathi., Viljoen, Alvaro., Shikanga, E., Marston, Andrew dan Vuuren, Sandi Van. 2013. Antimicrobial Activity Of Southern African Medicinal Plants With Dermatological Relevance: From An Ethnopharmacological Screening Approach, To Combination Studies And The Isolation Of A Bioactive Compound. *Journal of Ethnopharmacology, vol 148 (1) : 45-55.*
- Mahizan, Nik Amirah., Yang, Shun-Kai., Moo, Chew-Li., Song, Adelene Ai-Lian., Chong, Chou-Min., Chong, Chun-Wie., Abushelaibi, Aisha., Lim Swee-Hua Erin., Lai, Kok-Song. 2019. Terpene Derivatives as a Potential Agent against Antimicrobial Resistance (AMR) Pathogens. *Molecules, vol 24, 2631 : 1-21.*
- Miratunnisa, Lanny, M., Siti, H. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Kulit Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) terhadap *Propionibacterium*. Prosiding Farmasi Unisba : 510 - 516.
- Mollerup, S., Nielsen, J. F., Vinner, L. & Hansen, T. A. 2016. Propionibacterium acnes: Disease-Causing Agent or Common Contaminant? Detection in Diverse Patient Samples by NextGeneration Sequencing. *Journal of Clinical Microbiology*, 54(4).
- Ngazizah, Febri Nur., Ekowati, Nuraeni., Septiana, Aisyah Tri. 2016. Potensi Daun Trembilungan (*Begonia hirtella Link*) sebagai Antibakteri dan Antifungi. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal* 33 (3) : 126-133.
- Niyomkam, P., Kaewbumrung, S. Kewnpparat, S.

- Panichayupakaranant, P., 2010. Antibacterial Activity Of Thai Herbal Extracts on Acne Involved Microorganism. *Pharmaceutical Biology*. 48(4): 375-380.
- Pandey, Manisha., Qidwai, Afifa., Kumar Rajesh., Pandey, Anand., Shukla, K. Shashi., Pathak, Ashuthosh., Dikshit, Anupam. 2017. Pharmacological and Antibacterial Aspect of *Psidium Guajava L.* Against Acne Vulgaris. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 8(1): 145-150.
- Qatouseh, Abu L., Mallah, Eyad., Mansour, Kenza. 2018. Evaluation of Anti-Propionibacterium acnes and Anti-inflammatory Effects of Polyphenolic Extracts of Medicinal herbs in Jordan. *Biomedical & Pharmacology Journal*. 12(1); 211-217.
- Ramdani, Resti., Sibero Hendra T.,. 2015. Treatment for Acne vulgaris. *J. Majority*. 4(2): 87-95.
- Sieniawska, Elwira. 2015. Activities of Tannins – From *In Vitro* Studies to Clinical Trials. *Natural Product Communications, vol 10(11) ; 1887-1884.*
- Sudarmi, Kadek., Darmayasa Ida Bagus Gede., Muksin, I Ketut., 2017. Uji Fitokimia Dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium Cumini*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus* ATCC. *Jurnal Simbiosis, vol 5(2) : 47 – 51.*
- Sungkar, Suzanna., Haniastuti, Tetiana., Al Supartinah. 2018. The Effect of Ethanolic Extract of *Syzygium cumini* Leaves on the Growth of *Streptococcus mutans*. *Dentika Dental Journal.*, 21(2) : 32-36.
- Vratnica B Damjanović., Đakov T., Šuković D., Damjanović J. 2011. Antimicrobial effect of essential oil isolated from *Eucalyptus globulus* Labill. from Montenegro. *Czech J. Food Sci.*, 29: 277–284.
- Nuraeni Anisa Dwi, Lukmayani Yani, Kodir Reza Abdul. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri *Propionibacterium acnes* Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Karuk (*Piper sarmetosum* Roxb. Ex. Hunter) serta Analisis KLT *Bioautografi*. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 9-15.