

# Potensi Beberapa Tanaman sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* dan *Staphylococcus Epidermidis* Penyebab Jerawat

Rofif Fauziyah, Livia Syafnir & Thayazen Abdo Alhakimi

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

email: rofifauziyahh@gmail.com, livia.syafnir@gmail.com, thyazen16001@gmail.unpad.ac.id

**ABSTRACT:** Acne is a common occurrence in adolescents, which can occur on the facial skin of the back and chest. The emergence of acne can be caused by several factors including increased sebum production and bacterial infections. This study aims to discuss the antibacterial activity of some plants extract against *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes* and find a class of compounds that have the potential to be antibacterial acne. This research is the form of descriptive-qualitative to developing theories that have been obtained in the field. The data used in the form of secondary data that is not directly obtained by researchers but the results that have been done in the field. Treatment of bacterial infections is used antibacterial against the bacteria *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes*. Jawer Kotok (*Coleus atropurpureus* (L.) Benth) leaf extract contains flavonoid compounds, tannins, polyphenols, and terpenoids. Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) leaf extract contains flavonoid class, namely quercetin, and kaempferol. Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lamk.) De Wit.) leaf extract from the terpenoid class, lupeol as antibacterial acne. Sirsak (*Annona muricata* L.) leaf extract contains acetogenin compounds that are used to treat skin diseases. Teh Hijau (*Camellia sinensis* L) extract contains catechin compounds that can kill bacteria.

**Keywords:** Acne, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*, Jawer Kotok, Pacar Air, Petai Cina, Sirsak, Teh Hijau.

**ABSTRAK:** Jerawat sudah umum terjadi dilakangan remaja yang dapat terjadi di kulit wajah punggung dan dada. Timbulnya jerawat dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya peningkatan produksi sebum dan infeksi bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk membahas mengenai aktivitas antibakteri beberapa ekstrak tanaman terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* serta menemukan golongan senyawa yang memiliki potensi sebagai antibakteri jerawat. Penelitian ini berupa deskriptif kualitatif untuk mengembangkan teori yang sudah didapatkan dilapangan. Data yang digunakan berupa data sekunder yang tidak langsung didapatkan oleh peneliti namun hasil yang sudah dilakukan dilapangan. Pengobatan infeksi bakteri digunakan antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. Ekstrak daun jawer kotok (*Coleus atropurpureus* (L.) Benth) mengandung senyawa flavonoid, tanin, polifenol, serta terpenoid. Ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina* L) terdapat golongan flavonoid yaitu quersetin dan kaempferol. Ekstrak daun petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lamk.) De Wit.) dari golongan terpenoid yaitu lupeol sebagai antibakteri jerawat. Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L) mengandung senyawa asetogenin yang dimanfaatkan untuk mengobati penyakit kulit. Ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis* L) mengandung senyawa katekin yang dapat membunuh bakteri.

**Kata kunci:** Jerawat, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*, Jawer Kotok, Pacar Air, Petai Cina, Sirsak, Teh Hijau.

## 1 PENDAHULUAN

Tanaman merupakan sumber penting karena mengandung satu atau lebih komponen senyawa kimia. Kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman memiliki potensi sebagai terapeetik. Penelitian terhadap senyawa aktif atau bahan alam digunakan untuk pengobatan maupun pencegahan yang menyerang terhadap manusia. Setidaknya 12.000 dari senyawa tersebut sudah diisolasi, jika dilihat dari jumlahnya diperkirakan kurang dari 10% dari total (Sakib *et al*, 2015). Pada tahun 2001, peneliti telah mengidentifikasi 122 senyawa yang digunakan dalam pengobatan modern yang telah diturunkan dari sumber tanaman dan 80% diantaranya memiliki potensi dalam pengobatan dikalangan masyarakat tertentu (Attal *et al*, 2010). Jerawat merupakan salah satu kelainan kulit yang umum dialami masyarakat. Jerawat disebabkan beberapa bakteri patogen yang tumbuh di saluran kelenjar minyak kulit dan rambut (pilosebasia). Tiga bakteri yang menjadi timbulnya jerawat yaitu *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* (Tahir, 2010). Bakteri *Staphylococcus epidermidis* bakteri yang berbahaya yang tidak mampu merespon dengan baik antibiotik atau biasa disebut *multidrug resistant* seperti penisilin, methidin dan amoksilin (Jirawan *et al*, 2006). Terjadinya *multidrug resistant* terhadap antibiotik maka sebagai alternatif untuk terapi pengobatan yaitu berbahan dasar dari bahan alam. Salah satu contoh bahan alam yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu Jawer Kotok (*Coleus atropurpureus* (L.) Benth.), Sirsak (*Annona muricata* L.), Teh hijau (*Camellia sinensis* L.), Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.), Petai Cina (*Lecaena leucocephala* (Lamk.) De Wit).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “perlu dilakukan pengkajian aktivitas antibakteri ekstrak jawer kotok (*Coleus atropurpureus* (L.) Benth), sirsak (*Annona muricata* L.), pacar air (*Impatiens balsamina* L.) dan teh hijau (*Camellia sinensis* L.) dan petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lamk.) De Wit) yang memiliki aktivitas terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Senyawa apa yang berperan sebagai antibakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok

sbb.

1. Membahas mengenai aktivitas antibakteri beberapa ekstrak tanaman terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*
2. Menemukan golongan senyawa yang memiliki potensi sebagai antibakteri jerawat.

## 2 LANDASAN TEORI

*Propionibacterium acnes* merupakan bakteri gram positif anaerob yang dapat menyebabkan inflamasi pada kulit (Brzuszkiewicz, dkk., 2011). *Propionibacterium acnes* mengeluarkan enzim hidrolitik yang menyebabkan kerusakan folikel polisebasea dan menghasilkan lipase, hialuronidase, protease, lesitinase, dan neurimidase yang memegang peranan penting pada proses peradangan.

*Staphylococcus epidermidis* berkembang di kelenjar sebase kemudian dapat terjadi penyumbatan sehingga dapat menimbulkan iritasi pada daerah di sekitarnya dan terjadi pembengkakan. pembengkakan tersebut akan pecah sehingga terjadinya radang di jaringan kulit sekitar (Kursia, 2016).

Untuk pengobatan yang disebabkan oleh bakteri maka dengan antibakteri. Tanaman yang memiliki aktivitas antibakteri diantaranya Jawer Kotok (*Coleus atropurpureus* (L.) Benth.). Dalam bidang kesehatan, jawer kotok sudah digunakan dan banyak manfaatnya dalam bidang kesehatan yang berbahan dasar obat tradisional. Bagian tanaman jawer kotok yang dimanfaatkan adalah daun, batang dan akar. Bagian-bagian tersebut bermanfaat dalam mengatasi penyakit ambien, diabetes mellitus, demam, diare, datang bulan terlambat dan bisul (Hartati, 2011). Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.), daun pacar air mengandung flavonoid, saponin dan steroid. Penggunaan daun pacar air dalam dunia kesehatan dimanfaatkan untuk obat luka, penyakit kulit, bisul, kuku (Phuphathanaphong, 1999:92). Daun sirsak (*Annona muricata* L.) mengandung senyawa asetogenin, minyak esensial, retikulin, loreksimin, koklaurin, annomurin, dan higenamin. Daun sirsak dimanfaatkan sebagai pengobatan alternatif untuk pengobatan kanker, yakni dengan mengkonsumsi air rebusan daun sirsak. Selain untuk pengobatan kanker, tanaman sirsak juga dimanfaatkan untuk pengobatan demam, diare, antikejang, antijamur, antiparasit, antimikroba, sakit pinggang, asam

urat, gatal-gatak, bisul, flu dan lain-lain (Mardiana, 2011). Kandungan katekin dari teh hijau (*Camellia sinensis* L.) dapat bersifat bakteriostatik atau bakterisid tergantung konsentrasinya sebagai senyawa fenol, mempunyai efek terapeutik terhadap disentri (Handajani, 2002). Berbagai kandungan senyawa kimia dan bagian dari petai cina atau lamtoro seperti bagian daun telah diketahui mengandung senyawa saponin, tanin, alkaloid dan flavonoid (Sartimah et al, 2010). Ekstrak daun petai cina (*Leucaena leucocephala* (Lamk.) De Wit) telah dibuktikan dengan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Sartinah dkk, 2010: 151).

Antibakteri adalah substansi yang mampu membunuh dan menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Pelczar dan Chan (1988) dan Tortora *et al* (2002) mekanisme kerja antibakteri dapat dikelompokkan menjadi lima bagian antara lain: menghambat pembentukan dinding sel bakteri, menghambat fungsi membran, menghambat pembentukan protein, menghambat pembentukan asam nukleat dan menghambat sintesis metabolit esensial.

Dari definisi para ahli di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa dari beberapa tanaman divisi magnoliophyta memiliki aktivitas terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* penyebab jerawat.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan merupakan metode penelitian kualitatif sebagaimana yang diungkapkan Bogdan dan Taylor (L.J. Maleong, 2011:4) prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif yang didapatkan berupa kata-kata maupun lisan dari hasil pengamatan di lapangan.

Jenis penelitian yang digunakan yaitu bersifat deskriptif yaitu penelitian yang menggambarkan data informasi yang berdasarkan dengan kenyataan (fakta) yang diperoleh dilapangan (Arikunto, 1993:309). Deskriptif kualitatif dalam penelitian ini digunakan untuk mengembangkan teori yang sudah didapatkan dilapangan. Sumber data yang dalam penelitian ini merupakan data sekunder. Data sekunder merupakan sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul. Adapun data sekunder dari penelitian

bersumber dari dokumen-dokumen penelitian yang berhubungan dengan fokus penelitian, dan gambar atau foto-foto dari hasil penelitian. Data-data yang digunakan mengacu kepada jurnal-jurnal ilmiah yang sudah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Sehingga dengan data tersebut dapat menjawab permasalahan yang sudah dirumuskan.

## 3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Penapisan Fitokimia

Berikut adalah penelitian mengenai hasil penapisan fitokimia yang dilakukan oleh beberapa peneliti dari berbagai tanaman

Golongan Senyawa	Jawer Kotok	Sirsak	Teh Hijau	Pacar Air	Petai Cina
Alkaloid	-	+	+	-	+
Flavonoid	+	+	+	+	+
Kuinon	+	+	-	+	+
Saponin	-	-	+	-	-
Polifenolat	+	+	-	+	-
Monoterpen dan Sesquiterpen	+	+	-	-	-
Steroid	+	+	+	-	+
Tanin	-	+	+	+	+
Terpenoid	+	-	-	-	+
Referensi	Fauzi dkk, 2017	Mulyanti dkk, 2015	Sitinjak, 2019	Murtiningsi, 2014	Raman dkk, 2018

#### Keterangan:

(+) = Terdeteksi (-) = Tidak Terdeteksi

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia

Penapisan fitokimia yang dilakukan oleh beberapa peneliti dari berbagai tanaman merupakan sebagai gambaran awal kandungan senyawa kimia dari tanaman tersebut supaya kita mengetahui senyawa yang akan diambil dan karakteristik dari senyawa tersebut.

Metode penapisan fitokimia merupakan analisis kualitatif untuk melihat senyawa kimia yang terkandung didalam tanaman. Tanaman herbal mengandung senyawa aktif yang dapat memberikan efek terapi pada tubuh manusia dan zat bioaktif ini termasuk tanin, alkaloid, karbohidrat, terpenoid, steroid dan flavonoid (Uddand Rao *et al*, 2018).

### Hasil Identifikasi Senyawa Antibakteri

Setelah diketahui kandungan senyawa metabolit sekunder dari setiap tanaman, kemudian dilakukan pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* untuk melihat konsentrasi terkecil yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Tabel 2. Hasil pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium*

Nama Tumbuhan	Konsentrasi Ekstrak (%)	Diameter Zona Hambat (mm)		Referensi
		<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Propionibacterium acnes</i>	
Jawer Kotok	6,25	1,39	1,23	Fauzi dkk, 2017
Sirsak	0,5	11,2	11	Mulyanti dkk, 2016
Teh Hijau	0,1	8,05	8,74	Herwin dkk, 2018
Pacar Air	10	9,33	8,12	Dermawan dkk, 2015
Petai Cina	10	17,33		Nand dkk, 2011

Penelitian yang dilakukan Fauzi dkk (2017) ekstrak daun jawer kotok memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* pada konsentrasi 6,25% dengan nilai zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* 1,39 mm dan 1,23 mm pada bakteri *Propionibacterium acnes*. Bahwa daun jawer kotok memiliki aktivitas antibakteri yang lemah, sehingga konsentrasinya harus dinaikkan. Menurut Fajar (2015: 21) hasil penelitian ekstrak etanol daun jawer kotok terhadap bakteri kulit wajah berjerawat bahwa ekstrak etanol daun jawer kotok memiliki potensi antibakteri yang baik. Adanya potensi antibakteri yang diketahui dari kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun jawer kotok yaitu flavonoid, tanin, polifenol, serta terpenoid.

Kandungan senyawa kimia dari daun teh hijau (*Camellia sinensis* L.) alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin (Sitinjak, 2019:45). Menurut Handajani (2002) kandungan katekin dari teh hijau dapat bersifat bakteriostatik atau bakterisid tergantung konsentrasinya sebagai senyawa fenol, katekin dapat bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri dan membran sitoplasmanya sehingga menyebabkan denaturasi protein. Penelitian yang dilakukan Mulyanti dkk (2015:329) ekstrak daun sirsak terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) yaitu 0,5%. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hasmila (2015) bahwa kandungan flavonoid yang terdapat pada ekstrak daun sirsak memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Menurut Vieira dkk (2010) bahwa sebagai antibakteri, sirsak memiliki spektrum yang luas sehingga aktivitas antibakterinya mampu membunuh gram positif dan gram negatif. Ekstrak daun sirsak memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan

*Propionibacterium acnes* (Haro dkk, 2012).

Penelitian yang dilakukan oleh Dermawan dkk (2015:130) ekstrak daun pacar air memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* pada konsentrasi 10% mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Kandungan senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri flavonoid dan kuinon. Golongan senyawa flavonoid yang diduga terlibat adalah kuersetin dan kaempferol. Kuersetin berperan dalam menghambat DNA girase pada proses replikasi DNA dan aktivitas enzim ATPase (Plaper *et al*, 2013). Keterlibatan kaempferol dalam menghambat pertumbuhan bakteri diduga memiliki kesamaan dengan quercetin, sebab adanya kemiripan struktur antara kaempferol dan quercetin (Lim *et al*, 2007).

Petai cina mengandung beberapa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Miranti (2013) bahwa kandungan senyawa flavonoid, tanin, polifenol, alkaloid dan steroid memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Menurut Dalimartha (2000) terdapatnya zona bening di sekitar sumuran karena adanya aktivitas senyawa kimia dari ekstrak petai cina yaitu tanin, flavonoid dan saponin dan menurut Sartinah (2010) adanya senyawa lupeol. Lupeol merupakan terpenoid golongan terpenoid pentasiklik dengan mekanisme kerjanya sebagai antibakteri yang bereaksi dengan porin kemudian akan membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga akan merusak porin. Porin ini merupakan pintu keluar masuknya senyawa, ketika porin rusak maka akan terganggu permeabilitas dinding sel dan sel bakteri akan kekurangan nutrisi dan pertumbuhan bakteri terganggu atau mati (Sreedevi, 2015).

Jika ditinjau terhadap ekstrak dari lima tanaman tersebut bahwa yang memiliki potensi sebagai antibakteri *Staphylococcus epidermidis*

dan *Propionibacterium acnes* yaitu golongan senyawa flavonoid, tanin, saponin, steroid. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba yaitu mampu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi. Tanin memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan cara memprepitasi protein. Mekanisme kerja tanin yaitu menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Rijayanti, 2014). Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Saponin akan mengganggu tegangan permukaan dinding sel, ketika permukaan dinding sel terganggu maka zat antibakteri akan mudah masuk ke dalam sel dan mengganggu metabolisme dan akhirnya bakteri mati (Karlina dkk, 2013). Steroid memiliki potensi sebagai antibakteri, steroid menghambat pertumbuhan bakteri dengan menghambat sintesis protein sehingga menyebabkan perubahan komponen penyusun sel bakteri (Rijayanti, 2014).

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Ekstrak tanaman yaitu Jawer Kotok (*Coleus atropurpureus* (L.) Benth.), Sirsak (*Annona muricata* L.), Teh hijau (*Camellia sinensis* L.), Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) dan Petai Cina (*Leucaena leucocephala* (Lamk.) De Wit) memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*.
2. Teh hijau (*Camellia sinensis* L.) memiliki konsentrasi terendah yaitu 0,1% dengan diameter zona hambat 8,05 pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan 8,74 mm pada bakteri *Propionibacterium acnes*.
3. Golongan senyawa kimia yang memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* yang terkandung pada kelima tanaman tersebut adalah golongan senyawa flavonoid, tannin, saponin dan steroid.

#### DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. (1993). *Prosedur Penelitian*

*Suatu Pendekatan Praktek*. Yogyakarta: Rineka Cipta

Attal AR, Otari KV, Shete RV, Upasani CD, Nandgude TD. (2010). *Abrus precatorius Linnaeus: a phytopharmacological review*. *J Pharm Res*; 3 (11): 2585-2587

Brzuszkiewicz, E., Weiner, J., Wollherr, A., Thurmer, A., Hupeden, J., Lomholt, H.B., et al., 2011, Comparative Genomics and Transcriptomics of *Propionibacterium acnes*, Plos One, Vol.6, Issue 6.

Dermawan, Abdurrafi Maududi., Pratiwi, Liza dan Kusharyanti, Indri. (2015). *Anti acne cream effectivity of methanol extract of Impatiens balsamina Linn. Leaves*. Tanjungpura: Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura

Handajani, J. (2002). *Daya imunomodulasi daun teh hijau (Camellia sinensis)*. Majalah Ilmu Kedokteran Gigi Indonesia

Handajani, J. (2002). *Daya imunomodulasi daun teh hijau (Camellia sinensis)*. Majalah Ilmu Kedokteran Gigi Indonesia

Haro G, Masfria, R. Melissa. (2012). *The Phytocemical Screening and The Antibacterial Activities of The Leaves Extract of Soursoup (Annona muricata L.) International Seminar on Natural Product Medicines*. West and East Hall Bandung Institute of Technology, Bandung-Indonesia 22-23 November 2012:96

Hartati, Susi. (2011). *Analisis Faktor Risiko Yang Berpengaruhi Dengan Kejadian Pneumonia Pada Anak Balita Di RSUD Pasar Rebo*. Depok: Fakultas Ilmu Keperawatan UI

Hasmila I, Amaliah, Danial M. 2015. *Efektivitas Salep ekstrak Daun Sirsak (Annona Muricata L) Pada Mencit yang Terinfeksi Bakteri Staphylococcus aureus*. UIN Alauddin Makassar.

Karlina CY, Ibrahim M, Trimulyono G. (2013). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (Portulaca oleracea L.) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Lentera Bio

Kekuda, T. R. P., Vinayaka, K. S., Soumya, K. V., Ashwini, S. K., and Kiran, R. (2010). *Antibacterial and antifungal activity of methanolic extract of Abrus precatorius pulchellus and Abrus precatorius Linn. a comparative study*. International Journal of

- Toxicological and Pharmacological Research 2(1): 26-29
- Kursia, Sukriani., Lebang, S. Julianri., Taebe, Burhanuddin., Burhan, Asril., Rahim, Wa. O.R dan Nursamsiar. (2016). *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etilasetat daun sirih hijau (Piper betle L.) terhadap bakteri Staphylococcus epidermidis*. Makassar: Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar
- Lim YH., Kim IH., Seo JJ. (2007). *In vitro Activity of Kaemferol Isolated from The Impatiens balsamina alone and in Combination with Erythromycin or Clindamycin against Propionibacterium acnes*. *J Microbiol*. 45:420-455.
- Mardiana, L. (2011). *Ramuan dan Khasiat Daun Sirsak*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Moleong, L. J. (2011). *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Mulyanti, Dina., Rismawati, Endah., Maulana, Indra Topik., Febriani, Diana., Dewi, Yolana Nursintia. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (Annona muricata L.) Pada Bakteri Propionobacterium acnes, Staphylococcus aureus dan Staphylococcus epidermidis*. Bandung: Fakultas MIPA, Universitas Islam Bandung
- Oonmeta-aree, Jirawan., Suzuki, Tomoko., Gasaluck, Piyawan., Eumkeb, Griangsak. (2006). *Antimicrobial Properties and Action of Galangal (Alpinia galangal Linn.) on Staphylococcus Aureus*. *LWT*. 39 : 1214-1220.
- Pelczar, Michael., dan Chan, E. C. S. (1986). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Phuphathanaphong L. (1999). *Impatiens balsamina L. dalam Lemmens, R.H.M.J dan Wulijarni – Soetjipto, N: Sumber Daya Nabati Asia Tenggara no 3. Tumbuh-tumbuhan penghasil pewarna dan tanin*. PT. Balai Pustaka, Jakarta, Prosea Indonesia, Bogor
- Plaper A., Golob M., Hafner I., Oblak M., Solmajer T., Jerala R. (2003). *Characterization of Quercetin Binding Site on DNA Gyrase*. *Biochem Biophys Res Commun*. 306: 530–6.
- Rijayanti, R. K. (2014). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (Mangifera Foetida L.) terhadap Staphylococcus Aureus Secara In Vitro*. Naskah Publikasi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Sakib M H, Barman T, Karim N, Dhar R, Hossain MS, Ullah A, et al. (2015). *In-vitro thrombolytic activity of herbal anti-atherosclerosis formulation*. *Eur Sci J*; II (18): 126-33
- Sartinah, A., Astuti, P., Wagyuono, S. (2010). *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antibakteri Dari daun Petai Cina (Leucaena leucocephala (Lamk.) De Wit)*. Makassar: Fakultas Farmasi, universitas Hassanuddin
- Sitinjak, Feggy Yustika. (2019). *Formulasi Sediaan Sabun Cair Ekstrak Teh Hijau (Camellia sinensis (L.) Kuntze) Merek A dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Sumatera Utara; Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara
- Tahir C.M. 2010. Pathogenesis of acne vulgaris:simplified. *Journal of Pakistan Association of Dermatologists*. 20:93-97.
- Tortora, G.J., Funke, B.R., and Christine L.C. 2002. *Microbiology : An Introduction*. Pearson Education Inc. San Fransisco. USA.
- V. V Sathibabu Uddandrao, P. Brahmanaidu, P. R Nivedha, S. Vadikukkarasi, G. Saravan, *Cardiovasc. Toxicol*. 18 (2018) 199-205
- Vieira, G.H.F., J. A. Mourao, A. M. Angelo, R. A. Costa & R. H. S. F. Vieira. (2010). *Antibacterial effect (in vitro) of Moringa oleifera and Annona muricata against Gram positive and Gram negative bacteria*. *Rev. Inst. Med. Trop. Sao Paulo*: 52 (3); 129-32