



**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN AFRIKA
(*Vernonia amygdalina* Del.) TERHADAP PERTUMBUHAN
propionibacterium acnes dan *Staphylococcus epidermis***

Masyudi Zulkifli Imansyah

Farmasi, Universitas Pancasakti

Email: yudyzulkifli@gmail.com

Artikel info

Artikel history:

Received; 06-6-2022

Revised: 01- 07-2022

Accepted; 25-07-2022

Abstract

*This study aimed to determine the effects and the concentration of ethanol extract of leaves Africa (*Vernonia amygdalina* Del.) Against *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis* The design study is a experimental lab that conducted at the Laboratory of Microbiology Department of Pharmacy, Ministry of Health polytechnic Makassar. Africa leaves extracted by maceration using 70% ethanol. African Leaf Extract is made with a concentration of 5%, 10%, and 15% and the Na-CMC solution 1% as a negative control. Testing is done by disc diffusion method using paper disks on medium Nutrient Agar (NA) with an incubation period of 1 x 24 hours at 37 ° C. The results showed that the average value at a concentration of 5% was 8.67 mm, 10% is 10.33 mm and 12.33 mm 15% is for *Propionibacterium acnes* and average value at a concentration of 5% was 9.33 mm , 10% is 10.33 mm and 15% is 12.33 mm for *Staphylococcus epidermidis*. Ekstrak African Leaf tested has bacteriostatic effects against bacteria test. Extract as much as 15% resulted in the greatest inhibition against *Propionibacterium acnes* is 12.33 mm and 12.33 mm, namely *Staphylococcus epidermidis*.*

Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek dan konsentrasi ekstrak etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) terhadap *Propionibacterium acnes* Dan *Staphylococcus epidermidis* .Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium yang dilaksanakan di*

Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Makassar. Daun Afrika diekstraksi secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak Daun Afrika dibuat dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% serta Larutan Na-CMC 1 % sebagai kontrol negatif. Pengujian dilakukan dengan metode disc diffusion dengan menggunakan paper disk pada medium Nutrien Agar (NA) dengan masa inkubasi 1 x 24 jam pada suhu 37 °C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pada konsentrasi 5% adalah 8,67 mm, 10% adalah 10,33 mm dan 15% adalah 12,33 mm untuk *Propionibacterium acnes* dan nilai rata-rata pada konsentrasi 5% adalah 9,33 mm, 10% adalah 10,33 mm dan 15% adalah 12,33 mm untuk bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Ekstrak Daun Afrika yang diujikan mempunyai efek bakteriostatik terhadap bakteri uji. Ekstrak sebanyak 15% menghasilkan daya hambat terbesar terhadap *Propionibacterium acnes* yaitu 12,33 mm dan *Staphylococcus epidermidis* yaitu 12,33 mm.

Keywords:

Daun Afrika
Staphylococcus epidermidis
Propionibacterium acnes

Corresponden author:

Email: yudyzulkifli@gmail.com

PENDAHULUAN

Sediaan obat bahan alam sebagai warisan budaya nasional bangsa Indonesia dirasa semakin berperan dalam pola kehidupan masyarakat dari sisi kehidupan. Masyarakat semakin terbiasa menggunakan sediaan bahan alam dan semakin percaya akan manfaat bagi kesehatannya. Banyak sisi pertimbangan yang digunakan masyarakat sebagai landasan berpijak untuk penggunaan bahan alam antara lain bahan bakunya yang relatif murah dan mudah didapat serta sejak jaman nenek moyang kita telah digunakan untuk penyakit yang disampaikan secara turun-menurun hingga sekarang. Disisi lain banyaknya dampak negatif penggunaan bahan-bahan sintetik menyebabkan kecenderungan masyarakat untuk kembali ke bahan alam sebagai alternatif dalam kesembuhan, pemeliharaan, dan peningkatan taraf kesehatan masyarakat.

World Health Organization (WHO) merekomendasikan penggunaan obat tradisional termasuk herbal dalam pemeliharaan kesehatan masyarakat, pencegahan dan pengobatan penyakit. Obat herbal telah diterima secara luas hampir di seluruh negara di dunia. Afrika, Asia dan Amerika menggunakan obat herbal sebagai pelengkap pengobatan primer yang mereka terima, bahkan di Afrika sebanyak 80% dari populasi menggunakan obat herbal untuk pengobatan primer (Sari, 2006).

Dari sekian banyak obat tradisional yang beredar di Indonesia salah satu yang dikenal adalah daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.). Tanaman ini dikenal dengan nama daun pahit di pulau Jawa, sedangkan di Padang tanaman ini dikenal dengan nama daun insulin. Pada tahun 2009 di Bogor, telah dilakukan pembudidayaan tanaman

daun Afrika. Tanaman ini mudah tumbuh pada daerah yang curah hujan cukup tinggi (Anonim, 2010).

Kandungan *flavonoid*, *tannin*, dan *saponin* sebagai metabolit sekunder dari ekstrak daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) serta *anthraquinone* memiliki aktivitas biologis dan diduga memiliki peran sebagai antibakteri (Yeap dkk, 2010).

Penelitian terhadap aktivitas antimikroba ekstrak daun Afrika yang dilakukan oleh Sharma dan Smita (2010) menunjukkan hasil yang positif terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus* dan *Lactobacillus acidophilus*. Ekstrak daun Afrika memiliki aktivitas antibakteri yang mampu membunuh bakteri gram positif dan gram negatif. Salah satu penyakit kulit yang disebabkan oleh bakteri adalah jerawat.

Penyakit ini dijumpai pada hampir semua (90%) periode akil baliq yang menginjak masa pubertas pada usia 15-19 tahun, orang dewasa dan dapat juga pada usia lanjut. Jerawat adalah peradangan kronik folikel pilosebaceus dengan gambaran klinis berupa komedo, papul, pustul, nodus dan kista yang terutama didapatkan di daerah kulit yang kaya akan kelenjar sebacea seperti muka, leher, dada dan punggung (Djuanda dkk., 2007). Menurut Athikomkulchai, *et al.* (2008) faktor utama yang terlibat dalam pembentukan jerawat adalah peningkatan produksi sebum, peluruhan keratinosit, pertumbuhan bakteri dan inflamasi. Bakteri yang sering berperan pada pertumbuhan jerawat yaitu *Propionibacterium acne* dan *Staphylococcus epidermidis* (Djuanda dkk., 2007).

Propionibacterium acnes merupakan bakteri gram positif berbentuk batang dan merupakan flora normal kulit yang ikut berperan dalam pembentukan jerawat. *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. *Propionibacterium acnes* mengubah asam lemak tak jenuh menjadi asam lemak jenuh yang menyebabkan sebum menjadi padat. Jika produksi sebum bertambah, *Propionibacterium acnes* juga akan bertambah banyak yang keluar dari kelenjar sebacea, karena *Propionibacterium acnes* merupakan pemakan lemak (Harahap, 2000).

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri yang sering ditemukan sebagai flora normal pada kulit dan selaput lendir manusia. *S. epidermidis* merupakan salah satu bakteri Gram positif berbentuk bulat, biasanya tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur dan bersifat anaerob fakultatif. Bakteri ini juga ikut berperan dalam pelepasan asam oleat hasil hidrolisisnya oleh lipase yang diduga berpengaruh terhadap perkembangan jerawat (Saising *et al.*, 2008).

Sampai saat ini belum ada cara penyembuhan yang tuntas terhadap jerawat, meskipun ada beberapa cara yang sangat menolong. Salah satunya penggunaan antibiotik sebagai solusi untuk jerawat yang beberapa dekade ini masih banyak diresepkan (Yang, *et al.*, 2009). Walaupun telah banyak antibiotik ditemukan, kenyataan menunjukkan bahwa masalah penyakit terus berkelanjutan. Hal tersebut terjadi akibat pergeseran pada bakteri penyebab penyakit dan perkembangan resistensi bakteri terhadap antibiotik. Karena berkembangnya populasi bakteri yang resisten, maka antibiotik yang pernah efektif untuk mengobati penyakit-penyakit tertentu kehilangan nilai kemoterapeutiknya (Pelczar dan Chan, 1988).

Berdasarkan uraian diatas, maka telah dilakukan penelitian secara mikrobiologi untuk Menentukan Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) Terhadap Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* Dan *Staphylococcus epidermidis*.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan

Autoklaf, Batang Pengaduk, Gelas Ukur 10 ml dan 100 ml, Labu Erlenmeyer 250 ml, Aluminium foil, Laminari air flow, Pinset, Bunsen, Corong, Timbangan Analitik, Spoit, Cawan Petri, Kapas, Kasa, Masker, Jangka Sorong, Ose, Swab Steril, Inkubator, Oven, Paper dish, Tabung Reaksi, Rak Tabung, Water bath, Bejana Maserasi, Mortir dan Stamper, Kain Flanel, Rotary evaporator, Freeze dryer.

Bahan yang digunakan

Aqua dest Steril, Kertas pH, Nutrien Agar (NA), Daun Afrika, *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, Etanol 70 %, Na-CMC

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September 2016, di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Farmasi Politeknik Kementerian Kesehatan Makassar.

Populasi Sampel dan Bahan Uji

Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia

Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Bahan Uji

Bahan uji yang diteliti yaitu Ekstrak Etanol Daun Afrika. Daun Afrika yang digunakan diambil dari pekarangan rumah peneliti yang terletak di Kelurahan Tidung Kecamatan Rappocini Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan.

Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan bahan uji

Pengambilan Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Dell.) dilakukan secara manual, dengan cara memetik daun sebanyak 4-6 helai kearah pucuk, yaitu daun yang sudah berwarna hijau tua. Daun diambil pada waktu pagi sekitar pukul 07.00.

Pengumpulan bahan uji

Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) yang di ambil kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel dengan cara sortasi basah dicuci dengan air bersih yang mengalir, selanjutnya diangin-anginkan kemudian dilakukan proses perajangan dengan cara digunting kecil-kecil hingga derajat halus 5/8, lalu diangin-anginkan diruangan yang terlindung dari cahaya matahari langsung, hingga diperoleh simplisia kering yang diinginkan.

Proses ekstraksi dengan metode maserasi

Ditimbang sebanyak 500 gram serbuk simplisia Daun Afrika. Dimasukkan ke dalam wadah dan dibasahi dengan pelarut etanol 70 % sebanyak 1000 ml (2x berat simplisia), dibiarkan selama 3 jam. Dimasukkan kedalam bejana maserasi, kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% hingga seluruh bagian simplisia terendam, lalu ditutup dan dibiarkan selama 5 hari di tempat yang terlindung dari cahaya sambil sesekali diaduk. Setelah 5 hari, ekstrak disaring ke dalam wadah dan ampasnya dimaserasi kembali dengan pelarut etanol 70 % diulangi hingga 3 kali. Maserat diuapkan dengan bantuan alat penguap *Rotary evaporator* pada temperatur tidak lebih dari 70⁰C kemudian diuapkan diatas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental (Ditjen POM, 1979). Ekstrak kental yang diperoleh dilanjutkan dengan menggunakan alat *Freeze dryer* hingga diperoleh ekstrak kering.

Sterilisasi alat

Semua alat yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu dengan cara dicuci dengan menggunakan detergen kemudian dibilas dengan menggunakan air bersih hingga detergen dan lemak yang menempel pada dinding alat hilang, kemudian dikeringkan. Setelah kering, semua alat dibungkus dengan menggunakan *Aluminium foil* / kertas perkamen dan disterilkan dalam oven pada suhu 180⁰C selama 2 jam. Untuk jarum ose dan pinset disterilkan dengan cara dipijarkan langsung pada nyala api bunsen sampai merah pijar.

Pembuatan dan sterilisasi medium

Untuk membuat 100 ml NA ditimbang 2 gram media NA. Kemudian dimasukkan dalam Erlenmeyer, dilarutkan dengan aquadest hingga 100 ml. Kemudian di cek pH (7,0 ± 0,2). Setelah itu dipanaskan sampai mendidih dan larut sempurna. Setelah larut sempurna disumbat kapas lalu disterilkan dalam *Autoklaf* pada suhu 121⁰C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm.

Penyiapan Bakteri Uji

Peremajaan kultur murni

Peremajaan kultur murni *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* diinokulasikan pada medium Nutrien Agar (NA) miring dengan menggunakan ose dengan cara digoreskan. Perlakuan dilakukan secara aseptis, kemudian diinkubasikan pada suhu 37⁰ C selama 1x24 jam.

Pembuatan suspensi kultur murni

Hasil biakan murni diambil 1 ose kemudian disuspensikan ke dalam 10 ml Aqua dest steril dan siap untuk digunakan

Pembuatan Larutan Zat Uji

Dibuat konsentrasi ekstrak Daun Afrika dengan variasi konsentrasi 5% b/v, 10% b/v, dan 15% b/v. Konsentrasi 5% b/v, ditimbang ekstrak kering Daun Afrika 0,5 gram dan disuspensikan dengan menggunakan Na-CMC 1% sampai volume 10 ml. Perlakuan yang sama dilakukan pada konsentrasi 10% b/v dan 15% b/v, dengan ditimbang sebanyak 1 gram dan 1,5 gram kemudian disuspensikan dengan Na-CMC 1% sampai volumenya 10 ml.

Pengujian Ekstrak Daun Afrika

Disiapkan alat dan bahan. Dituang ekstrak Daun Afrika ke dalam 3 cawan petri steril dengan konsentrasi 5 %, 10 % dan 15 %. Dimasukkan masing – masing 3 *Paper dish* kedalam cawan petri steril yang telah berisi ekstrak Daun Afrika , serta dimasukkan 3 *Paper dish* sebagai kontrol negatif ke dalam cawan petri steril yang berisi Na-CMC 1 %. Dituang media NA ke dalam 6 cawan petri kosong steril , masing – masing sebanyak 20 ml kemudian dibiarkan memadat.

Setelah memadat, dioleskan suspensi biakan *Propionibacterium acnes* ke dalam 3 cawan petri yang berisi media NA dengan menggunakan Swab steril.dan suspensi biakan *Staphylococcus epidermidis* ke dalam 3 cawan petri yang berisi media NA dengan menggunakan Swab steril. Diletakkan masing-masing paper dish yang telah direndam di atas permukaan medium secara berurutan searah jarum jam mulai dari konsentasi 5 % ^{b/v}, konsentrasi 10 % ^{b/v}, konsentrasi 15 % ^{b/v}, dan kontrol negatif .

Dibuat perlakuan yang sama untuk cawan petri selanjutnya. Diinkubasikan pada suhu 37⁰ C selama 1x24 jam. Diamati pertumbuhan dan diukur zona hambatnya dengan menggunakan Jangka Sorong.

Teknik Analisis

Data yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dianalisa secara statistik dengan menggunakan non parametric *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Hasil pengukuran Diameter Zona Hambatan Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* pada masa inkubasi 1x24 jam dengan suhu 37°C.

Bakteri Uji	Diameter daerah hambatan ekstrak Etanol Daun Afrika (mm)			
	5% b/v	10% b/v	15% b/v	Kontrol (-)
<i>Propionibacterium acnes</i>	8	9	12	0
	9	11	13	0
	9	11	12	0
Rata-rata	8,67	10,33	12,33	0
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	9	10	14	0
	9	10	11	0
	10	11	12	0
Rata-rata	9,33	10,33	12,33	0

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Farmasi Politeknik Kementerian Kesehatan Makassar pada bulan September 2016, bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak Etanol Daun Afrika dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Konsentrasi ekstrak Daun Afrika yang digunakan adalah 5 % b/v, 10 % b/v, 15 % b/v dan larutan Na-CMC 1 % b/v sebagai kontrol negatif dengan masing-masing replikasi 3 kali.

Daun Afrika yang digunakan diambil dari pekarangan rumah peneliti yang terletak di Kelurahan Tidung Kecamatan Rappocini Kota Makassar Provinsi Sulawesi Selatan. *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Farmasi Politeknik Kementerian Kesehatan Makassar. Bakteri ini dipilih karena merupakan organisme utama penyebab Jerawat yang merupakan penyakit dijumpai pada hampir semua (90%) periode akil baliq yang menginjak masa pubertas pada usia 15-19 tahun, orang dewasa dan dapat juga pada usia lanjut.

Setelah dilakukan pembuatan Ekstrak Etanol Daun Afrika maka ekstrak yang diperoleh dibuat dengan konsentrasi 5 % b/v, 10 % b/v, 15 % b/v dan larutan Na-CMC 1 % b/v sebagai kontrol negatif. Variasi konsentrasi dibuat dengan tujuan untuk

membandingkan efek dari masing-masing ekstrak tersebut yang bersifat antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Metode uji antibakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *disc diffusion* (tes Kirby & Bauer) yaitu dengan menggunakan *Paper dish* yang diletakkan pada media agar yang telah ditanami *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Paper dish* yang digunakan terlebih dahulu direndam dengan ekstrak Daun Afrika berbagai konsentrasi serta larutan Na-CMC 1 % sebagai kontrol negatif. Pengukuran zona hambat dilakukan setelah media yang berisi bakteri diinkubasi selama 24 jam (Pratiwi, 2008).

Pada penelitian ini, menggunakan tiga macam konsentrasi yaitu 5 % b/v , 10 % b/v , 15 % b/v , serta larutan Na-CMC 1 % b/v sebagai kontrol negatif, dimana setelah diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C semua konsentrasi sudah dapat memberikan aktivitas terhadap mikroba uji yang digunakan dengan terbentuknya zona hambatan, ini berarti bahwa zat aktif yang terkandung dalam Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) dapat menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Rata-rata diameter hambatan pada mikroba uji *Propionibacterium acnes* yaitu pada konsentrasi 5 % b/v adalah 8,67 mm, konsentrasi 10% b/v adalah 10,33 mm, dan konsentrasi 15 % b/v adalah 12,33 mm. Sedangkan *Staphylococcus epidermidis* yaitu pada konsentrasi 5 % b/v adalah 9,33 mm, konsentrasi 10% b/v adalah 10,33 mm, dan konsentrasi 15 % b/v adalah 12,33 mm.

Berdasarkan perhitungan statistik, Hasil pengujian normalitas data menunjukkan nilai $p = 0.000 - 0.637$ atau 5 data perlakuan menunjukkan **tidak normal** karena $p < 0.05$. Uji homogenitas data menunjukkan nilai $p = 0.006$, berarti data **tidak homogen** karena nilai $p < 0.05$. Berhubung hasil analisis memperlihatkan data tidak normal dan tidak homogen maka pengujian perbedaan tidak dapat dilakukan dengan uji Anova, melainkan menggunakan non parametric Kruskal Wallis dan dilanjutkan dengan uji Mann Whitney.

Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan nilai $p = 0.003$ atau $p < 0.05$, maka dinyatakan bahwa ada perbedaan zona hambat akibat pengaruh perlakuan. Untuk menentukan perbedaan antar perlakuan maka pengujian dilanjutkan dengan analisis Mann Whitney.

Hasil analisis Mann Whitney menunjukkan perbedaan signifikan untuk beberapa perlakuan. Hasil zona hambat yang non signifikan terjadi pada antar perlakuan ; (1-5; 2-3; 2-6; 3-6; 3-7; 3-8; 4-8; 6-7; 7-8).

Berdasarkan hasil analisis Mann Whitney, menunjukkan bahwa untuk *Propionibacterium acnes* konsentrasi 15 % b/v adalah konsentrasi yang terbaik karena memiliki zona hambat yang paling besar dan berbeda nyata dengan konsentrasi 5 % b/v dan konsentrasi 10 % b/v . Sedangkan untuk *Staphylococcus epidermidis* konsentrasi 10 % b/v adalah konsentrasi yang terbaik karena memberikan zona hambat yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 5 % b/v dan konsentrasi 15 % b/v .

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) dapat menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) memiliki daya hambat yang lebih efektif terhadap *Staphylococcus epidermidis*. dibandingkan dengan

Propionibacterium acnes. Hal ini disebabkan karena konsentrasi 10 % ^{b/v} terhadap *Propionibacterium acnes* memberikan daya hambat yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 5 % ^{b/v} terhadap *Staphylococcus epidermidis*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut tentang identifikasi kandungan kimia yang berkhasiat menghambat pertumbuhan bakteri. Serta hasil penelitian ini dapat terus dikembangkan untuk membuat sediaan yang dapat digunakan oleh masyarakat sebagai anti bakteri

DAFTAR RUJUKAN

- Amelia G.,R. Handayani,I,T.Khusniati, A. Cholic. 2005. *Isolasi dan Pengujian Aktivasi Enzim Amilase dan Protease Mikroba dari Terasi Asal Kalimantan Timur*. Pusat Penelitian Biologi : Bogor
- Anonim. (2010). *The Alternative Cancer Treatment*. Diakses Tanggal: 5 Oktober 2012. [http://naturindonesia.com/diabetes militus/daun-Afrika-selatan/1214.html](http://naturindonesia.com/diabetes%20militus/daun-Afrika-selatan/1214.html).
- Ansel, Howard C. 2008. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi Ke-empat*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Athikomkulchai, S., Watthanachaiyingcharoen, R., Tunvichien, S., Vayumhasuwan, P., Karnsomkiet, P., and Sae-Jong, P., 2008, The Development of Anti-Acne Products from *Eucalyptus globulus* and *Psidium guajava* Oil, *J. Health Res*, 22(3),109-113
- Brooks, Geo F., Janet S. Butel dan Stephen A. Morse. *Mikrobiologi Kedokteran*, alih bahasa Huriawati Hartono. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 2008.
- Departemen Kesehatan RI.1986.*Sediaan Galenik*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan : Jakarta
- Ditjen POM. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Halaman 1, 10-11.
- Ditjen POM. (1979). *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta : Depkes RI. Halaman 9.
- Djuanda, Adhi. dkk. 2007. *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin* 5th ed. Jakarta: FK UI
- Dwidjoseputro, D. 1994. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Cetakan Ke-II. Penerbit Djambatan: Malang.
- Erasto P, Grlerson DS, Afolayan AJ (2006). Bioactive sesquiterpene lactones from the leaves of *Vernonia amygdalina*. *J. Ethnopharmacol*. 106:117-120
- Ginting, R.A. (2012). Karakterisasi Simplisia dan Skrining Fitokimia serta Uji Antimutagenik Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) pada Mencit Jantan menggunakan Metode Mikronukleus. *Skripsi*. Program: Sarjana USU.
- Harahap, Marwali. 2000. *Ilmu Penyakit Kulit*. Hipokrates: Jakarta
- Harti, AS., Dkk. 2012. *Dasar-dasar Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: Nuha Medik.
- Ibrahim, et al., 2004, Kedudukan Daun Afrika, <http://www.pdfiz.net/k-9591856.html>
- Ijeh., Ejike., 2010, Kandungan Dan Mamfaat Daun Afrika, universitas sumatra barat.

- Irianto, K. (2010). *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*. Jilid 1. Bandung: CV. Yrama Widya. Hal. 170-177.
- Nabila, N. (2011). *Pengaruh Pemberian Metanol Dan Etanol Terhadap Tingkat Kerusakan Sel Hepar Tikus Wistar*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Njan, A.A, Adza, B., Agaba, A.G., Byamgaba, D., Diaz, S., dan Bansberg, D.R. (2008). The Analgesic and Antiplasmodial Activities and Toxicology of *Vernonia amygdalina*. *J. Med. Food*. 11: 574-581.
- Nwanjo HU. Efficacy of aqueous leaf extract of *Vernonia amygdalina* on plasma lipoprotein and oxidative status in diabetic rat models. *Nigerian J Physiological Sci* 2005; 20(1-2): 39-42.
- Pelczar, M., dan Chan, E.C.S. (1988). *Elements of Microbiology*. New York: McGraw-Hill Companies Inc. Terjemahan: Ratna Siri Hadioetomo (1988). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Penerbit UI-Press. Halaman 117, 145-148.
- Pratiwi, S.T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga, Jakarta.
- Radji, M., 2013. *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi Dan Kedokteran*. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran.
- Saising, J., Hiranrat, A., Mahabusarakam, W., Ongsakul, M. an Voravuthikunchai, S.P., 2008, Rhodomyrton from *Rhodomyrtu tomentosa* (Aiton) Hassk. as a Natural Antibiotic for Staphylococu Cutaneous Infections, *Journal of Health Science*, 54(5): 589-595.
- Sari LORK. *Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya*. *Majalah ilmu kefarmasian* 2006; 3(1): 1-7
- Setiawan, A. (2012). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) terhadap Tikus Jantan Galur Wistar. *Skripsi*. Medan: Program Sarjana USU.
- Sharma, M.C., dan Smita, S. (2010). Pharmacognostic and Phytochemical Screening of *Vernonia amygdalina* Linn Against Selected Bacterial Strains. *Middle-East Journal of Scientific Research*. 6(5): 440-444.
- Sumarsih, M., 2008. *Diktat Kuliah Mikrobiologi Dasar*. Yogyakarta.
- Yang, D., Pornpattananangkul, D., Nakatsuji, T., Chan, M., Carson, D., an Huang, C.M., dkk, 2009, The Antimicrobial Activity of Liposoma Lauric Acids Against *Propionibacterium acnes*, *Biomaterials* 30 6035-6040.
- Yeap SK, Ho WY, Beh BK, dkk. *Vernonia amygdalina*, an ethnoveterinary and ethnomedical used green vegetables with multiple bioactivities. *J Med Plant Res* 2010; 4(25): 2787-812