

ARTIKEL ILMIAH

AKTIVITAS ANTIBAKTERI REBUSAN, SEDUHAN DAN PERASAN  
DAUN SIRSAK GUNUNG (*Annona montana L.*) TERHADAP BAKTERI

*Escherichia coli*



FADLAILUL CAMELIA

NIM 15.048

Telah diperiksa dan disetujui untuk dipublikasikan

Pembimbing,

*[Signature]*  
Dra. Wahyu Wuryandari, M.Pd

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI REBUSAN SEDUHAN DAN PERASAN  
DAUN SIRSAK GUNUNG TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli***

**EFFECT OF SOURSOP LEAVES (*Annona muricata*) EXTRACT  
ON THE BACTERIAL GROWTH OF *Escherichia coli***

---

**Fadlailul Camelia, Wahyu Wuryandari**

Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang

---

**ABSTRAK**

Obat tradisional merupakan salah satu alternatif dalam pengobatan berbagai gangguan kesehatan. Salah satu jenis tanaman yang biasa digunakan adalah Sirsak gunung (*Annona montana*). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aktivitas ekstrak daun Sirsak gunung terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan objek pengamatan adalah 45 lembar daun sirsak gunung urutan keempat dan kelima. Eksperimen dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang. Ekstrak daun Sirsak dibuat dengan tiga teknik, yakni perebusan dengan suhu 90°C hingga sisa air 200 ml, penyeduhan dengan suhu 90°C selama 30 menit, dan perasan dengan cara diblender dan diperas sarinya. Analisis data dilakukan mengukur zona bening dan zona hambat, kemudian dihitung secara manual. Hasil uji aktivitas rebusan seduhan dan perasan daun sirsak gunung terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* setelah diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C menunjukkan tidak adanya zona bening maupun zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur. Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa bahwa rebusan seduhan perasan daun sirsak gunung tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

**Kata kunci:** *Escherichia coli*, Sirsak gunung, pertumbuhan bakteri

**ABSTRACT**

Traditional medicine is one the alternatives of health problems treatment. Soursop (*Annona montana*) is one type of plant that can be used as traditional medicine. This study aimed to investigate the antibacterial activity of Soursop leaf extracts on *Escherichia coli*. This research used experimental method with the observation object was the leaves of soursop mountain of the fourth and fifth order (45 leaves in total). The experiment was conducted in the Laboratory of Microbiology at Academy of Pharmacy Putra Indonesia, Malang. Soursop leaf extracts were made using three techniques; boiling with temperature 90°C at remaining water 200 ml, brewing with temperature of 90°C for 30 minutes, and juicing or squeezing by using blender. The data analysis was done by measuring the clear zone and inhibit zone, then calculated manually. Based on the result of incubation for 1x24 hours at 37°C, it was indicated that there were no clear zones and inhibit zones formed around the well. Therefore, it can be concluded that the soursop leaf extract had no antibacterial activity against *Escherichia coli*.

**Keywords:** *Escherichia coli*, Soursop (*Annona montana*), bacterial growth

## PENDAHULUAN

Obat tradisional telah dikenal luas pemakaiannya di Indonesia, baik untuk pemeliharaan kesehatan maupun untuk pengobatan penyakit-penyakit tertentu. Salah satu jenis tanaman yang sering dimanfaatkan sebagai obat oleh masyarakat adalah tanaman sirsak (*Annona muricata*), yang merupakan tanaman dari familia Annonaceae. Ada beberapa manfaat daun sirsak yang sering dimanfaatkan untuk obat tradisional adalah sebagai antidiare, antidiabetes, antijamur, emetik, sedative dan analgetik (Riyadi et al. 2009). Penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Hidan et al. (2014) menunjukkan bahwa kandungan senyawa flavonoid, saponin, dan tanin pada ekstrak daun sirsak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *E. coli* adalah anggota flora normal usus (komensal) dan memiliki peranan dalam beberapa proses pencernaan makanan namun dapat berubah menjadi patogen jika jumlah dalam saluran pencernaan meningkat atau berpindah tempat dari habitat normalnya di tubuh manusia.

Berdasarkan uraian tersebut dilakukan uji aktivitas yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dari rebusan, seduhan dan perasan daun sirsak gunung yang digunakan untuk rebusan, seduhan dan perasan adalah daun keempat dan kelima dari ujung. Penggunaan rebusan, seduhan dan perasan daun sirsak gunung pada pengujian aktivitas terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* bertujuan untuk memudahkan proses pengaplikasian dalam masyarakat dan memanfaatkan bahan alam.

Pada penelitian ini, dilakukan identifikasi kimia terhadap daun sirsak gunung menggunakan metode dekok untuk mengetahui ada tidak zat aktif pada daun sirsak gunung. Pada pengujian yang dilakukan menggunakan media MHA sedangkan untuk pertumbuhan dan peremajaan bakteri *E. coli* menggunakan Mac Conkey yang dapat memfermentasi laktosa dan meyenbkan pH media menurun sehingga warna merah pada media diserap oleh bakteri yang pada permukaan media agar Mac conkey akan terlihat koloni berwarna merah, metode yang digunakan dalam

penelitian adalah metode difusi sumuran.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode Eksperimen. Kegiatan eksperimen dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Akademi Farmasi Purta Indonesia Malang pada bulan Februari 2018 – Maret 2018. Pengamatan dilakukan dengan mengukur besarnya zona bening dari rebusan, seduhan dan perasan daun sirsak gunung terhadap bakteri *E. coli*. Zona bening yang terbentuk diukur diameternya untuk menentukan zona hambat. Zona hambat dihitung dari diameter total zona bening dikurangi diameter sumur. Data yang diperoleh dianalisis secara manual.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan untuk pembuatan rebusan dan seduhan yaitu penangas air, panci, labu ukur, blender, aluminium foil, kertas saring, pipet, beaker glass, gelas ukur, elemeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, batang pengaduk, timbangan analitik, alat yang digunakan untuk uji mikrobiologi yaitu rak tabung, tabung reaksi, cawan petri,

mikropipet, ose, blue tip, inkubator dan bunsen, crack bor.

Bahan yang digunakan adadaun sirsak gunung (*Anonna montana*) sejumlah 45 helai daun , bahan skrining Mg 0,2 g, FeCl<sub>3</sub> 1%, HCl, aquades, bakteri uji *E. Coli* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi FK Brawijaya, bahan uji mikrobiologi *Mac Conkey Agar* sebagai media identifikasi bakteri sedangkan pembiakan bakteri menggunakan media Muller Hillton Agar.

### **Tahap Penelitian**

1. Deteminasi tanaman, dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Purwodadi.
2. Pengambilan Sampel, sebanyak 45 helai daun Sirsak Gunung.
3. Pembuatan Rebusan 15 daun sirsak gunung dengan aquades 100 mL dipanaskan dengan suhu 90°C hingga tersisa air 200 mL.
4. Pembuatan Seduhan 600 mL aquades yang telah dipanaskan sampai suhu 90 °C diambil 200 mL masukan 15 helai daun sirsak gunung.
5. Pembuatan Perasan 15 daun sirsak gunung dengan diblender

- kemudian diperas dan disaring lalu ditambahkan 100 ml aquades.
6. Uji Skrining Flavonoid dengan NaOH dan metanol.
  7. Uji Skrining Saponin dengan KOH.
  8. Uji skrining Tanin dengan  $\text{FeCl}_3$ .
  9. Pembuatan Media Mac Conkey 1,5 gram dan 30 ml aquadest.
  10. Pembuatan Media Muller Hilton Agar 6,5 gram dan 180 ml aquadest.
  11. Peremajaan Bakteri.
  12. Pembuatan larutan NaCl 0,9 %.
  13. Pembuatan suspensi bakteri *Escherichia coli*.

14. Pembuatan kontrol negatif.
15. Pembuatan kontrol media.
16. Uji Antibakteri

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder yang diduga terkandung dalam daun sirsak gunung dengan analisa kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perasan, rebusan dan seduhan daun sirsak gunung mengandung flavonoid, saponin dan tanin hasil skrining dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Hasil Skrining Fitokimia

Metabolit sekunder	Pereaksi	Perlakuan			Keterangan
		Rebusan	Seduhan	Perasan	
Flavonoid	NaOH+ ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ 10 %)	+	+	+	Kuning intens yg menjadi tidak berwarna.
	Mg+ HCl (p)	-	-	-	Tidak terbentuk warna merah jingga.
Saponin	Aquades+ HCl 2N	-	-	-	Tidak terbentuknya buih setelah penambahan HCl 2N
	Aquades + KOH	+	+	+	Terbentuknya buih yang mantap
Tanin	$\text{FeCl}_3$	+	+	+	Terbentuknya warna hijau kecoklatan.
	Gelatin	-	-	-	Tidak terbentuknya endapan putih.

Sumber: Data Penelitian (2018).

### Karakterisasi Bakteri Uji

Karakterisasi Bakteri uji yang dilakukan yaitu pewarnaan gram, penanaman pada media Mac Conkey.

Hasil karakterisasi bakteri dapat dilihat pada tabel berikut:

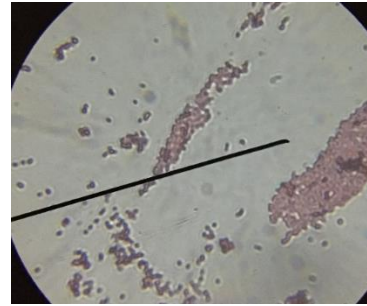
**Tabel 2.** Karakterisasi bakteri *Escherichia coli*

Uji karakterisasi	Hasil
Pewarnaan Gram	Gram negatif
Mac Conkey Agar	Koloni berwarna merah muda

Sumber: Data Penelitian (2018).

Pewarnaan gram pada terhadap bakteri yang dilakukan menunjukkan hasil yang sesuai dengan sifat morfologi *E. coli* berbentuk batang batang pendek golongan bakteri gram negatif *E. coli* menunjukkan hasil warna merah muda disebabkan karena *E. coli* memiliki komposisi dinding sel yang sebagian besar tersusun dari lapisan lipid yang mudah rusak saat dicuci dengan alkohol, sehingga pada saat pewarnaan kurang dapat mempertahankan zat warna kristal violet dan saat diwarnai safranin akan berwarna merah (Baehaqi et al. 2015).

Hasil karakterisasi yang dilakukan pada media Mac Conkey didapatkan hasil koloni berwarna merah muda yang disebabkan *E. coli* dapat menfermentasi laktosa yang menyebabkan pH media menurun sehingga warna merah pada media diserap oleh bakteri yang pada permukaan media agar Mac Conkey akan terlihat koloni berwarna merah muda. Gambaran karakterisasi dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 1.** Hasil pewarnaan gram *Escherichia coli* pada perbesaran 10x100



**Gambar 2.** Pertumbuhan *Escherichia coli* pada Mac Conkey Agar

### Uji Aktivitas Antibakteri Daun Sirsak Gunung

Hasil uji aktivitas rebusan seduhan dan perasan daun sirsak gunung terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* setelah diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C menunjukkan tidak adanya zona bening yang terbentuk di sekitar sumur.

**Tabel 4.3** Hasil uji aktivitas antibakteri perasan seduhan dan rebusan daun sirsak gunung terhadap *E. coli*

Perlakuan	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata
	I	II	III	
Rebusan	0	0	0	0
Seduhan	0	0	0	0
Perasan	0	0	0	0
Aquades (-)	0	0	0	0

Sumber: Data Penelitian (2018).

Uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan 3 perlakuan yaitu dengan menggunakan rebusan seduhan dan perasan daun sirsak gunung. Hasil uji aktivitas antibakteri rebusan seduhan dan rebusan daun sirsak gunung terhadap bakteri *E. coli* tidak menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk. Selain uji perlakuan juga dilakukan uji kontrol negatif menggunakan aquades, pada kontrol negatif tidak memperlihatkan adanya zona hambat karena aquades merupakan senyawa yang netral, tidak mengandung racun atau zat-zat yang menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri *E. coli* (Tandah, 2016).

Aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu dibagi menjadi faktor biologis dan faktor teknis. Faktor teknis sebagian besar dapat dikendalikan oleh peneliti. Brooks *et al.* (2008) juga menyatakan bahwa aktivitas antibakteri dipengaruhi beberapa faktor yaitu konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, daya difusi ekstrak dan jenis bakteri yang dihambat.

Hasil pemeriksaan skrining fitokimia secara kualitatif rebusan seduhan dan perasan daun sirsak gunung menunjukkan bahwa perasan rebusan dan seduhan daun sirsak gunung mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa metabolit yang terkandung dalam rebusan seduhan dan perasan daun sirsak gunung memiliki mekanisme sebagai antibakteri yang berbeda-beda. Flavonoid yang merupakan turunan senyawa fenol bekerja sebagai antiseptik dan disinfektan dengan cara denaturasi dan koagulasi protein sel bakteri. Pada konsentrasi yang rendah terbentuk kompleks protein-fenol dengan ikatan lemah dan segera mengalami peruraian sehingga aktivitas antibakterinya menjadi lemah.

Penelitian yang dilakukan oleh Rheza Muhammad (2015) membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi flavonoid dalam suatu ekstrak maka akan semakin baik kemampuannya menghambat pertumbuhan bakteri. Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel. Struktur yang berperan sebagai

antibakteri adalah aglikon yang masuk ke dalam lapisan lipid bilayer bakteri. Saponin dengan konsentrasi tinggi mampu melisiskan membran sel, sementara saponin dengan konsentrasi rendah hanya mampu berinteraksi dengan membran sel tetapi tidak sampai melisiskan sel. Tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan merusak komponen membran sel, dinding sel, enzim, materi genetik, maupun komponen berprotein lainnya. Sifat antibakteri tanin tergantung pada berat molekul dan konsentrasi tanin yang digunakan. Tanin dengan berat molekul rendah memiliki aktivitas yang lebih baik daripada tanin dengan berat molekul yang lebih besar.

Tidak adanya aktivitas antibakteri juga diduga dipengaruhi pelarut yang digunakan dalam ekstraksi, pelarut merupakan faktor yang terpenting dalam proses ekstraksi pelarut yang digunakan adalah pelarut yang dapat menyari sebagian besar metabolit sekunder yang diinginkan dalam simplisia, pada dasarnya pelarut polar akan melarutkan solut yang bersifat polar dan pelarut non polar akan melarutkan solut yang bersifat non polar, Pada metode ini digunakan

metode ekstraksi dekok dengan pelarut air. Air merupakan pelarut yang bersifat polar sehingga diharapkan dapat menyari flavonoid, saponin dan tanin yang bersifat polar. Pertimbangan dalam pemilihan pelarut air adalah air murah dan mudah diperoleh, tidak beracun, stabil, tidak mudah menguap tidak beracun dan alamiah, namun penggunaan air sebagai pelarut memiliki beberapa kerugian yaitu tidak selektif, sari yang didapat mudah ditumbuhi kapang dan kuman, air juga memiliki tingkat kelarutan yang sangat rendah dibandingkan pelarut lainnya, rendahnya tingkat kelarutan tersebut menyebabkan kemampuan air dalam menyari senyawa metabolit menjadi kurang.

Ketahanan suatu bakteri terhadap senyawa antibakteri berkaitan erat dengan struktur dinding selnya. Hasanet et al. (2013) yang menyatakan bahwa senyawa aktif yang berasal dari tanaman sering menunjukkan aktivitas yang lebih baik terhadap bakteri gram positif tetapi tidak terhadap bakteri gram negatif. Bakteri gram negatif memiliki barrier permeabilitas yang efektif. Adanya barrier permeabilitas



inilah yang kemungkinan besar menyebabkan aktivitas antibakteri dari senyawa aktif rebusan, perasan dan seduhan daun sirsak gunung menjadi tidak efektif.

*E. coli* merupakan bakteri gram negatif yang memiliki struktur dinding sel yang lebih kompleks yang terdiri atas beberapa komponen yaitu lipopolisakarida yang berperan sebagai penghalang masuknya bahan bioaktif antibakteri, membran luar yang mengandung molekul protein yang disebut porin, lipoprotein, dan lapisan dalam berupa lapisan peptidoglikan yang tipis dan fosfolipid Porin yang terdapat pada membran luar *E. coli* merupakan barrier selektif untuk zat terlarut hidrofilik, Namun untuk molekul-molekul komponen rebusan perasan dan seduhan daun sirsak gunung yang besar relatif lambat dalam menembus membran luar sehingga lebih sukar masuk ke dalam sel bakteri. Selain itu, *E. coli* memiliki struktur antigenik yang kompleks yaitu antigen O yang berperan dalam resistensi aktivitas zat antibakteri. Antigen O merupakan bagian terluar dari lipopolisakarida dinding sel dan terdiri dari unit polisakarida yang

berulang. Antigen O memiliki sifat yang tahan terhadap panas dan alkohol, sehingga hal ini memungkinkan bakteri *E. coli* lebih tahan terhadap senyawa-senyawa yang terkandung dalam rebusan perasan dan seduhan daun sirsak gunung.

Selain beberapa hal di atas faktor teknis Kurangnya menjaga teknik aseptis pada saat melakukan penelitian akan mempengaruhi hasil penelitian yang tidak maksimal. Dalam penelitian ini diperkirakan alat maupun bahan yang digunakan terkontaminasi dengan mikroba lain.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa rebusan seduhan perasan daun sirsak gunung (*Annona Montana*) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih dipersembahkan kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak dari Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang yang terlibat dalam penyuksesan karya tulis ilmiah ini.

**DAFTAR RUJUKAN**

- Al-Ani RT ,Mohammed N ,Alhameed A,Mohammed S. Antibacterial Activity of Tannins Extracted from Some Medicinal Plants in vitro , Department of Biochemistry, Al-Anbar University, Iraq , 2008.
- Anonim. 1985. Analisis Obat Tradisional Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Anonim. 1985. Cara Pembuatan Simplisia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Brooks GF ,Butel JS , Morse SA. Mikrobiologi kedokteran Jawetz, Melnick, & Adel berg, Edisi ke-23, EGC. Jakarta,2007
- Fadhilah, ismi. 2012. Uji aktivitas anti mikroba ekstrak daun sirsak (*annona muricata l.*) terhadap beberapa mikroba patogen. Skripsi ,Makasar. Universitas islam negri Alauddin Makasar
- Fitriani, 2014. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata L.*) Terhadap *Shigella flexneri* secarain vitro. Pontianak.
- Harbone, J.B. 1987.*Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.* Penerjemah: Kosasih P, Soediro Iwang. Bandung. Penerbit ITB. Hal 6-17.
- Hassan S M. Antimicrobial Activities Of Saponin Rich Guar Meal Extract, Poultry Science, A&M University, Texas, 2008.(Disertasi).
- Hermanto, dkk. 2013. Keragaman dan Kekayaan Buah Tropika Nusantara. Jakarta.
- Hidana, dkk. 2014. Daya hambat ekstrak daun sirsak terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Tasikmalaya:Volume 11 No.1.
- Jannah, Raudhatul. 2017. Inhibition Test Of Methanol Extract From Soursop Leaf ( *Annona muricata* Linn.) Against *Streptococcus mutans* Bacteria. Jurnal Natural Vol.17. Universitas Syiah Kuala
- Karlina, dkk .2012 .Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, ISSN: 2252-3979 : Surabaya.
- Kristanti, Alfinda Novi., dkk. 2008. Buku Ajar Fitokimia. Surabaya: Airlangga University Press.
- Lestari, Sri ayu Jacqueline., 2016. Dekok Daun Kresen (*Muntingia calabura*) Sebagai cairan sanitasi tangan dan buah apel manalagi (*Malus sylvestris*)
- Marliana, Suryanti, dan Suyono, 2005, *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol*, Biofarmasi 3 (1): 26-31

- Ningsih, dkk, 2016. Identifikasi senyawa metabolit sekunder serta uji aktivitas ekstrak daun sirsak sebagai antibakteri, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia
- Nirwana, A.P., Astirin, O.P., Widiyani, T. 2015. *Skirining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Benalu Kersen (Dendrophthoe pentandra L. Miq.)*. Surakarta: Akademi Analis Kesehatan Nasional Surakarta.
- Pelczar, M.J, Jr. dan Chan, E.C.S. 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Penerjemah: Hadioetomo, R.S, dkk. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Putra, Imade agus sunandi. 2015. uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*annonae muricata l.*) dengan metode difusi agar cakram terhadap *Escherichia coli*
- Rahman dkk., 2016. Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata L.*) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668, ISSN 2460-0164. Yogyakarta.
- Rahmadani, F., 2015. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Rezidkk., 2014. Uji efek antibakteri rebusan daun sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Medan: PANNMED.
- Sari D.Y, dkk. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Infusum Daun Sirsak (*Annona muricata L*) Secara In Vitro Terhadap Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aereus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 35218 Serta Profil *Kromatografinya*. Yogyakarta. KE S MAS.
- Sirait M., 2007. Penuntun fitokimia dalam farmasi. Bandung: Institut teknologi Bandung.
- Sulastrianah, dkk. 2016. Uji daya hambat ekstrak daun sirsak (*annona muricata l.*) dan daun sirih (*piper betle l.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Sulawesi.
- Suhartini., 2016. Daya antibakteri infusa (*Anonana Muricata*) dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* secara in vitro.
- Setyowati, W.A.E, dkk. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama

Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. Jurnal Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI. ISBN (979363175 -0): 271- 280.

Sirait M., 2007. Penuntun fitokimia dalam farmasi. Bandung: Institut teknologi Bandung.

Suhartini., 2016. Daya antibakteri infusa (*Anonana Muricata*) dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* secara in vitro

Sulastrianah, dkk.2016. Uji daya hambat ekstrak daun sirsak (*annona muricata l.*) dan daun sirih (*piper betle l.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Sulawesi.

Ummah, M., K. 2010. Ekstraksi dan Pengujian Aktivitas Anti Bakteri Senyawa Tanin pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Skripsi. Malang. UIN Malang.

Zuhud, E.A.M. 2011. *Bukti Kedahsyatan Sirsak Menumpas Kanker*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.