

DAYA ANTIBAKTERI AIR PERASAN JERUK NIPIS (*CITRUS AURANTIFOLIA*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* DAN *KLEBSIELLA PNEUMONIA*

Deviani Utami¹, Yessi²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* menggunakan metode difusi agar Kirby-Bauer serta untuk menguji kemungkinan adanya perbedaan daya antibakteri air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap bakteri Gram positif

Subyek terdiri dari enam perlakuan, yaitu kontrol 0% (aquades steril), serta air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi 0%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90% untuk masing-masing kelompok bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*. Dilakukan empat kali pengulangan sesuai rumus Federer pada setiap kelompok perlakuan dan parameter yang diukur adalah diameter zona hambat pada media pertumbuhan bakteri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa air perasan jeruk nipis memiliki daya antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*. Pada konsentrasi 0%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90% untuk *Staphylococcus aureus* terbentuk zona hambat dengan diameter rata-rata 0 mm; 12,04 mm; 12,98 mm; 14,18 mm; 16,99 mm; dan 18,61 mm. Pada *Klebsiella pneumoniae* dengan konsentrasi 0%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90% terbentuk zona hambat dengan diameter rata-rata 0 mm; 8,96 mm; 9,66 mm; 10,01 mm; 10,28 mm; dan 10,44 mm.

Kata kunci : Jeruk nipis, daya antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella*

PENDAHULUAN

Mikroorganisme adalah makhluk hidup berukuran sangat kecil (mikro) yang hidup disekitar kita dan hanya bisa dilihat menggunakan mikroskop. Mikroorganisme tersebut dapat masuk ke dalam tubuh dan menyebabkan infeksi yang mengakibatkan berbagai gangguan terhadap fungsi normal tubuh. *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri patogen bagi manusia.

Bakteri ini merupakan bakteri Gram positif yang umumnya terdapat pada saluran pernafasan atas dan kulit.² Berdasarkan data WHO (*World Health Organization*) penyakit Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) adalah salah satu penyumbang dari banyak penyebab kesakitan dan kematian di dunia. Pada tahun 2000 terdapat 1,9 juta anak di dunia meninggal karena ISPA, dimana 70 % berada di Afrika dan Asia Tenggara. Dewasa ini telah berkembang

strain baru dari *Staphylococcus aureus*, yaitu *Methicilin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) dan *Vancomycin Resistant Staphylococcus aureus* (VRSA). MRSA merupakan bakteri *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap antibiotik β -laktam, termasuk *penicillinase-resistant penicillins* (*methicillin*, *oxacillin*, *nafcillin*) dan

METODE PENELITIAN

Subyek dalam penelitian ini adalah biakan murni spesimen yang telah diidentifikasi sebagai bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* yang diambil dari Laboratorium Mikrobiologi UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Pemerintah Propinsi Lampung. Penentuan jumlah sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Federer, yaitu:

1. Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati
2. Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Dimana :

t = banyak perlakuan

r = jumlah replikasi

Setiap penelitian dibagi menjadi dua kelompok atau perlakuan yaitu kelompok yang diuji terhadap *Stapylococcus aureus* dan kelompok yang diuji terhadap *Klebsiella pneumoniae* sehingga berdasarkan rumus di atas didapatkan:

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(6-1)(r-1) \geq 15$$

$$r \geq 4$$

Dari perhitungan didapatkan perincian sebagai berikut:

1. Kelompok 1 : ekstrak jeruk nipis 90% → 4 sampel
2. Kelompok 2 : ekstrak jeruk nipis 80% → 4 sampel
3. Kelompok 3 : ekstrak jeruk nipis 70% → 4 sampel
4. Kelompok 4 : ekstrak jeruk nipis 60% → 4 sampel

5. Kelompok 5 : ekstrak jeruk nipis 50% → 4 sampel

6. Kelompok 6 : ekstrak jeruk nipis 0% → 4 sampel (kontrol negatif)

Jadi, jumlah sampel atau pengulangan untuk masing-masing kelompok adalah 24 untuk *Stapylococcus aureus* dan 24 sampel untuk *Klebsiella pneumoniae*.

Variabel Penelitian

1. Variabel Independent

Variabel independent pada penelitian ini adalah daya antibakteri air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan konsentrasi 0%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%.

2. Variabel Dependent

Variabel dependent pada penelitian ini adalah zona hambat bakteri *Stapylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*

Definisi Operasional Variabel

Tabel 1 Metode Pengukuran

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Alat ukur	Hasil Ukur	Skala
Variabel Independent: Jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	Merupakan jenis jeruk (citrus) dengan rasa asam dan berbentuk bulat atau bulat telur berwarna hijau sampai kekuningan	Pengenceran untuk mendapatkan konsentrasi 0%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%.	Mikropipet volume	Konsentrasi 0%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%.	Ordinal
Variabel Dependent: Zona Hambat <i>Stapylococcus aureus</i>	Daerah disekitar disk cakram yang tidak ditemukan pertumbuhan bakteri <i>Stapylococcus aureus</i>	Uji resistensi bakteri dengan metode difusi cakram pada media kultur	Jangka sorong	Kuat >20 mm, sedang 16-20 mm, lemah 10-15 mm, tidak ada respon < (Greenwood et al, 2003)	Interval
Zona Hambat <i>Klebsiella pneumoniae</i>	Daerah disekitar disk cakram yang tidak ditemukan pertumbuhan bakteri <i>Klebsiella pneumoniae</i>				

Pengumpulan Data

Data yang diambil selama penelitian berlangsung merupakan data primer yaitu pengujian daya hambat air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap *Stapylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: biosafety cabinet, inkubator, oven, tabung reaksi, rak tabung reaksi, jangka sorong, cawan

petri, labu Erlenmeyer, botol steril bertutup, lampu spritus, ose, kapas lidi steril, pipet ukur, kassa steril, batang pengaduk, pisau, pinset, dan spidol.

Bahan berupa media agar *Mueller-Hinton*, air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), aquadest steril, larutan NaCl, kertas cakram steril, biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*.

Prosedur dan Teknik Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian seperti tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan petri, labu Erlenmeyer, botol steril bertutup, ose, kapas lidi, batang pengaduk, pisau, dan pinset dibersihkan menggunakan alcohol serta dikeringkan. Alat yang sudah kering kemudian dibungkus menggunakan kertas pembungkus dan dimasukkan dalam oven dengan suhu 160 °C, 1 atm, selama 1 jam.

Koloni bakteri *Stapylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumonia* diperoleh dari hasil biakan murni spesimen yang telah diidentifikasi dengan metode standar di Laboratorium Mikrobiologi UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Pemerintah Propinsi Lampung.

Pembuatan Media Mueller Hinton Agar (MHA)

Mueller Hinton Agar Dehydrate Merck 34 gr dan aquadest steril 1 liter.

Cara Kerja

1. Menimbang 34 gr media *Mueller Hinton Agar Dehydrate Merck*
2. Melarutkan media agar dalam 1 liter aquadest steril
3. Dipanaskan di atas hotplate sampai larut sempurna.
4. Sterilkan menggunakan autoclave 121o C, 1 atm, 15 menit
5. Dinginkan sampai suhu 50o C kemudian bagikan kedalam petridisk steril masing-masing sebanyak 25 ml secara aseptik
6. Dibiarkan dalam suhu kamar sampai menjadi agar pH akhir media 7,4.

Persiapan material jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*)

- a. Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang segar di cuci menggunakan air yang bersih, dibilas menggunakan aquadest steril, kemudiandisterilisasi dengan alcohol.
- b. Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) di potong menggunakan pisau steril, diperas dan disaring airnya menggunakan kassa steril ke dalam labu Erlenmeyer steril, lalu ditutup dengan *aluminium foil* steril.
- c. Pembuatan pengenceran air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*)

dengan konsentrasi 0%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%.

Pembuatan konsentrasi menggunakan rumus pengenceran dibawah ini:

$$V1 \times \%1 = V2 \times \%2$$

Keterangan :

V1 : Jumlah volume zat yang akan dipipet (5 ml)

%1 : Konsentrasi yang akan dibuat

V2 : Jumlah volume yang tersedia yang digunakan untuk pengenceran

%2 : Konsentrasi larutan uji yang tersedia yang digunakan untuk pengenceran (100%)

1. Pengenceran 50% :

$$V1 \times \%1 = V2 \times \%2$$

$$5ml \times 50\% = V2 \times 100\%$$

$$V2 = 250 \div 100$$

$$V2 = 2,5 \text{ ml (air jeruk nipis dalam)}$$

5ml aquades)

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan setelah pengumpulan data dilaksanakan dengan maksud agar data memiliki sifat yang jelas, ada pun langkah-langkah pengolahan data yaitu :

1. *Editing* yaitu menyeleksi dan mengkoreksi data primer yang diperoleh dari hasil penelitian.
2. *Scoring* yaitu proses penentuan zona hambat air jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap *Stapylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*.
3. *Entry* yaitu data yang sudah terkumpul dimasukkan ke dalam komputerm dengan menggunakan program SPSS 20.0.
4. *Cleaning* yaitu suatu kegiatan pembersihan seluruh data agar terbebas dari kesalahan sebelum dilakukan analisis data, baik kesalahan pemasukan data maupun kesalahan penulisan. Setelah data didapat, dilakukan pengecekan lagi apakah data ada salah atau tidak. Pengelompokan data yang salah diperbaiki hingga tidak ditemukan kembali data yang tidak sesuai, sehingga data siap dianalisis.
5. *Tabulating* yaitu memasukkan data-data pada tabel hasil pengamatan dan skala penilaian, termasuk di dalamnya

perhitungan statistik dalam pengambilan hipotesa (H_0 / H_a).

Analisa Data

Data akan diolah menggunakan sistem SPSS versi 20.0. Uji daya antibakteri jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan konsentrasi 0%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90% dianalisis secara statistik dengan One Way Anova. Metode One Way Anova (*Analisis of Variance*) merupakan teknik analisis multivariat yang berfungsi untuk membedakan rerata lebih dari dua kelompok data dengan cara membandingkan variansi.

Namun, sebelum menggunakan rumus ANOVA harus terlebih dahulu dilakukan uji asumsi yaitu uji Normalitas (populasi berdistribusi normal), dan uji Homogenitas Varians (varians yang sama) dengan derajat kemaknaan yang digunakan adalah $\alpha = 5\%$. Data yang telah diolah kemudian disajikan dalam bentuk tabel.38

HASIL PENELITIAN

Pemeriksaan awal dengan uji pendahuluan daya antibakteri air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan hasil

Tabel Diameter Zona Hambat Uji Pendahuluan Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*

Uji Pendahuluan Konsentrasi 100% (mm)	
<i>Staphylococcus aureus</i>	21,34
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12,73

Pada tabel dapat dilihat hasil zona hambat untuk bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 21,34 mm, sedangkan untuk bakteri *Klebsiella pneumoniae* sebesar 12,73 mm.

Hasil pengukuran diameter zona hambat pada uji pendahuluan dengan konsentrasi 100% tersebut kemudian diklasifikasikan berdasar standar Greenwood seperti pada Tabel.

Perbandingan Diameter Zona Hambat dan Klasifikasi Berdasar Standar Greenwood pada Konsentrasi 100%

Konsentrasi 100%	Diameter rata-rata (mm)	Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri (Greenwood et al, 2003)
Staphylococcus aureus	21,34	Kuat
Klebsiella pneumoniae	12,73	Lemah

Pada tabel diatas dapat dilihat hasil zona hambat untuk bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 21,34 mm masuk dalam kategori kuat, sedangkan untuk bakteri *Klebsiella pneumoniae* sebesar 12,73 mm masuk dalam kategori lemah.

PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, diameter zona hambat yang terbentuk dari berbagai konsentrasi menunjukkan hasil yang bervariasi tetapi memiliki pengaruh positif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae*. Hasil uji pendahuluan menyebutkan hasil zona hambat untuk bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 21,34 mm.

Hasil penelitian ini tidak terdapat perbedaan yang berarti dengan penelitian Nurkalimah, 2011 yang menyebutkan hasil uji daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan air perasan jeruk nipis dengan konsentrasi 100% adalah 21,37 mm. Angka 21,34 mm ini pada tabel Greenwood termasuk dalam kategori kuat. Daya hambat pada pertumbuhan bakteri ini disebabkan oleh kandungan kimia jeruk nipis yang berperan sebagai antibakteri.16 Zat kimia yang terkandung salah satunya adalah flavonoid.17 Senyawa ini berperan sebagai anti bakteri dengan cara mendenaturasi protein, mengganggu metabolisme sel dan menyebabkan lisis sel bakteri.29 Pada bakteri *Klebsiella pneumoniae* didapatkan hasil sebesar 12,73 mm yang artinya masuk dalam

kategori lemah. *Klebsiella pneumoniae* memiliki sifat pertumbuhan yang mukoid dan membentuk kapsul besar yang mengandung polisakarida sehingga bakteri ini lebih tahan terhadap serangan luar.

Bakteri ini juga masuk kedalam golongan bakteri Gram negatif dengan lapisan lipid dan peptidoglikan yang lebih tebal.²⁹ Rata-rata diameter zona hambat untuk bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 50% sebesar 12,04 mm, pada konsentrasi 60% sebesar 12,98 mm, pada konsentrasi 70% sebesar 14,18 mm, pada konsentrasi 80% sebesar 16,99 mm, sedangkan pada konsentrasi 90% didapatkan hasil sebesar 18,61 mm. Sesuai dengan tabel *Greenwood* maka pada konsentrasi 50%, 60%, dan 70% masuk dalam kategori lemah, sedangkan untuk pada konsentrasi 80% dan 90% masuk dalam kategori sedang. Pada konsentrasi minimum 50% air perasan jeruk nipis sudah menunjukkan daya antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* tetapi daya antibakteri tersebut masih lemah.

Zona hambat bakteri *Klebsiella pneumoniae* nilai rata-rata diameter yang dihasilkan pada konsentrasi 50% sebesar 8,96 mm, pada konsentrasi 60% sebesar 9,66 mm, pada konsentrasi 70% sebesar 10,01 mm, pada konsentrasi 80% sebesar 10,28 mm, sedangkan pada konsentrasi 90% didapatkan hasil sebesar 10,44 mm. Hasil pengukuran kemudian disesuaikan dengan tabel *Greenwood* maka pada konsentrasi 50% dan 60% masuk dalam kategori tidak ada respon, sedangkan pada konsentrasi 70%, 80% dan 90% masuk dalam kategori lemah. Pada bakteri *Klebsiella pneumoniae*, konsentrasi kategori lemah didapat pada konsentrasi 70%.

Data primer kemudian diolah menggunakan SPSS versi 20.0 dengan uji *one way anova* atau dikenal dengan uji *anova*. Uji *one way anova* merupakan uji parametrik yang digunakan untuk mengetahui pengaruh lebih dari dua kelompok.³⁸ Pada penelitian ini terdapat dua kelompok besar yang terdiri dari bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Kemudian masing-masing kelompok besar tersebut dikelompokkan kembali berdasarkan

konsentrasi air perasan jeruk nipis yaitu konsentrasi 0%, 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90% sehingga jenis uji yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *one way anova*. Hasil pengolahan data didapatkan nilai Sig. (*p value*) untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan bakteri *Klebsiella pneumoniae* adalah ,000.

Nilai *p value* untuk kedua kelompok adalah <0,05. Hasil ini diperoleh karena rentang nilai rata-rata diameter zona hambat untuk bakteri *Staphylococcus aureus* pada kontrol 0% adalah 0 mm dan konsentrasi 50% sebesar 12,04 mm sangat lebar. Hal ini juga berlaku pada pengukuran zona hambat untuk bakteri *Klebsiella pneumoniae* yaitu nilai kontrol adalah 0 mm, sedangkan pada konsentrasi 50% hasilnya 8,96 mm. Rentang nilai 0 – 12,04 pada *Staphylococcus aureus* dan 0 – 8,96 pada *Klebsiella pneumoniae* menggunakan pengolahan SPSS 20.0 bernilai sangat signifikan, sehingga didapat $p < 0,005$ yang artinya terdapat pengaruh daya antibakteri air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* pada konsentrasi tertentu.

Penentuan nilai konsentrasi efektif untuk membunuh pertumbuhan bakteri dapat dilihat dari nilai hubungan masing-masing konsentrasi pada *post hoc test* analisa *one way anova* yang hasilnya terdapat dalam lampiran. Uji bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan nilai sig. pada konsentrasi 0% dengan 50%, 50% dengan 60%, 60% dengan 70%, 70% dengan 80%, dan 80% dengan 90% adalah 0,000 yang artinya tiap kenaikan konsentrasi memiliki pengaruh positif dalam membunuh bakteri. Sedangkan *post hoc test* pada bakteri *Klebsiella pneumoniae* menunjukkan nilai sig. pada konsentrasi 0% dengan 50% adalah 0,00, konsentrasi 50% dengan 60% adalah 0,004, konsentrasi 60% dengan 70% nilainya adalah 0,109, konsentrasi 70% dengan 80% nilainya adalah 0,410, dan konsentrasi 80% dengan 90% adalah 0,226. Kesimpulannya adalah nilai Sig. atau *p value* pada konsentrasi 50% adalah $p < 0,05$ dan pada konsentrasi 60%, 70%, 80%, dan 90% adalah $p > 0,05$ yang artinya daya antibakteri air

jeruk nipis terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* pada konsentrasi 60% sampai 90% efektivitasnya sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi air perasan jeruk nipis, semakin banyak zat antibakteri yang terkandung, semakin kuat daya antibakteri air perasan jeruk nipis dalam membunuh bakteri, dan semakin luas diameter zona hambat yang dihasilkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian daya antibakteri air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* secara invitro.
2. Air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki daya antibakteri yang lebih kuat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan Gram positif dibandingkan dengan bakteri *Klebsiella pneumoniae* yang termasuk dalam bakteri Gram negatif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gul, Sema. *Dunia Mikroorganisme*. Penerbit Yudhistira: Jakarta. 2007
2. Staff Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Binarupa Aksara: Jakarta. 1994
3. WHO, *Acute Respiratory Infections*. <http://www.who.html>. 2009. Diakses tanggal 1 Desember 2012
4. Dellit, T., Duchin, J., Hofmann, J., Olson, E.G. 2004. *Interim Guidelines for Evaluation & Management of Community Associated Methicillin-resistant Staphylococcus aureus Skin and Soft Tissue Infection in Outpatient Settings*. <http://www.metrokc.gov>
5. Sampathkumar, P. *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus: The Latest Health Scare*. *Mayo Clin Proc*, 82(12):1463-1467. 2007

6. Dwidjoseputro, D. *Dasar - Dasar Mikrobiologi*. Penerbit Djambatan: Jakarta. 2005
7. Purnawijayanti, Hasuta A. *Sanitasi Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengelolaan Makanan*. Penerbit Kanisius: Yogyakarta. 2001
8. Academic Dictionaries and Encyclopedias. <http://universalium.academ ic.ru> diakses tanggal 1 Desember 2012
9. Sudoyo, Aru., Setiyohadi, Bambang., Alwi, Idrus., Simadibrata., Marcellus., Setiati, Siti. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II Ed. 4*. Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam Kedokteran Universitas Indonesia: Jakarta. 2006
10. Setyabudi, Rianto. *Farmakologi dan Terapi Ed. 5*. Penerbit Gaya Baru: Jakarta. 2007
11. Yuharmen, Yum Heryanti, Nurbalatif. *Uji Aktifitas Antimikroba Minyak Atsiri dan Ekstrak Metanol Lengkuas (Alpinagalanga)*. 2002
12. Lusiana, O. *Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya*. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 2006
13. Galuh, Putri. *Formulasi Gel Obat Jerawat Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia, Swingle) dan Uji Daya Antibakteri (Propionibacterium acne) Secara In Vitro*. Skripsi. 2009
14. Nurkalimah, Cut. *Daya Antibakteri Air Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli yang Diuji Secara In Vitro*. Skripsi. 2011
15. Rukmana, Rahmat. *Jeruk Nipis: Prospek Agrobisnis, Budi Daya, dan Pencapaian*. Penerbit Kanisius: Yogyakarta. 2003
16. Wijayakusuma, Hembing. *Eksiklopedia Milenium: Tumbuhan Berkhasiat Obat Indonesia*. Penerbit PT Prestasi: Jakarta. 2000
17. Dalimartha, Setiawan. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid II*. Penerbit Trubus Agriwidya: Jakarta. 2000
18. Hariana, Arief. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya Seri 1*. Penerbit Swadaya: Jakarta. 2004

19. Cancer Chemoprevention Research Center (CCRC) Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*). Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. <http://ccrcfarmasiugm.wordpress.com> 2009. diakses tanggal 1 Desember 2012
20. Simanjuntak, Danny Junior. *Isolasi Senyawa Flavonoida Dari Buah Tumbuhan Harimonting (Rhodomyrtustomentosa W.Ait)*. Skripsi. 2010
21. Doloksaribu, Rianto. *Isolasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Tumbuhan Harimonting (Rhodomyrtus tomentosa W.Ait.)*. Skripsi. 2009
22. Robinson, T. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi ke-4 Terjemahan Kosasih Padmawinata. ITB Press:Bandung. 1995
23. Fahimah, Amirah. *Pengamatan Zona Hambat Minyak Atisiri Bawang Putih, Cengkeh dan Jintan Hitam Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus; Penelitian In Vitro*. Skripsi. 2011
24. Kamus Kedokteran Dorland Ed. 29. EGC:Jakarta. 2006
25. Sembiring, Natalia Br. *Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (Citrus sinensis L.)*. Skripsi. 2011
26. Winarno F.G. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. 2002
27. Muiray, Robert K, et al. *Biokimia Harper* Ed. 25. EGC: Jakarta. 2003
28. Hoan, Tan Tjay & Rahardjo, Kirana. *Obat- Obat Penting* Ed. 6. Penerbit PT Elex Media Komputindo: Jakarta. 2007
29. Brooks, Geo F., Butel, Janet., Morse Stephen., Jawetz, Melnick, & Adelberg: *Mikrobiologi Kedokteran*. Penerbit EGC: Jakarta. 2004
30. Greenwood. D., Finch, R., Davey, P., Wilcox, M. *Antibiotics Sensitivity Test. In Antimicrobial and Chemotherapy*. 5th revisi edition Oxford University Press. United Kingdom. 2003
31. Pratiwi, Sylvia T. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga: Jakarta
32. Pelczar, Michael J., Chan, E. C. S., Pelczar, Merna F. *Dasar - Dasar Mikrobiologi 2 terjemahan*. Penerbit UI Press: Jakarta. 2005
33. Chamberlain, Neal R. *Medical Microbiology: The Big Picture*. The McGraw-Hill Companies, Inc.
34. Mandal, Bibhat K., Wilkins, Edmund., Dunbar, Edward., Mayon-White, Richard. *Penyakit Infeksi Ed. 6: Lecture Notes*. Penerbit Erlangga: Jakarta
35. Mitchell, Richard., Kumar, Vinay., Abbas, Abul., Fausto, Nelson. *Buku Saku Dasar Patologis Penyakit 7th Ed. Robbins & Cotran (Pocket Companion to Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease)*. EGC: Jakarta. 2008

