

EFEK ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI MENTIMUN
(*Cucumis sativus L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Salmonella typhi

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)



Oleh :

WIWIN MEIRIANA

04081001021

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2012

REC: 22286 / 22770

616 . 920 7

Wiw
e

EFEK ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI MENTIMUN

(*Cucumis sativus L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN

Salmonella typhi

U.P.T.
KEPUSAKAAN

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran (S.Ked)



Oleh :

WIWIN MEIRIANA

04081001021

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2012

HALAMAN PENGESAHAN

EFEK ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI MENTIMUN (*Cucumis sativus L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Salmonella typhi*

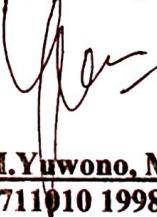
Oleh:
WIWIN MEIRIANA
04081001021

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran
Telah diuji oleh tim penguji dan disetujui oleh pembimbing

Palembang, 19 Januari 2012

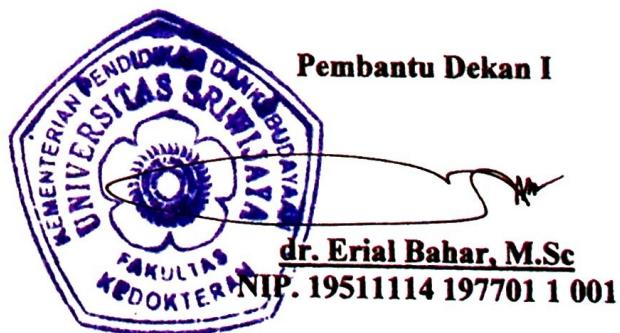
Pembimbing I


Dr. dr. H. Yuwono, M.Biomed
NIP. 19711010 199802 1 001

Pembimbing II


drh. Muhammin Ramdja, M.Sc
NIP. 19610227 199003 1 002

Pembantu Dekan I



PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri dengan arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, 19 Januari 2012
Yang membuat pernyataan,

Wiwin Meiriana
NIM. 04081001021

ABSTRAK

Pendahuluan: Demam tifoid masih menjadi salah satu masalah kesehatan global. Namun, para klinisi menemukan adanya kasus resistensi antibiotik yang sensitif untuk *Salmonella typhi* yang merupakan etiologi demam tifoid. Selain itu, dewasa ini muncul kecenderungan masyarakat dalam memilih tanaman herbal untuk mengatasi berbagai penyakit. Penggunaan biji mentimun (*Cucumis sativus L.*) sebagai obat alternatif pada beberapa penyakit gastrointestinal serta penelitian mengenai senyawa antibakteri yang terkandung di dalamnya, menimbulkan pertanyaan mengenai efek antibakterinya terhadap *Salmonella typhi*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui ada tidaknya perbedaan efektifitas antara biji mentimun dan kloramfenikol sebagai antibiotik standar dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*.

Metode: Penelitian ini menggunakan metode *disc diffusion Kirby-Bauer*. Ekstrak biji mentimun diperoleh melalui maserasi dan dibuat dalam berbagai gradien konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40%, dan 80% dengan pelarut *Dimethyl Sulfaoxyde* (DMSO).

Hasil: Data dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis* dilanjutkan *Mann-Whitney* untuk zona hambat pertumbuhan bakteri oleh ekstrak biji mentimun. Diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan antar kelompok konsentrasi dan ada hubungan antara besarnya konsentrasi ekstrak dan besarnya zona hambat yang terbentuk, yaitu semakin besar konsentrasi ekstrak semakin besar pula zona hambat yang terbentuk. Sedangkan uji regresi linier untuk uji kesetaraan diperoleh persamaan $Y = 7.601 + 5.823X$ atau dengan kata lain 10% ekstrak metanol setara dengan 0.08 mg/ml kloramfenikal sehingga Ho ditolak.

Kesimpulan: Ekstrak biji mentimun memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*, tapi jauh lebih lemah dibandingkan dengan kloramfenikol. Jadi, ada perbedaan efektifitas antara ekstrak biji mentimun dan kloramfenikol dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*.

Kata kunci : *Ekstrak biji mentimun, antibakteri, Salmonella typhi, zona hambat, kloramfenikol.*

ABSTRACT



Introduction: Typhoid fever is still being one of the global medical problem. However, clinicians find any cases of antibiotic-sensitive resistance to *Salmonella typhi* which is the etiology of typhoid fever. In addition, today's emerging tendency for people in selecting herbs to overcome various diseases. The use of seeds of cucumber (*Cucumis sativus L.*) as an alternative medicine in some gastrointestinal diseases and research into the antibacterial compounds contained in it, raises questions about the antibacterial effect against *Salmonella typhi*. The purpose of this study is to determine whether there is difference in effectiveness between the seeds of cucumbers and chloramphenicol as a standard antibiotic in inhibiting the growth of *Salmonella typhi*.

Methods: This study uses a method of Kirby-Bauer disc diffusion. Cucumber seed extract obtained by maceration and made in various concentration gradient of 5%, 10%, 20%, 40%, and 80% with Dimethyl Sulfoxyde solvent (DMSO).

Result: The results were analyzed using the Kruskal-Wallis and Mann Witney proceed to the zone of bacterial growth inhibition by extracts of cucumber seeds. The results indicate that there is a difference between group concentration and there is a relationship between the magnitude of the concentration of the extract and the size of inhibitory zones are formed, the greater the concentration of the extract, the greater the inhibition zone formed. While the linear regression test for the equality test is obtained the equation $Y = 5.823X + 7601$ or in other words 10% methanol extract equivalent to 12:08 mg/ml chloramphenicol, so H_0 is rejected.

Discussion: Cucumber seed extract has inhibitory power on the growth of *Salmonella typhi*. However, much weaker compared with chloramphenicol. So, there are differences in effectiveness between cucumber seed extract and chloramphenicol in inhibiting the growth of *Salmonella typhi*.

Keywords: Cucumber seed extract, antibacterial, *Salmonella typhi*, inhibitory zone, chloramphenicol.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan seru sekalian alam. Shalawat serta salam tak lupa penulis sampaikan kepada nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman.

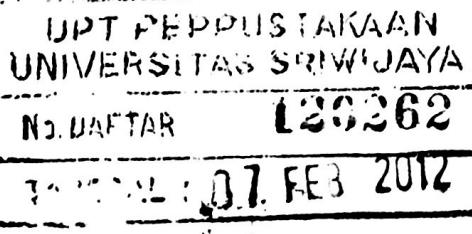
Alhamdulillah, penulis ucapan atas segala rahmat, cinta, dan kasih sayang Allah yang tiada daya dan upaya kecuali atas kehendak-Nya sehingga skripsi yang berjudul **Efek Antibakteri Ekstrak Biji Mentimun (*Cucumis sativus L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*** ini dapat selesai tepat pada waktunya.

Terima kasih penulis ucapan kepada para pembimbing, yaitu Dr. dr. H. Yuwono, M.Biomed sebagai pembimbing substansi dan penguji I dan drh. Muhammin Ramdja, M.sc sebagai pembimbing metodologi penelitian dan penguji II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam pembuatan skripsi ini. Terima kasih pula kepada dr. Ella Amaliah sebagai penguji III yang telah meluangkan waktu untuk memberikan kritik dan saran dalam penyempurnaan skripsi ini, keluarga yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materil serta semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini yang merupakan syarat mendapat gelar sarjana kedokteran.

Penulis berharap, skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian. Atas segala kekurangan dan keterbatasan yang tidak luput dalam penulisan ini penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca.

Palembang, 19 Januari 2012
Penulis,

Wiwin Meiriana
NIM. 04081001021



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Mentimun (<i>Cucumis sativus</i> L.)	
2.1.1. Klasifikasi Tanaman Mentimun (<i>Cucumis sativus</i> L)	4
2.1.2. Morfologi dan Habitat Tanaman Mentimun.....	5
2.1.3. Kandungan Kimia Mentimun	5
2.2. Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	
2.2.1. Klasifikasi	6
2.2.2. Morfologi dan Identifikasi.....	7
2.2.3. Gambaran Klinis Penyakit yang Disebabkan <i>Salmonella typhi</i>	8
2.3. Ekstraksi	9
2.4. Tinjauan Umum Kloramfenikol sebagai Antibiotik Pembanding	
2.4.1. Aktifitas dan Mekanisme Kerja.....	11
2.4.2. Farmakokinetik.....	12
2.4.3. Sediaan	12
2.4.4. Efek Samping	12
2.5. Kerangka Teori	13
2.6. Hipotesis	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Jenis Penelitian	14
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.3. Besar Sampel Penelitian	14
3.4. Alat dan Bahan	
3.4.1 Alat	15
3.4.2 Bahan.....	15

3.5.	Variabel Penelitian	
3.5.1	Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>)	16
3.5.2	Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>)	16
3.6.	Definisi Operasional Penelitian	
3.6.1.	Diameter Zona Hambat	16
3.6.2.	Ekstrak Biji Mentimun (<i>Cucumis sativus L.</i>)	17
3.6.3.	Konsentrasi Ekstrak Biji Mentimun (<i>Cucumis sativus L.</i>)	17
3.6.4.	Konsentrasi Kloramfenikol	17
3.7.	Cara Kerja	
3.7.1	Persiapan Bahan dan Objek Penelitian.....	18
3.7.2	Ekstraksi Biji Mentimun (<i>Cucumis sativus L.</i>)	18
3.7.3	Pembuatan Konsentrasi Ekstrak dalam Berbagai Gradien	19
3.7.4	Pembuatan Larutan Standar McFarland 10^8 CFU/ml.....	19
3.7.5	Pembuatan Biakan <i>Salmonella typhi</i>	20
3.7.6	Pembuatan Medium <i>Muller Hinton</i>	20
3.7.7	Diameter Zona Hambat Ekstrak Biji Mentimun (<i>Cucumis sativus L.</i>) terhadap Pertumbuhan <i>Salmonella typhi</i>	21
3.7.7	Uji Kesetaraan Ekstrak Biji Mentimun (<i>Cucumis sativus L.</i>) dengan Antibiotik Kloramfenikol	22
3.8.	Cara Pengolahan dan Analisis Data	23
3.9.	Skema Tahapan Penelitian	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1.	Hasil Penelitian	25
4.1.1	Hasil Ekstraksi Biji Mentimun.....	25
4.1.2	Hasil Uji Efek Antibakteri Ekstrak Biji Mentimun.....	26
4.1.3	Uji Kesetaraan	31
4.2.	Pembahasan Penelitian	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan	37
5.2.	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38
LAMPIRAN		41
BIODATA		53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Klasifikasi Diameter Zona Hambat Bakteri	23
2. Hasil Ekstraksi Simplisia Biji Mentimun	25
3. pH Hasil Ekstraksi Biji Mentimun	26
4. Diameter Zona Hambat Efek Antibakteri Ekstrak Biji Mentimun terhadap Pertumbuhan <i>Salmonella typhi</i>	27
5. Rata-rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Biji Mentimun terhadap Pertumbuhan <i>Salmonella typhi</i>	28
6. Analisis Mann-Whitney Diameter Zona Hambat pada Berbagai Konsentrasi Eks-Trak Metanol Biji Mentimun.....	30
7. Uji Kontrol Positif (Kloramfenikol)	31
8. Hasil Uji Kesetaraan Ekstrak Biji Mentimun dan Kloramfenikol.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Menthimun (<i>Cucumis sativus L.</i>)	4
2. Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	6
3. Kerangka Teori	13
4. Pembuatan Larutan Standar McFarland 10^8 CFU/ml.....	19
5. Cara Pengukuran Diameter Zona Hambat.....	22
6. Tahapan Penelitian	24
7. Proses Penelitian.....	41
8. Hasil Penelitian	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Foto Proses Penelitian	41
2. Foto Hasil Penelitian	42
3. Hasil Analisis Uji Statistik	43
4. Lembar Konsultasi Skripsi	47
5. Surat Keterangan Laboratorium Biologi FMIPA UNSRI Indralaya	48
6. Surat Keterangan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam tifoid masih menjadi salah satu masalah kesehatan global bagi masyarakat dunia. Dalam empat dekade terakhir, angka kejadian penyakit ini diperkirakan mencapai 13-17 juta kasus di seluruh dunia. Di Indonesia kasus demam tifoid mayoritas ditemukan pada kelompok umur 3-19 tahun (91% kasus).¹

Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* atau *Salmonella paratyphi A, B* dan *C*. Masa inkubasi *Salmonella typhi* adalah 3-21 hari dan usus halus menjadi organ targetnya. Manifestasi klinis yang ditimbulkan antara lain demam, sakit kepala, myalgia, bradikardi relatif, lidah yang khas, dan gangguan pencernaan (diare atau konstipasi).^{1,2,3,4}

Karena etiologinya adalah infeksi bakteri *Salmonella typhi*, maka pemberian antibiotik merupakan terapi penting untuk demam tifoid. Antibiotik yang biasa digunakan untuk terapi demam tifoid antara lain kloramfenikol, tiamfenikol, kotrimoksazol, ampisiliп atau amoksisilin, golongan sefalosporin generasi III dan golongan fluorokuinolon. Di Indonesia sendiri, kloramfenikol telah menjadi *drug of choice* bagi demam tifoid sejak 1948. Namun, beberapa tahun terakhir ini, para klinisi di beberapa negara menemukan adanya kasus resistensi antibiotik yang sensitif untuk *Salmonella typhi* seperti kloramfenikol, ampicilin, trimetoprim, dan ciprofloxacin.^{2,3,5}

Selain kasus resistensi antibiotik, dewasa ini muncul kecenderungan masyarakat dalam memilih obat herbal untuk mengatasi berbagai penyakit. Hal ini muncul karena adanya anggapan bahwa obat herbal lebih murah, mudah diperoleh, aman dan efek sampingnya minimal. Sehingga diperlukan suatu antibiotik alternatif untuk terapi demam tifoid. Salah satu tanaman yang telah lama dikenal untuk mengobati berbagai penyakit adalah mentimun (*Cucumis sativus L.*).^{6,7}

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) yang merupakan tanaman asal pegunungan Himalaya, India Utara, biasa dimanfaatkan buah dan daunnya. Buah mentimun diketahui mengandung berbagai jenis vitamin seperti vitamin A, sebagian B-kompleks, C dan E, mineral seperti kalsium, fosfor, zat besi, dan sebagainya. Sedangkan bijinya mengandung triterpenoid, karbohidrat, protein, asam amino, phytosterols, dan tannin.^{7,8,9,10,11}

Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, mentimun (*Cucumis sativus* L.) memiliki potensi untuk mengobati berbagai jenis penyakit. Hal ini berkaitan dengan kandungan kimianya.¹² Penelitian mengenai efek antibakteri ekstrak mentimun (*Cucumis sativus* L.) setidaknya telah dimulai sejak 1979. Namun, baru pada tahun 1987, Flayeh, berhasil membuktikan bahwa fraksi amina dari ekstrak biji mentimun (*Cucumis sativus* L.) memiliki efek menghambat pertumbuhan bateri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Efek antibakteri ini dikaitkan dengan kehadiran *spermidine polyamine* dalam ekstrak tersebut. Jauh setelah itu, Gill (2009), membuktikan bahwa ekstrak metanol biji mentimun (*Cucumis sativus* L.) berpotensi sebagai anti-ulcer karena efek antioksidatifnya, selain berpotensi pula sebagai antiinflamasi dan antibakteri. Flavonoid dan tannin yang terkandung dalam buah dan biji mentimun (*Cucumis sativus* L.) juga terbukti berpotensi sebagai pembersih radikal bebas dan analgesik.^{13,14,15,16} Berdasarkan sifat senyawa yang terkandung di dalam biji mentimun (*Cucumis sativus* L.) tersebut, tidak tertutup kemungkinan ekstrak biji mentimun (*Cucumis sativus* L.) dapat menjadi terapi alternatif untuk demam tifoid. Oleh karena itu, diperlukan suatu penelitian yang mampu menunjukkan bahwa ekstrak biji mentimun (*Cucumis sativus* L.) mempunyai kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapa Diameter Zona Hambat ekstrak biji mentimun (*Cucumis sativus L.*) pada pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*?
2. Apakah ada perbedaan efektivitas antara ekstrak biji mentimun (*Cucumis sativus L.*) dan kloramfenikol dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Membuktikan bahwa ekstrak biji mentimun (*Cucumis sativus L.*) memiliki efek antibakteri terhadap *Salmonella typhi*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengukur Diameter Zona Hambat ekstrak biji mentimun (*Cucumis sativus L.*) pada pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.
2. Membandingkan efektivitas antara antibakteri ekstrak biji mentimun (*Cucumis sativus L.*) dan kloramfenikol dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademis

Menyumbangkan data mengenai potensi biji mentimun (*Cucumis sativus L.*) sebagai antibakteri.

1.4.2 Manfaat Praktis

Sebagai bahan informasi dan rujukan bagi masyarakat dan peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Darmowandowo W. *Demam Tifoid*. Dalam : Soedarmo SS, Garna H, Hadinegoro SR, Eds. Buku Ajar Ilmu Kesehatan Anak : Infeksi & Penyakit Tropis, Edisi 1. Jakarta : BP FKUI, 2002 : 367-75
2. *Diagnosis of Typhoid Fever*. Dalam : Background document : The Diagnosis, Treatment and Prevention of Typhoid Fever. World Health Organization, 2003 : 7-18
3. Muselina, dkk. 2004. Analisis Efektivitas Biaya Pengobatan Demam Tifoid Anak Menggunakan Kloramfenikol dan Seftriakson di Rumah Sakit Fatmawati Jakarta Tahun 2001-2002. *Makara Kesehatan*, 8(2) : 59-64
4. Jawetz, Melnick, Aldelberg's. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 21. Jakarta : Salemba
5. Sudoyo, dkk. 2007. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Jilid III Edisi IV. Jakarta : FK UI
6. Kusumaningtyas, D. 2009. *Identifikasi Drug Related Problems (DRPs) pada Pasien Demam Tifoid di Instalasi Rawat Inap Rumah Sakit Umum Daerah Wonogiri Tahun 2007*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
7. Brigden, M. L. 1995. Unproven (Questionable) Cancer Therapies. *Western Journal of Medicine*, 163 : 463-469
8. Spaulding-Albright, N. 1997. A Review of Some Herbal and Related Products Commonly Used in Cancer Patients. *Journal of the American dietetic Association*, 97 (10) : 2-15
9. Heinerman, John. 2005. *Ensiklopedi Juice (Ensiklopedia Jus Buah dan Sayuran untuk Penyembuhan)*. Jakarta : Pustaka Delapratasma
10. Natural Resources Conservation Service. 2011. *Cucumis sativus L.*
11. Lindawati. 1992. *Isolasi dan Identifikasi Triterpen dari Biji Cucumis sativus L.* Surabaya : Fakultas Farmasi Ubaya

12. UPT Balai Informasi Teknologi LIPI. 2009. Mentimun (*Cucumis sativus L.*). *BAB VII Pegobatan Alternatif dengan Tanaman Obat, Pangan dan Kesehatan* : 16-18
13. Singh Gill, dkk. 2009. Evaluation of Antioxidant and Antiulcer Potential of *Cucumis sativus L.* Seed Extract in Rats. *Asian Journal of Clinical Nutrition*, 1 : 131-138
14. Singh Gill, dkk. 2010. Antioxidant, Anti-Inflammatory and Analgesic Potential of *Cucumis sativus* Seed Extract. *Latin American Journal of Pharmacy*, 29 (6) : 927-932
15. Khawota, dkk. 1987. Antimicrobial Activity of the Amine Fraction of Cucumber (*Cucumis sativus L.*) Extract. *World Journal of Biotechnology and Microbiology*, 3(3) : 275-279
16. Gunawan, dkk. 2001. *Tumbuhan Obat 2 : Hasil Penelitian, Sifat-Sifat dan Penggunaan*. Yogyakarta : PPOT UGM
17. Laeliyatun, dkk. 2006. *Telaah Kandungan Kimia Ekstrak n-heksana Buah Mentimun (*Cucumis sativus L.*)*. Bandung : Sekolah Farmasi ITB
18. Jig Tang, dkk. 2010. Antimicrobial Activity of Sphingolipids Isolated from the Stem of Cucumber (*Cucumis sativus L.*). *Molecules*, 15 : 928-929
19. Akhtar, dkk. 2011. Exploring Cucumber Extract for Skin Rejuvenation. *African Journal of Biotechnology*, 10(7) : 1206-1216
20. Katzung, Betram G. 1998. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi VI. Jakarta : EGC
21. Hanna, dkk. 2005. Pengaruh pH terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* In Vitro. *Jurnal Kedokteran Maranatha*, 5 (1)
22. Wikler, dkk. 2006. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Sixteenth Informational Supplement. *Clinical and Laboratory Standards Institute*, 26(3) : 21-32
23. Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. (diterjemahkan oleh K. Padmawinata dan I. Soedino). Edisi kedua. Bandung : Penerbit ITB

24. Brannen, L. A. dan P. M. Davidson. 1993. *Antimicrobial in Food*. New York : Marcel Dekker, Inc.
25. Wadhwani, T., dkk. 2009. Effect of Various Solvents on Bacterial Growth in Context of Determining MIC of Various Antimicrobial. *The Internet Journal of Microbiology*, 7(1)