

**UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK AKUADES BAWANG
PUTIH (*Allium sativum* L.) TERHADAP *Streptococcus
pneumoniae* SECARA *IN VITRO***

Skripsi

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran (S.Ked)**



Oleh:

**FAKROCEV CHARLIE GULO
04101001098**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2013**

S

616.9207

25963/26524

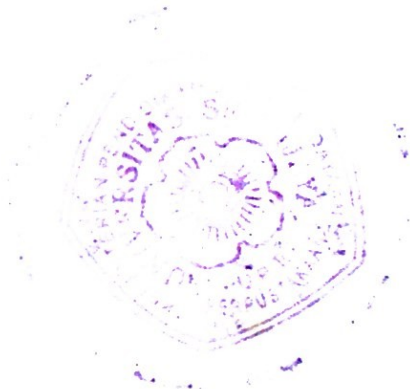
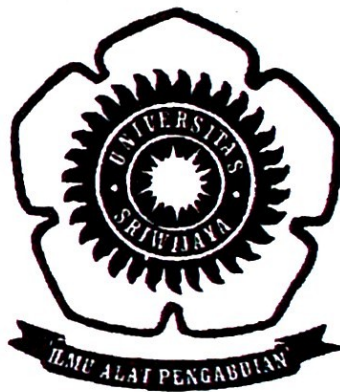
fak

u
2013

**UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK AKUADES BAWANG
PUTIH (*Allium sativum* L.) TERHADAP *Streptococcus
pneumoniae* SECARA *IN VITRO***

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran (S.Ked)



Oleh:
FAKROCEV CHARLIE GULO
04101001098

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK AKUADES BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.) TERHADAP *Streptococcus pneumoniae* SECARA *IN VITRO*

Oleh:
Fakrocev Charlie Gulo
04101001098

SKRIPSI
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran

Palembang, 09 Januari 2014
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I
Merangkap Penguji I


Prof. Dr. dr. H.M.T. Kamaluddin, M.Sc, Sp.FK
NIP. 1952 0930 198201 1 001



.....

Pembimbing II
Merangkap Penguji II

Drs. Kusumo Hariyadi, Apt., MS
NIP. 1953 0613 198603 1 002



.....

Penguji III

Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M.Kes
NIP. 1958 0802 198603 1 001



.....



Mengetahui,
Pembantu Dekan I

dr. Mutiara Budi Azhar, SU, MMedSc
NIP. 1952 0107 198303 1 001

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini dengan ini 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 perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan verbal 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.

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, Januari 2014

Yang membuat pernyataan



(Fakrocev Charlie Gulo)

04101001098

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fakrocev Charlie Gulo
NIM : 04101001098
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Uji Antibakteri Ekstrak Akuades Bawang Putih (*Allium sativum L.*) terhadap *Streptococcus pneumoniae* Secara *In Vitro*

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Palembang
Pada tanggal: 09 Januari 2014

Yang Menyatakan



(Fakrocev Charlie Gulo)

ABSTRAK

Uji Antibakteri Ekstrak Akuades Bawang Putih (*Allium sativum L.*) terhadap *Streptococcus pneumoniae* Secara *In Vitro*

(Fakrocev Charlie Gulo, Januari 2014, 89 halaman)
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Latar Belakang: Infeksi saluran pernapasan bawah menempati peringkat ketiga sebagai penyebab kematian terbanyak di dunia. *Streptococcus pneumoniae* merupakan salah satu bakteri yang sering menginfeksi saluran napas bawah. Berhubung tingkat mortalitas akibat infeksi *Streptococcus pneumoniae* ini cukup tinggi, maka penelitian terapi alternatif perlu dilakukan untuk *Streptococcus pneumoniae*.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni (*True Experiment*) dengan desain *posttest only control group* yang akan diberi 2 macam perlakuan yakni konsentrasi dan derajat keasaman. Perlakuan yang berpengaruh nyata terhadap diameter zona hambat akan dilanjutkan dengan uji *post-hoc* berupa Beda Nyata Jujur (BNJ). Analisis regresi dilakukan untuk mengetahui hubungan (naik/turunnya) antara konsentrasi dan pH ekstrak terhadap diameter zona hambat.

Hasil: Uji Anova menunjukkan bahwa konsentrasi dan pH berpengaruh nyata terhadap diameter zona hambat. Konsentrasi optimal ekstrak bawang putih adalah 75%. pH optimal ekstrak akuades adalah 4-5. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak bawang putih pada penelitian ini adalah 75% terhadap *Streptococcus pneumoniae*. Diameter zona hambat siprofloksasin lebih besar daripada diameter zona hambat ekstrak akuades bawang putih.

Simpulan: Ekstrak akuades bawang putih dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* mulai konsentrasi 75%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar diameter zona hambat yang dihasilkan. Semakin rendah pH (semakin asam) ekstrak, semakin besar diameter zona hambat yang dihasilkan. Efek bakteriostatik akuades bawang putih kurang potensial dibandingkan dengan siprofloksasin.

Kata Kunci: Bawang putih (*Allium sativum L.*), *Streptococcus pneumoniae*, konsentrasi, pH

ABSTRACT

In Vitro Antibacterial Property of Aqueous Garlic (*Allium sativum L.*) Extract Against *Streptococcus pneumoniae*

(Fakrocev Charlie Gulo, January 2014, 89 pages)
Medical Faculty of Sriwijaya University

Background: Lower respiratory tract infection is the 3rd rank of mortality in the world. *Streptococcus pneumoniae* is one of the bacteria that mostly infect lower respiratory tract. Since mortality rate of *Streptococcus pneumoniae* infection is high, this research was done to discover a new alternative therapy.

Methods: This research was a true experiment by using the posttest only control group design. In this work, the garlic extract was given 2 various treatments: concentration and pH. The significant difference of treatments was further analyzed by honesty significant test. The analysis of regresion was made to determine the relationship between concentration and pH garlic extract against the inhibitory zone diameter.

Results: The Analysis of variance showed that concentration and pH had high significant effect against the inhibitory zone diameter. The optimum concentration of aqueous garlic extract was 75%. The optimum pH of aqueous garlic extract was 4-5. Minimum inhibitory concentration of aqueous garlic extract in this research was 75% for *Streptococcus pneumoniae*. Inhibitory zone diameter of ciprofloxacin was wider than inhibitory zone diameter of aqueous garlic extract.

Conclusion: Aqueous garlic extract inhibits *Streptococcus pneumoniae* growth at concentration 75% or higher. The higher concentration the wider inhibitory zone diameter. The lower pH (more acidic) the wider inhibitory zone diameter. Antibacterial property of aqueous garlic extract was less potent than ciprofloxacin.

Keywords: *Garlic (Allium sativum L.), Streptococcus pneumoniae, concentration, pH*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya lah skripsi yang berjudul Uji Antibakteri Ekstrak Akuades Bawang Putih (*Allium sativum* Linn) Terhadap *Streptococcus pneumoniae* Secara *In Vitro* ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran (S.Ked) di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Palembang. Penulis menyadari bahwa skripsi ini bukanlah akhir tujuan dari kuliah di Fakultas Kedokteran karena seorang dokter harus belajar sepanjang hayat.

Penulis menyadari bahwa sepanjang penulisan skripsi ini sudah melibatkan banyak pihak. Oleh karena itu secara pribadi penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak sebagai berikut.

1. Prof. Dr. dr. H. M. T. Kamaluddin, M.Sc, SpFK sebagai dosen pembimbing dan penguji yang selalu membimbing dan memotivasi saya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik
2. Drs. Kusumo Haryadi, Apt., M.S sebagai dosen pembimbing dan penguji yang juga tak henti-hentinya membimbing saya dalam penelitian skripsi ini sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
3. Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M.Kes sebagai penguji yang telah memberikan saran, kritik, dan tanggapan terhadap skripsi ini sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik
4. Prof. Dr. Fakhili Gulo, M.Si dan Merryani Gulo, S.E selaku kedua orang tua yang selalu mendukung baik dari segi nasihat, biaya, dukungan moril dan kasih sayang yang berlimpah
5. Teman-teman angkatan Pendidikan Dokter Umum 2010 yang senantiasa mendukung penulis, terima kasih atas bantuan dan kerja sama yang diberikan.

Penulis sadar bahwa ucapan terima kasih dari penulis tidaklah cukup untuk para pihak-pihak yang membantu proses penulisan skripsi ini. Kiranya Tuhan membalas kebaikan dan ketulusan semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini dengan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya.

Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, saran, kritik, dan tanggapan sangat penting bagi penulis untuk memperbaiki skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Palembang, Januari 2014



Fakrocev Charlie Gulo
04101001098

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Hipotesis.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
2.1 Landasan Teori.....	6
2.1.1 Bawang Putih (<i>Alium Sativum</i>).....	6
2.1.1.1 Klasifikasi Ilmiah Bawang Putih.....	6
2.1.1.2 Distribusi Geografis dan Morfologi Bawang Putih.....	6
2.1.1.3 Kandungan bawang putih.....	7
2.1.2 Alisin.....	8
2.1.2.1 Kimia dan Reaksi Kimia Alisin.....	8
2.1.2.2 Mekanisme Kerja Alisin.....	10
2.1.3 Teori Ekstraksi.....	11
2.1.4 <i>Streptococcus pneumoniae</i>	13
2.1.4.1 Morfologi dan Identifikasi.....	13
2.1.4.1.1 Ciri Khas Organisme.....	13
2.1.4.1.2 Biakan.....	14
2.1.4.1.3 Sifat Pertumbuhan.....	16
2.1.4.2 Sintesis DNA, RNA, dan Asam Amino.....	16
2.1.4.2.1 Sintesis DNA.....	16
2.1.4.2.2 Sintesis RNA.....	18

2.1.4.2.3	Metabolisme Asam Amino <i>Cystine</i>	20
2.1.4.3	Struktur Antigen	21
2.1.4.4	Patogenesis	22
2.1.4.5	Patologi	22
2.1.4.6	Temuan Klinis.....	23
2.1.4.7	Uji Laboratorium Diagnostik.....	23
2.1.4.8	Pengobatan.....	23
2.1.5	Metronidazole.....	24
2.1.5.1	Mekanisme Kerja.....	24
2.1.5.2	Absorpsi dan Ekskresi	25
2.1.5.3	Penggunaan Terapeutik.....	25
2.1.5.4	Efek Samping, Kontraindikasi, dan Interaksi Obat	26
2.1.5.5	Sediaan Obat (Katzung, 2007).....	26
2.1.6	Siprofloksasin.....	26
2.1.6.1	Aktivitas Antibakteri.....	27
2.1.6.2	Penggunaan Klinis	27
2.1.6.3	Sediaan Obat (Katzung, 2007).....	27
2.2	Kerangka Teori.....	28
BAB III	29
3.1	Jenis Penelitian	29
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	29
3.3	Populasi dan Subjek/Sampel Penelitian.....	29
3.4	Variabel Penelitian.....	30
3.4.1	Variabel Tergantung.....	30
3.4.2	Variabel Bebas.....	30
3.5	Definisi Operasional	30
3.5.1	Bawang Putih.....	30
3.5.2	Derajat keasaman (pH).....	30
3.5.3	Zona Hambat	31
3.6	Alat dan Bahan	31
3.6.1	Alat	31
3.6.2	Bahan.....	32
3.7	Cara Kerja/Cara Pengumpulan Data.....	32
3.7.1	Cara Kerja Pengenceran HCl.....	32
3.7.2	Cara Kerja Ekstraksi Bawang Putih dengan Pemberian Variasi Derajat Keasaman (pH).....	32
3.7.3	Peremajaan Bakteri <i>Streptococcus pneumoniae</i>	33
3.7.4	Pemberian Perlakuan (Konsentrasi dan pH) Ekstrak Akuades Bawang Putih pada <i>Streptococcus pneumoniae</i>	34
3.8	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	35
3.9	Kerangka Operasional	40

BAB IV	41
4.1 Hasil.....	41
4.1.1 Diameter Zona Hambat Pada Biakan <i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC 6305	41
4.1.2 Uji Analisis Keragaman	42
4.1.3 Uji Beda Nyata Jujur	43
4.1.4 Analisis Regresi.....	44
4.2 Pembahasan	46
4.2.1 Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Akuades Bawang Putih Terhadap Biakan <i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC 6305	46
4.2.2 Konsentrasi Optimal Ekstrak Akuades Bawang Putih Terhadap Diameter Zona Hambat Pada Biakan <i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC 6305.....	47
4.2.3 Derajat keasaman (pH) Optimal Ekstrak Akuades Bawang Putih Terhadap Diameter Zona Hambat Pada Biakan <i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC 6305	50
4.2.4 Hubungan Antara Faktor A (Konsentrasi) Dan Faktor B (pH) Terhadap Diameter Zona Hambat Yang Dihasilkan Pada Biakan <i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC 6305.....	52
4.2.5 Potensi Antibakteri Ekstrak Akuades Bawang Putih.....	53
BAB V	55
5.1 Simpulan.....	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi Tanaman Bawang Putih	7
2. Struktur Kimia Alisin	8
3. Struktur Kimia (a) isoallin (b) aliin	8
4. Reaksi Aliin Menjadi Alisin dan Produk Sampingan.....	9
5. Reaksi Fermentasi Homolaktik	16
6. Sintesis DNA.....	17
7. Reaksi Cystine Menjadi Cysteine.....	20
8. Reaksi Cysteine Membentuk Pyruvate Dengan (a) Jalur <i>Cysteine Sulfinat</i> (b) Jalur <i>3-Mercaptolactate</i>	21
9. Struktur Kimia <i>Metronidazole</i>	24
10. Kerangka Teori Penelitian	28
11. Hasil Analisis Regresi Konsentrasi Ekstrak Akuades Bawang Putih Terhadap Diameter Zona Hambat yang Dihasilkan pada <i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC 6305	45
12. Hasil Analisis Regresi Derajat Keasaman (pH) Ekstrak Akuades Bawang Putih Terhadap Diameter Zona Hambat yang Dihasilkan pada <i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC 6305	45
13. Perbandingan Diameter Zona Hambat Antara Ekstrak Akuades Bawang Putih 75% pH 5 dan Kontrol Positif.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan Konsentrasi Ekstrak Bawang Putih dan Derajat Keasaman (pH).....	36
2. Analisis Keragaman Klasifikasi Ganda.....	37
3. Hasil Pengamatan Diameter Zona Hambat (mm) Pada Biakan <i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC 6305	41
4. Rerata Diameter Zona Hambat (mm) Tiap Perlakuan.....	42
5. Hasil Uji Analisis Keragaman Terhadap Diameter Zona Hambat Yang Dihasilkan	43
6. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Terhadap Konsentrasi Ekstrak Akuades Bawang Putih	43
7. Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) Terhadap Derajat Keasaman (pH) Ekstrak Akuades Bawang Putih.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rekapitulasi data pengamatan diameter zona hambat pada biakan <i>Streptococcus pneumoniae</i> ATCC 6305.....	61
2. Perhitungan analisis statistika untuk uji Analisis Keragaman	62
3. Penghitungan uji Beda Nyata Jujur	64
4. Nilai F tabel Analisis keragaman pada taraf kesalahan 1%.....	66
5. Nilai F tabel Analisis keragaman untuk taraf kesalahan 5%	69
6. Dokumentasi Penelitian	72

DAFTAR SINGKATAN

FAO	: <i>Food and Agriculture Organization</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
UNICEF	: <i>The United Nations Children's Fund</i>
ITIS	: <i>Integrated Taxonomic Information System</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
KHM	: Konsentrasi Hambat Minimum
MIC	: <i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
ATCC	: <i>American Type Culture Collection</i>
Dk	: Derajat Kebebasan
JK	: Jumlah Kuadrat
KT	: Kuadrat Tengah
BNJ	: Beda Nyata Jujur

BAB I

PENDAHULUAN



1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (2008) infeksi saluran pernapasan bawah menempati peringkat ke 3 sebagai penyebab kematian terbanyak dengan angka kematian sekitar 3,4 juta per tahun. Indonesia yang merupakan negara dengan usia harapan hidup sekitar 70,76 tahun memiliki angka kematian sekitar 2 juta orang per tahun akibat infeksi saluran napas bawah dan menempati posisi keempat (5,4%) dari 10 penyakit yang menyebabkan kematian (WHO, 2008). Jika dibandingkan dengan negara-negara maju, infeksi saluran pernapasan bawah menempati posisi kelima (3,8%) dengan angka kematian sekitar 350 ribu per tahun (WHO, 2008).

Streptococcus pneumoniae merupakan salah satu bakteri tersering yang dapat menginfeksi saluran napas bawah. Salah satu penyakit infeksi saluran napas bawah adalah pneumonia (McIntosh, 2002). Pneumonia merupakan infeksi akut yang menyerang bronkiolus respiratorius dan alveoli yang akan menimbulkan konsolidasi jaringan paru dan gangguan pertukaran gas setempat. Pneumonia menyebabkan gejala sesak napas, demam, dan batuk (Sudoyo, 2009). Pneumonia menempati posisi pertama sebagai penyebab kematian anak usia kurang dari 5 tahun dengan angka kematian di Asia Tenggara sebanyak 39% dari seluruh dunia (UNICEF, 2012). Di Indonesia, sebanyak 15,5% kematian balita disebabkan pneumonia (Kementrian Kesehatan RI, 2010). Selain pneumonia, *Streptococcus pneumoniae* juga menyebabkan infeksi telinga, sinusitis, meningitis, bakteremia, endokarditis, dan artitis septic (Brooks, 2008).

Streptococcus pneumoniae merupakan bakteri diplokokus gram positif dan memiliki kapsul polisakarida yang berbeda untuk 90 tipe bakteri *Streptococcus pneumoniae* (Brooks, 2008). *Streptococcus pneumoniae* merupakan flora normal yang terdapat di saluran nafas terutama di nasofaring (CDC, 2013). Faktor-faktor yang menyebabkan *Streptococcus pneumoniae* menjadi virulen yakni 1) rusaknya

fungsi mukosilier saluran pernapasan akibat trauma dan infeksi. 2) intoksikasi alcohol atau obat yang menekan aktivitas fagositik dan reflex batuk. 3) malnutrisi (Brooks, 2008). *Streptococcus pneumoniae* merupakan bakteri tersering yang menyebabkan pneumonia yang paling parah (UNICEF/WHO, 2006). Pola penyebaran *Streptococcus pneumoniae* sebagian besar melalui droplet (Sudoyo, 2009). Virulensi *Streptococcus pneumoniae* bukan karena toksin yang dihasilkan, namun ditentukan oleh kapsulnya yang dapat mencegah atau menghambat fagositosis. Dari saluran napas, *Streptococcus pneumoniae* juga sering mencapai sinus dan telinga tengah bahkan terkadang menyebar dari mastoid ke meninges (Brooks, 2008).

Karena tingkat mortalitas akibat infeksi *Streptococcus pneumoniae* ini cukup tinggi dan penyebarannya tidak sulit, memicu untuk melakukan penelitian antibakteri sebagai terapi alternatif untuk *Streptococcus pneumoniae*. Salah satu antibakteri yang saat ini sedang dikembangkan yakni antibakteri yang berasal dari tumbuhan. Dimana antibakteri yang berasal dari tumbuhan diharapkan mampu menjadi salah satu terapi farmakologis dengan efek samping yang minimal dan mudah diakses masyarakat.

Salah satu tumbuhan yang diduga mengandung aktivitas anti bakteri adalah bawang putih (Cavallito, 1944). Di Indonesia, bawang putih (*Allium sativum*) sering digunakan sebagai bumbu dapur. Namun, ternyata aktivitas antibakteri bawang putih ini telah diketahui sejak ribuan tahun yang lalu, dimana sering digunakan sebagai obat penambah energi untuk prajurit sebelum berperang, makanan sehari-hari di Mesir dan juga digunakan untuk mengatasi wabah *Great plaque* di Eropa pada abad ke-17 (Riylin, 2001).

Bawang putih (*Allium sativum*) sering diteliti setelah Cavallito (1944) menemukan suatu zat aktif yang kemudian disebut Alisin (diallyl thiosulfinat) pada bawang putih dan memiliki aktivitas anti bakteri. Alisin merupakan zat yang mengeluarkan bau khas pada bawang putih. Alisin terbentuk dari reaksi antara Alliin dan enzim allinase saat sel bawang putih dihancurkan (Cavallito, 1944). Reaksi ini merupakan mekanisme pertahanan bawang putih terhadap invasi jamur, bakteri, dan virus (Ankri, 1999). Alisin diduga akan menghambat enzim yang

mengandung thiol (L-cysteine) pada mikroorganismenya sehingga dapat menghambat dan menginhibisi sintesis DNA dan protein bakteri (Ankri, 1999).

Berbagai penelitian tentang aktivitas anti bakteri bawang putih telah dilakukan. Iwalokun dkk (2004) meneliti potensi bawang putih dengan pelarut aqua terhadap berbagai bakteri. Dari hasil penelitian terbukti bawang putih memiliki aktivitas antibakteri yang cukup bermakna yang dibuktikan dengan konsentrasi hambatan minimum (KHM) ekstrak akuades bawang putih yang dibandingkan dengan ciprofloxacin. Selain itu Berhanu Andualem (2013) juga meneliti potensi antibakteri bawang putih terhadap berbagai bakteri dengan pembanding kloramfenikol dimana hasilnya sejalan dengan penelitian Iwalokun. Chand (2013) juga meneliti aktivitas bawang putih terhadap beberapa bakteri. Dari hasil penelitiannya, disimpulkan bahwa bawang putih memiliki aktivitas antibakteri dengan spectrum luas. Di Indonesia, Ramadanti (2008) juga menyimpulkan bahwa ekstrak akuades bawang putih memiliki potensi antibakteri. Hal ini ditunjukkan dengan KHM dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak akuades bawang putih sebesar 50% pada *Escherichia coli*.

Saravanan dkk (2010) juga meneliti aktivitas antibakteri bawang putih namun dengan pelarut yang berbeda, yakni aqua dan methanol terhadap beberapa bakteri gram positif dan gram negatif. Dari hasil penelitiannya, dapat disimpulkan ekstrak bawang putih dengan pelarut aqua memiliki diameter zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan pelarut methanol. Sejalan dengan itu, Abubakar (2009) juga menyimpulkan hal yang sama, yakni pelarut aqua memiliki diameter zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan pelarut etanol dan kloroform. Selain itu, Lawson (1996) menyimpulkan bahwa pH optimum untuk enzim *allinase* bekerja yakni berkisar sekitar 4,5-5. Penelitian yang dilakukan Jabar dan Al-Mossawi (2007) menyimpulkan bahwa pH tidak membuat aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih berhenti, tetapi konsentrasi hambat minimum (KHM) justru menurun.

Berdasarkan hal tersebut, telah dilakukan penelitian terhadap aktivitas antibakteri ekstrak akuades bawang putih (*Allium Sativum L.*) terhadap *Streptococcus pneumoniae* dengan variasi konsentrasi dan pH. Penelitian ini

menggunakan metode *Kirby-Bauer disc diffusion method* dimana kertas *whatmann* akan dicelupkan dengan ekstrak akuades bawang putih sesuai perlakuan dan akan ditaruh di cawan petri yang selanjutnya diberi bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Zona dimana bakteri *Streptococcus pneumoniae* tidak tumbuh kemudian diukur menggunakan penggaris milimeter. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi landasan ilmiah untuk terapi alternatif terhadap *Streptococcus pneumoniae*.

Bawang putih diblender dengan pelarut akuades dan akan diberi HCl untuk memberikan pengaruh derajat keasaman (pH). Aktivitas antibakteri ekstrak akuades bawang putih akan diamati berdasarkan interpretasi diameter zona hambat yang dihasilkan. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak akuades bawang putih akan dibandingkan dengan variable kontrol, yakni antibiotik *metronidazole* dan siprofloksasin untuk mendapatkan informasi potensi aktivitas antibakteri ekstrak akuades bawang putih.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak akuades bawang putih mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*?
2. Apakah perbedaan konsentrasi ekstrak akuades bawang putih berpengaruh terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan?
3. Apakah perbedaan derajat keasaman (pH) ekstrak akuades bawang putih berpengaruh terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan?
4. Apakah hubungan antara konsentrasi dan derajat keasaman (pH) ekstrak akuades bawang putih berpengaruh terhadap diameter zona hambat yang dihasilkan?
5. Berapa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak akuades bawang putih terhadap *Streptococcus pneumoniae*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk menilai apakah ekstrak akuades bawang putih mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae* secara *in vitro*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Penelitian ini secara khusus mempunyai tujuan sebagai berikut.

1. Mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak akuades bawang putih terhadap *Streptococcus pneumoniae*.
2. Mengetahui berapa konsentrasi ekstrak akuades bawang putih yang optimal untuk menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.
3. Mengetahui derajat keasaman (pH) pelarut yang optimal ekstrak akuades bawang putih untuk menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.
4. Mengetahui apakah interaksi antara konsentrasi dan derajat keasaman (pH) ekstrak akuades bawang putih yang digunakan berpengaruh terhadap diameter zona hambat.

1.4 Hipotesis

1. Ekstrak akuades bawang putih mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.
2. Potensi ekstrak akuades bawang putih setara dengan *metronidazole* dan siprofloksasin dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus pneumoniae*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menjadi terapi antibakteri alternatif terhadap infeksi *Streptococcus pneumoniae*.
2. Menjadi landasan teori untuk penelitian lebih lanjut terkait bawang putih.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 2012. Pneumonia and diarrhea: Tackling the deadliest diseases for the world's poorest children. UNICEF. hal 7-8
- _____. 2006. Pneumonia: The forgotten killer of children. Divisi Komunikasi UNICEF, New York, USA, hal. 4-34.
- _____. 2008. Top 10 cause of death. Diunduh dari <http://who.int> pada tanggal 29 mei 2013
- _____. 2012. Daftar negara menurut angka harapan hidup. Diunduh dari <http://id.wikipedia.org> pada tanggal 29 mei 2013
- Abubakar, E.M. 2009. Efficacy of Crude Extracts of Garlic (*Allium sativum* Linn.) Against Nosocomial *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, and *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Medicinal Plants Research* vol. 3(4), hal. 179-185, (diakses dari URL: <http://www.academicjournals.org/jmpr/pdf/pdf2009/Apr/EL-mahmood.pdf>)
- Andualem, B. 2013. Synergistic Antimicrobial Effect of Tenegn Honey (*Trigona iridipennis*) and Garlic Against Standard and Clinical Pathogenic Bacterial Isolates. *IDOSI Publication: International Journal of Microbiological Research* 4 (1) hal: 16-22, (diakses dari URL: <http://idosi.org>)
- Ankri, S., dan Mirelman, D. 1999. Antimicrobial Properties of Alisin From Garlic. *Microbes and Infection*, 2 hal: 125-129, (diakses dari URL: <http://www.bashaar.org.il/files/6130.pdf>)
- Atlas, R.M. 1997. *Principles of Microbiology*. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, page 44-496
- Baynes, J.W., dan Dominiczak, M.H. 2009. *Medical Biochemistry* 3rd Edition. Elsevier: China, hal. 5-17,97-113,237-248,403-477.
- Benkeblia, N dan Lanzotti, V. 2007. *Allium Thiosulfinates: Chemistry, Biological Properties and Their Potential Utilization in Food Preservation*. Global Science Books. (diakses dari URL: <http://carimac.uwimona.edu.jm>)
- Brooks, G., Butel, J., dan Morse, S. 2008. *Jawetz, Melnick, & Adelberg Medical Microbiology* 23rd Ed. Terjemahan oleh: Elferia, R.N., dkk. EGC: Jakarta, Indonesia, hal. 1-96; 243-245
- Bru, J., Floret, D., Pariset, C., dan Ploy, M. *Diagnosis of acute Lower Respiratory Tract Infections*. Biomerieux: France. hal 3-9 (diakses dari URL: <http://www.biomerieux-diagnostics.com>)

- Brunton, L.L., Lazo, J.S., dan Parker, K.L. 2007. *Manual of Pharmacology and Therapeutics*. McGraw-Hill Companies: USA.
- Cavallito, C. J., dan Bailey, J.H. 1944. Alisin, the antibacterial principle of *Allium sativum*. I. Isolation, physical properties and antibacterial action. *Journal of the American Chemical Society* 66 (11): 1950–1951, (diakses dari URL: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ja01239a048>)
- Cavallito, C. J., Buck, J.S., dan Suter, C.M. 1944. Alisin, the Antibacterial Principle of *Allium sativum*. II. Determination of the Chemical Structure. *Journal of the American Chemical Society* 66 (11): 1952–1954, (diakses dari URL: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ja01239a049>)
- Cavallito, C. J., Bailey, J.H., dan Buck, J.S. 1945. The Antibacterial Principle of *Allium sativum*. III. Its Precursor and "Essential Oil of Garlic". *Journal of the American Chemical Society* 67 (6): 1032–1033, (diakses dari URL: <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/ja01222a501>)
- CDC. 2013. Pneumococcal disease. (diakses dari URL: <http://wwwnc.cdc.gov/travel/diseases/pneumococcal-disease-streptococcus-pneumoniae>)
- Chand, B. 2013. Antibacterial Effect of Garlic (*Allium sativum*) and Ginger (*Zingiber officinale*) Against *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Typhi*, *Escherichia Coli*, and *Bacillus cereus*. *Journa of Microbiology, Biotechnology and Food Science* (4) 2481-2491 (diakses dari URL: <http://www.jmbfs.org>)
- Endarti, Yulinah, E., dan Soediro, I. 2002. Kajian Aktivitas Asam Usnat terhadap Bakteri Penyebab Bau Badan. Diakses dari URL: <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id>.
- Feldberg, R. S., Chang, S. C., Kotik, A.N., Nadler, M., Neuwirth, Z., Sundstrom, D. C. dan Thompson, N. H. 1988. In vitro mechanism of inhibition of bacterial cell growth by alisin, *Antimicrob. Agents Chemother.* 32, hal 1763-1768. (diakses dari URL: <http://aac.asm.org>)
- Focke, M., Feld, A. and Lichtenthaler, H. K. 1990. Alisin, a naturally occurring antibiotic from garlic, specifically inhibits acetyl-CoA synthetase, *FEBS*, 261(1), 106-108, (diakses dari URL: <http://www.sciencedirect.com>)
- Ghannoum, M.A. 1988. Studies on the anti-candidal mode of action of *Allium sativum* (garlic). *Journal of General Microbiology* 134, 2917–292 (diakses dari URL: <http://herbs.ph>)
- Hermawan A. Eliyani, H., dan Tyasningsih, W. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Pertumbuhan *Strephylococcus aureus* dan

Escherichia coli dengan metode Difusi Disk. Universitas Airlangga: Surabaya.

- Integrated Taxonomic Information System. Garlic. Diakses dari <http://www.itis.gov> pada tanggal 28 juli 2013
- Iwalokun, A. B., Ogunledun, A., Ogbolu, D.O., Bamiro, S.B., dan Jimi-Omojola J. 2004. In Vitro Antimicrobial Properties of Aqueous Garlic Extract Against Multidrug Resistant Bacteria and Candida Species from Nigeria. *J Med Food* 7 (3) 2004, 327-333, (diakses dari URL: <http://www.zjrms.ir>)
- Ilic, D.P., Nikolic, V.D., Nikolic, L.B., Stankovic, M.Z., Stanojevic, L.P., dan Cakic, M.D. 2011. Alisin and Related Compunds: Biosynthesis, Synthesis, and Pharmacological Activity. *Physics, Chemistry, and Technology* Vol 9(1), hal. 9-20.
- Jabar, M., dan Al-Mossawi, A. 2007. Susceptibility of some multiple resistant bacteria to garlic extract. *African Journal of Biotechnology* Vol. 6(6), hal. 771-776, (diakses dari URL: <http://www.ajol.info>)
- Katzung, B.G. 2007. Basic and Clinical Pharmacology, 10th Edition. Terjemahan oleh: Nugroho, A.W., Rendy, L., dan Dwijayanthi, L. Penerbit Buku EGC: Jakarta
- Kredich, N. 1992. The molecular basis for positive regulation of cys promoters in *Salmonella typhimurium* and *Escherichia coli*. *Mol Microbiol.* 6(19):2747-2753.
- Lancaster, J.E., dan Collin, H.A. 1981. Presence of alliinase in isolated vacuoles and of alkyl cysteine sulphoxides in the cytoplasm of bulbs of onion (*Allium cepa*). *Elsevier* 22 (2) hal. 169-176 (diakses dari URL: <http://www.sciencedirect.com>)
- Lawson, L.D. 1996. The composition and chemistry of garlic cloves and processed garlic. In: Koch HP, Lawson LD (Eds) *The Science and Therapeutic application of Allium sativum L. and Related Species*, Williams and Wilkins, Maryland, USA, hal. 37-108 (diakses dari URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>)
- McIntosh, K. 2002. Community Acquired Pneumonia In Children. *New England Journal of Medicine* 346 (6), (diakses dari URL: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra011994>)
- Medina, C..L..D..J., dan Garcia, H.S.2007. Garlic: Post-harvest operations. Dalam: Mejia, D. Prosiding. Instituto Tecnologico de Veracruz, (diakses dari URL: <http://www.fao.org>)

- Murray, R.K., Granner, D.K., dan Rodwell, V. W. 2003. Harper's Illustrated Biochemistry, Twenty-Sixth Edition. McGraw-Hill Companies: USA
- Parvu, M., Rosca-Casian, O., Puscas, M., dan Groza, G. 2009. Antifungal Activity of *Allium Fistulosum* L. *Contribuții Botanice*, XLIV: 125-129, (diakses dari URL: http://reviste.ubbcluj.ro/contributii_botanice/materiale/2009/Contrib_Bot_vol_44_pp_125-129.pdf)
- Prager-Khoutorsky, M., Goncharoc, I., Mirelman, D., Geiger, B., dan Bershadsky, A.D. 2007. Alisin Inhibits Cell Polarization, Migration and Division via Its Direct Effect on Microtubules. *Cell Motility and the Cytoskeleton* 64: 321-337 (diakses dari URL: <http://www.researchgate.net>)
- Ramadanti, I.A. 2008. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* Linn) Terhadap *Escherichia Coli* In Vitro. Universitas Diponegoro: Semarang
- Rivlin, R.S. 2001. Recent Advances on the Nutritional Effects Associated with the Use of Garlic as a Supplement: Historical Perspective on the Use of Garlic. *The Journal of Nutrition*, (diakses dari URL: <http://jn.nutrition.org/content/131/3/951S.full.pdf+html>)
- Saravanan, P., Ramya, V., Sridhar, H., Balamurugan, V., dan Umamaheswari, S. 2010. Antibacterial activity of *Allium sativum* L. on Pathogenic Bacterial Strains. *IDOSI Publication: Global Veterinaria* 4 (5): hal 519-552, (diakses dari URL: <http://idosi.org>)
- Sudoyo, A. 2009. Pneumonia. Dalam: Dahlan, Z, dkk. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam* (hal. 2196-2215). Interna Publishing: Jakarta
- Weber, M dan Handy, F. 2010. Buletin Jendela Epidemiologi: Pneumonia Balita dalam Kementrian Kesehatan RI. 3 : 1-22. Pusdasure:Jakarta
- Wills, E. D. 1956. Enzyme inhibition by alisin, the active principle of garlic, *Biochem. J.*, 63, 514-520, (diakses dari URL: www.biochemj.org)