

**KEMAMPUAN EKSTRAK ETANOL BAWANG
PUTIH (*Allium Sativum L.*) DALAM
MENGHAMBAT PERLEKATAN BAKTERI
*Pseudomonas aeruginosa In Vitro***

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran
Pada Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh:

LISA GOSAL

41160098

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2020

**KEMAMPUAN EKSTRAK ETANOL BAWANG
PUTIH (*Allium sativum L.*) DALAM
MENGHAMBAT PERLEKATAN BAKTERI
*Pseudomonas aeruginosa In Vitro***

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran
Pada Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh:

LISA GOSAL

41160098

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
YOGYAKARTA

2020

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana,
yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : **Lisa Gosal**

NIM : **41160098**

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul:

KEMAMPUAN EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*)

DALAM MENGHAMBAT PERLEKATAN BAKTERI *Pseudomonas*

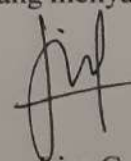
aeruginosa In Vitro

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Karya Tulis Ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 13 Juli 2020

Yang menyatakan,



Lisa Gosal

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

KEMAMPUAN EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*)

DALAM MENGHAMBAT PERLEKATAN TERHADAP BAKTERI




Pseudomonas aeruginosa In Vitro

Telah diajukan dan dipertahankan oleh:

Lisa Gosal

41160098

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan **DITERIMA**
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran pada tanggal 13 Juli 2020

- | | Nama Dosen | Tanda Tangan |
|----|--|---|
| 1. | Dr. drg. MM. Suryani Hutomo, MDSc
(Dosen Pembimbing I) |  |
| 2. | dr. Christiane Marlene Sooi, M.Biomed
(Dosen Pembimbing II) |  |
| 3. | dr. Maria Silvia Merry, M.Sc
(Dosen Penguji) |  |

Yogyakarta, 6 Agustus 2020

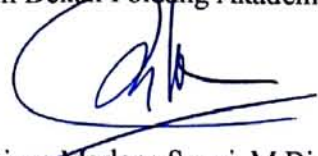
Disahkan Oleh:

Dekan,



dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D

Wakil Dekan Bidang Akademik,



dr. Christiane Marlene Sooi, M.Biomed

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul:

KEMAMPUAN EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*)

DALAM MENGHAMBAT PERLEKATAN BAKTERI *Pseudomonas*

aeruginosa In Vitro

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, adalah bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya pihak lain di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian dari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar saya.

Yogyakarta, 13 Juli 2020



Lisa Gosal
41160098

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : **Lisa Gosal**

NIM : **41160098**

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul:

KEMAMPUAN EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*Allium sativum L.*)

DALAM MENGHAMBAT PERLEKATAN BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa In Vitro*

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Karya Tulis Ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 13 Juli 2020
Yang menyatakan,

Lisa Gosal

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat serta penyertaanNya kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah yang berjudul “Kemampuan Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum L.*) Dalam Menghambat Perlekatan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa In Vitro*”. Dengan segala hormat peneliti mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang senantiasa membimbing, mengarahkan dan membantu kepada:

1. dr. The Maria Meiwati Widagdo, Ph.D selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang telah memberikan izin dalam proses penyusunan karya tulis ilmiah ini.
2. Dr. drg. MM. Suryani Hutomo, MDSc selaku dosen pembimbing I yang telah bersedia membimbing peneliti dan meluangkan waktu dan tenaga serta memberikan ilmu, bantuan dan arahan selama proses penyusunan karya tulis ilmiah ini.
3. dr. Christiane Marlene Sooi, M.Biomed selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia membimbing, meluangkan waktu dan tenaga serta memberikan ilmu, arahan dan saran dalam proses penyusunan karya tulis ilmiah.
4. dr. Maria Silvia Merry, MSc selaku dosen penguji yang telah bersedia meluangkan waktu dan tenaga serta memberikan saran kepada peneliti selama proses penyusunan karya tulis ilmiah ini.
5. Ratna Niansari, S.Si selaku laboran Laboratorium Mikrobiologi Universitas Kristen Duta Wacana yang bersedia menyisihkan waktu dan tenaga dalam membantu serta memberikan dukungan, motivasi, dan saran kepada peneliti.

6. Freddy Gosal dan Megawati selaku orang tua peneliti yang selalu mendukung peneliti untuk menempuh pendidikan dan memberikan doa serta motivasi dalam proses penyelesaian karya tulis ilmiah ini hingga selesai.
7. Dewa Ayu Ari Ratna Sandewi, Rambu Imel, Maharani Dyah Kusumastuti, Umbu Muri Maramba Djawa, Dennyke Molle, Widyarti Oktaviani dan Yatatik Kartika selaku teman terdekat peneliti yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan saran kepada peneliti dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.
8. Teman sejawat Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana angkatan 2016 “Costae” yang saling mendukung dan memberikan semangat.
9. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu pelaksanaan dan penyelesaian karya tulis ilmiah ini.

Peneliti menyadari masih terdapat kekurangan dalam pembuatan karya tulis ilmiah ini sehingga kritik dan saran dapat peneliti terima untuk membangun karya tulis ilmiah yang baik. Semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Yogyakarta, 13 Juli 2020

Lisa Gosal

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PENYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Masalah Penelitian	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Keaslian Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7

<u>2.1.1</u>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7
<u>2.1.2</u>	Virulensi <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	9
<u>2.1.3</u>	Bawang putih (<i>Allium sativum L.</i>)	16
2.2	Landasan Teori	22
2.3	Kerangka Teori	23
2.4	Kerangka Konsep	24
2.5	Hipotesis	25
BAB III	METODE PENELITIAN	26
3.1	Jenis Penelitian	26
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.3	Identifikasi Variabel	26
3.4	Definisi Operasional	27
3.5	Alat dan Bahan	28
3.6	Cara Kerja Penelitian	29
<u>3.6.1</u>	<u>Pembuatan ekstrak bawang putih</u>	29
<u>3.6.2</u>	<u>Pembuatan media BHI cair</u>	29
<u>3.6.3</u>	<u>Pembuatan larutan standar McFarland</u>	30
<u>3.6.4</u>	<u>Pengenceran ekstrak</u>	30
<u>3.6.5</u>	<u>Persiapan kultur bakteri</u>	30
<u>3.6.6</u>	<u>Uji anti perlekatan</u>	31
3.7	Alur Pelaksanaan Penelitian	33
3.8	Analisis Data	34
3.9	Etika Penelitian	34

BAB IV HASIL DAN PENELITIAN	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.2 Pembahasan	38
BAB V HASIL DAN KESIMPULAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42

©UKDWN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian penelitian.....	6
Tabel 4.2 Uji <i>One Way ANOVA</i>	36
Tabel 4.3 Uji <i>Post Hoc</i>	37

©UKDWN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> tersusun tunggal dan berpasangan	7
Gambar 2.2 <i>Pseudomonas aeruginosa</i> yang dikultur pada agar darah dengan penampakan metalik yang disebabkan pigmen pioverdin	12
Gambar 2.3 Bawang putih lokal siung tunggal	17
Gambar 2.4 Kerangka teori	23
Gambar 2.5 Kerangka konsep	24
Gambar 3.1 Skema pengisian pada <i>96-well plates</i>	32
Gambar 3.2 Alur Pelaksanaan Penelitian.....	33
Gambar 4.1 Grafik rerata dan standar deviasi nilai densitas optik pada <i>P. aeruginosa</i> setelah terpapar ekstrak etanol bawang putih	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Surat Keterangan Kelaikan Etik	46
Lampiran II Analisis Statistik	47
Lampiran III Curriculum Vitae Peneliti	58

©UKDWN

**KEMAMPUAN EKSTRAK ETANOL BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L.)
DALAM MENGHAMBAT PERLEKATAN BAKTERI *Pseudomonas aeruginosa*
In Vitro**

Lisa Gosal¹, M.M. Suryani Hutomo², Christian Marlene Sooi³, Maria Silvia Merry⁴

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

² Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

³ Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

⁴ Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta

Korespondensi: Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta, 55224, Telp:
0274-563929, Fax: 0274-8509590, Email: penelitianfk@staff.ukdw.ac.id,
Website: <http://www.ukdw.ac.id>

ABSTRAK

Latar belakang: *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri Gram negatif yang dapat menyebabkan infeksi nosokomial. Bakteri ini merupakan patogen oportunistik pada individu yang mengalami penurunan imunitas. Kemampuan untuk melekat pada mukosa *host* menjadi salah satu faktor virulensi bakteri tersebut. Ekstrak bawang putih diketahui mengandung zat yang dapat menghambat perlekatan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemampuan ekstrak bawang putih dalam menghambat perlekatan bakteri *P. aeruginosa*.

Metode: Ekstrak etanol bawang putih dibuat dengan metode maserasi. Uji anti perlekatan dilakukan dengan menggunakan metode *statistic microtiter biofilm assay* (menggunakan pengecatan Kristal violet). Pada *96-well plate* yang telah berisi media BHI cair, bakteri sejumlah $1,5 \times 10^8$ CFU/ml dipaparkan ekstrak dengan berbagai konsentrasi. Bakteri yang melekat diwarnai dengan Kristal violet 0,1% dan dibaca dengan *microplate reader* dengan panjang gelombang 595 nm.

Hasil: Konsentrasi optimum yang didapatkan pada penelitian ini adalah 156.25 $\mu\text{g/ml}$. Penghambatan perlekatan bakteri ditandai dengan penurunan nilai densitas optik. Perlekatan terus dihambat hingga konsentrasi 10000 $\mu\text{g/ml}$.

Kesimpulan: Ekstrak etanol bawang putih mampu menghambat perlekatan *P. aeruginosa*.

Kata kunci: Ekstrak etanol bawang putih, *Pseudomonas aeruginosa*, perlekatan.

Ethanollic Garlic Extract Capability in Inhibit *Pseudomonas aeruginosa* Biofilm Formation *In Vitro*

¹Lisa Gosal, ²M.M. Suryani Hutomo, ³Christiane Marlene Sooai, ⁴Maria Silvia Merry

¹ Faculty of medicine, Duta Wacana Christian University, Yogyakarta

² Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Yogyakarta

³ Department of Parasitology, Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Yogyakarta

⁴ Department of Microbiology, Faculty of Medicine, Duta Wacana Christian University, Yogyakarta

Correspondence: Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo 5-25 Yogyakarta, 55224, Telp: 0274-563929, Fax: 0274-8509590, Email: penelitianfk@staff.ukdw.ac.id, Website: <http://www.ukdw.ac.id>

ABSTRACT

Background: *Pseudomonas aeruginosa* is a Gram-negative bacterium caused nosocomial infections. These bacteria are opportunistic pathogens in immunocompromised host. The ability of these bacteria adhering to the host mucosa to form biofilm is one of their virulence factors of these bacteria. Garlic extract has been known could inhibit bacterial adhesion. This study aims to explore the ability of garlic extract to inhibit adhesion of *P. aeruginosa*.

Method: An ethanollic garlic extract was made by maceration method. A biofilm assay was performed using statistic microtiter biofilm assay method (using crystal violet staining). On 96-well plates which contained BHI broth, $1,5 \times 10^8$ CFU/ml bacteria were exposed to extracts with various concentrations. Biofilm was stained with 0,1% crystal violet and measured at 595 nm using a microplate reader.

Result: The optimum concentration obtained in this study was 156.25 $\mu\text{g/ml}$ characterized by decreased of optical density values. Adherence continues to be inhibited to a concentration of 10000 $\mu\text{g/ml}$.

Conclusion: In conclusion, An of garlic ethanollic extract has the ability to inhibit adherence of *P. aeruginosa*.

Keywords: Garlic Ethanollic extract, *Pseudomonas aeruginosa*, adherence.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pseudomonas aeruginosa merupakan bakteri Gram negatif yang bersifat aerob, tersebar luas di alam dan dapat ditemukan di tanah, air, hewan, maupun tumbuh-tumbuhan, serta dapat tumbuh baik pada suhu 37° – 42°C. Dengan demikian, dapat dibedakan dari jenis bakteri yang lain karena kemampuannya yang dapat hidup dalam suhu 42°C (Brooks dkk., 2012). Bakteri ini juga dapat ditemukan pada lingkungan lembab di rumah sakit seperti wastafel, toilet, alat bantu pernapasan mekanis, dan peralatan dialisis (Murray dkk., 2016). *Pseudomonas aeruginosa* juga ditemukan di tenggorokan dan feses pada 2% – 10% individu yang sehat (Ahmad dkk., 2014).

Pseudomonas aeruginosa merupakan patogen oportunistik. Infeksi yang invasif terjadi pada individu yang mengalami penurunan imunitas seperti pasien luka bakar, neutropenia, dan *cystic fibrosis*. Infeksi yang lebih serius berupa infeksi saluran kemih, pneumonia, otitis media, folikulitis, otitis eksterna, dan keratitis (Sanjaya dkk., 2019). Penggunaan kateter urin maupun intravena juga dapat menyebabkan infeksi *P. aeruginosa* akibat kontak langsung mukosa tubuh dengan bakteri patogen (Brooks dkk., 2012).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Warganegara (2012) infeksi luka operasi (ILO) yang terjadi pada pasien paska operasi yang dirawat di RSAM Bandar Lampung disebabkan oleh beberapa bakteri, salah satunya adalah *Pseudomonas sp* sebanyak 29,27%. Beberapa penyakit yang dapat disebabkan oleh *P. aeruginosa* yaitu infeksi nosokomial, VAP (*ventilator associated pneumonia*), infeksi saluran napas kronik, bakteremia, endokarditis infektif, infeksi telinga, infeksi mata, osteomyelitis, meningitis dan *shanghai fever* yang merupakan suatu sindrom yang terdiri dari demam, diare dan sepsis yang terjadi pada anak-anak disebabkan oleh *P. aeruginosa* (Chuang, dkk., 2014 ; Sastry dan K, 2016).

Pseudomonas aeruginosa dapat resisten dan bermultiplikasi terhadap desinfektan dan antiseptik yang biasa digunakan di rumah sakit. Hal ini menyebabkan mikroorganisme ini sebagai salah satu penyebab infeksi nosokomial (Barer dkk., 2019). *Pseudomonas aeruginosa* dikenal memiliki resistensi terhadap banyak antimikroba. Pada infeksi yang serius penggunaan antimikroba untuk bakteri ini tidak dianjurkan menggunakan monoterapi karena dapat menyebabkan resisten. Secara umum, dibutuhkan kombinasi antimikroba aktif agar terapi dapat berhasil (Murray dkk., 2016). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hilda dan Berliana (2015) ditemukan bahwa bakteri *P. aeruginosa* yang diujikan resisten terhadap streptomisin, kanamycin, polimiksin B, amoxiclav, amoxicillin, ampicillin, penicillin G, seftriakson, sefotaksim, cefepim, celoplatin, teicoplanin, kloramfenikol, kotrimoxazol, sulfonamid, eritromisin, tetrasiklin, azitromisin, dan

nirtofurantoin ($\geq 50\%$), sedangkan antibiotik seperti amikacin, spektinomisin, meropenem, seftazidim, sefoperazon, faspomicin resisten dibawah 50% (Hilda dan Berliana, 2015).

Adanya multi-resistensi mendasari dilakukannya penelitian untuk menemukan metode baru terhadap potensi herbal. Perlekatan bakteri pada host merupakan salah satu faktor virulensinya. Untuk dapat berkembang biak bakteri harus melekat di suatu permukaan. *Pseudomonas aeruginosa* memiliki struktur antigen berupa pili (fimbria) yang berperan untuk perlekatan dan flagella untuk motilitas. Kedua struktur ini merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat virulensi dari *P. aeruginosa*. Perlekatan oleh *P. aeruginosa* perlu dihambat untuk menurunkan potensi virulensinya (Barer dkk., 2019).

Bawang putih merupakan salah satu jenis rempah– rempah yang mudah dijumpai di Indonesia dan dipakai untuk penyedap rasa pada masakan. Dilaporkan bahwa tanaman ini memiliki banyak manfaat bagi kesehatan yaitu sebagai antimikroba, antijamur, antioksidan, antiprotozoa, antitumor dan memiliki efek protektif bagi sistem kardiovaskular. Bawang putih telah lama diketahui memiliki potensi sebagai antimikroba. Komponen yang berperan dalam aktivitas antimikroba ini adalah *allicin*. Aktivitas antimikroba pada bawang putih memiliki spektrum yang luas sehingga efektif terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif. Kandungan pada bawang putih yang dipercaya bersifat antimikroba adalah kandungan sulfur diantaranya *allicin* (*Diallyl thiosulfinate*) dan *Ajoene*. *Allicin*, senyawa yang bersifat tidak stabil dan

tidak tahan panas, merupakan komponen sulfur bioaktif utama dimana hanya akan muncul apabila bawang putih dihancurkan atau dipotong. Hal ini terjadi karena ketika bawang putih dihancurkan terjadi rusaknya sel membran dan mengaktifkan enzim *allinase* yang akan membantu proses metabolisme *alliin* pada sel lain sehingga menjadi *allicin* (Meriga dkk., 2012; Salima, 2015). Penelitian terdahulu mengenai penggunaan bawang putih pernah dilakukan oleh Abubakar (2009) bahwa ekstrak *aqueous* bawang putih memiliki efektivitas terhadap bakteri penyebab infeksi nosokomial salah satunya adalah *P. aeruginosa*. Hasil penelitian oleh Harjai dkk (2009) menggunakan ekstrak bawang putih yang menunjukkan bahwa bawang putih dapat menghambat faktor virulensi dan mengurangi produksi sinyal *quorum sensing*. Perasan bawang putih yang digunakan pada penelitian terdahulu oleh Prihandani dkk (2015) memiliki aktivitas antimikroba yang disebabkan oleh kandungan organosulfur didalamnya. Penelitian Mohsenipour dan Hassanshahian (2015) menunjukkan bahwa efek dari ekstrak alkohol bawang putih lebih baik dibandingkan ekstrak *aqueous* terhadap bakteri Gram negatif. Terdapat perbedaan pada penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu bawang putih yang digunakan merupakan bawang putih tunggal dan penggunaan metode yang digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) mempunyai efek anti perlekatan terhadap *P. aeruginosa*?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui potensi ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) sebagai anti perlekatan terhadap *P. aeruginosa*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan pengetahuan terhadap pengaruh ekstrak bawang putih sebagai anti perlekatan *P. aeruginosa*.
2. Sebagai dasar acuan penelitian berikutnya mengenai ekstrak bawang putih (*Allium sativum L.*) sebagai anti perlekatan.

1.5 Keaslian Penelitian

Penelitian yang berkaitan dengan penggunaan bawang putih sebagai antimikroba sudah banyak dilakukan. Bawang putih dilaporkan memiliki efek antimikroba pada beberapa bakteri, oleh karena itu penelitian mengenai aspek lain pada bawang putih perlu dilakukan untuk kepentingan pengetahuan di masa mendatang. Penelitian mengenai bawang putih dalam menghambat perlekatan terhadap *P. aeruginosa* menggunakan metode serial dilusi belum pernah dilakukan sebelumnya. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah jenis bawang putih yang digunakan dan metode penelitian yang digunakan. Penelitian terdahulu yang meneliti tentang ekstrak bawang putih sebagai antimikroba tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1.1 Keaslian penelitian

Peneliti, tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
Abubakar, EL-mahmood Muhammad, 2009	<i>Efficacy of crude extracts of garlic (Allium sativum Linn) against nosocomial Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Streptococcus pneumoniae and Pseudomonas aeruginosa</i>	Bawang putih yang digunakan berasal dari pasar Yola, Nigeria. Bakteri yang digunakan berasal dari isolat klinis rumah sakit di Nigeria. Persiapan kultur bakteri menggunakan saline dan dibandingkan dengan larutan McFarland 0,5 ($1,0 \times 10^8$ cells). MIC dilakukan dengan penambahan ekstrak ke dalam <i>sterile nutrient broth</i> diinkubasi dengan suhu 37°C selama 18 jam. MBC dilakukan dengan penambahan kultur dari tabung kaldu yang tidak menunjukkan pertumbuhan, dimasukkan ke dalam plate agar, diinkubasi selama 48 jam kemudian diamati pertumbuhan bakteri.	Ekstrak <i>aqueous Allium sativum L.</i> pada konsentrasi 125 mg/ml merupakan kadar hambat minimal (MIC) dan konsentrasi 150 mg/ml merupakan kadar terendah ekstrak dapat membunuh (MBC) bakteri <i>P. aeruginosa</i> .
Harjai Kusuma, Kumar Ravi, Singh Sukhvinder, 2009	<i>Garlic blocks quorum sensing and attenuates the virulence of Pseudomonas aeruginosa</i>	Penelitian ini menggunakan ekstrak bawang putih yang dievaluasi sebagai agen profilaktik secara <i>in vivo</i> dan <i>in vitro</i> dengan model tikus yang diinduksi infeksi traktus urinarius eksperimental menggunakan <i>P. aeruginosa</i> yang diisolasi menggunakan media LB broth	Secara <i>in vitro</i> , menunjukkan penurunan faktor virulensi dan mengurangi produksi sinyal <i>quorum sensing</i> oleh <i>P. aeruginosa</i> dengan ekstrak bawang putih segar. Data <i>in vivo</i> , hasilnya menunjukkan penurunan virulensi <i>P. aeruginosa</i> pada tikus yang diberi makan bawang putih.
Prihandani Sri Suryatmiati, Poeloengan Masniari, Maphilinda wati Susan, Andriani, 2015	Uji Daya Antibakteri Bawang Putih (<i>Allium sativum L.</i>) terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella typhimurium</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dalam Meningkatkan Keamanan Pangan	Uji aktivitas antibakteri yang dilakukan pada bakteri <i>S. aureu</i> , <i>E. coli</i> , <i>S. typhimurium</i> dan <i>P. aeruginosa</i> menggunakan perasan bawang putih secara <i>in vitro</i> . Metode yang digunakan adalah difusi kertas cakram dengan parameter diameter daerah hambat (DDH).	Hasil yang didapatkan dari penelitian ini bahwa bawang putih efektif menghambat pertumbuhan bakteri <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>S. typhimurium</i> , dan <i>P. aeruginosa</i> pada konsentrasi 50 %, 25%, dan 12,5%.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol bawang putih dapat menghambat perlekatan *P. aeruginosa*. Konsentrasi optimum yang didapatkan pada penelitian ini adalah 156.25 $\mu\text{g/ml}$. Perlekatan terus dihambat dengan seiring kenaikan konsentrasi

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Peningkatan keterampilan laboratorium seperti teknik *pipeting* dan hati-hati saat proses *washing*.
2. Dapat dilakukan pemeriksaan uji sensitivitas antibiogram terhadap bakteri yang diteliti.
3. Dapat dilakukan uji anti perlekatan menggunakan metode yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Alli, A. J. dkk., 2011. In-vitro assessments of the effects of garlic (*Allium sativum*) extract on clinical. *Advances in Applied Science Research Pelagia Research Library*, II(4), pp. 25-36.
- Abubakar, E.-m. 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*, III(4), pp. 179-185.
- Adhuri, I. K., Kristina, T. N. & Antari, A. L., 2018. Perbedaan Potensi Antibakteri Bawang Putih Tunggal dengan Bawang Putih Majemuk Terhadap *Salmonella Typhi*. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 7(2), pp. 415-423.
- Ahmad, N. dkk., 2014. *Sherris Medical Microbiology*. 6th ed. USA: McGraw Hill.
- Allium sativum* L. (2010). Available from: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=42652#null (diakses pada 1 November 2019)
- Barer, M. R., Irving, W., Swann, A. & Perera, N., 2019. *Medical Microbiology: A Guide to Microbial Infections, Pathogenesis, Immunity, Laboratory Investigation and Control*. 19th ed. China: Elsevier.
- Bayan, L., Koulivand, P. H. & Gorji, A., 2014. Garlic: a review of potential therapeutic effects. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, IV(1), pp. 1-14.
- Bennett, J. E., Dolin, R. & Blaser, M. J., 2015. *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. 8th ed. Canada: Elsevier Saunders.
- Borlinghaus, J. dkk., 2014. Allicin: Chemistry and Biological Properties. *Molecules*, Issue 19, pp. 12591-12618.
- Brooks, G. F. dkk., 2012. *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology*. 25th ed. Jakarta: EGC.
- Chuang, C.-H. dkk., 2014. Shanghai fever: a distinct *Pseudomonas aeruginosa* enteric disease. *Gut*, Volume 63, pp. 736-743.
- Farida, B., Lynda, A.-D., K., A. H. & H., Z., 2018. Evaluation of antibacterial activity of aqueous extract and essential oil from garlic against some pathogenic bacteria. *International Food Research Journal*, 25(2), pp. 561-564.
- Ghalambor, A. & Pipelzadeh, M. H., 2009. Clinical study of the efficacy of orally administered crushed fresh garlic in controlling *Pseudomonas aeruginosa*

- infection in burn patients with varying burn degrees. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 2(1), pp. 7-13.
- Girish, V. M. dkk., 2019. Anti-biofilm activity of garlic extract loaded nanoparticles. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology, and Medicine*, Issue 20, pp. 1-10.
- Gulfraz, M. dkk., 2014. A comparative study of antimicrobial and antioxidant activities of garlic (*Allium sativum* L.) extracts in various localities of Pakistan. *African Journal of Plant Science*, 8(6), pp. 298-306.
- Harjai, K., Kumar, R. & Singh, S., 2009. Garlic blocks quorum sensing and attenuates the virulence of *Pseudomonas aeruginosa*. *Federation of European Microbiological Societies*, Issue 58, pp. 161-168.
- Hilda & Berliana, 2015. Pola Resistensi Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* terhadap Berbagai Antibiotik. *Jurnal Mahakam Husada*, IV(1), pp. 11-17.
- Homenta, H., 2016. Infeksi Biofilm Bakterial. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, IV(1), pp. 1-11.
- Ilic, D. P. dkk., 2011. Allicin and Related Compounds: Biosynthesis, Synthesis, and Pharmacological Activity. *Physics, Chemistry and Technology*, IX(1), pp. 9-20.
- Jakobsen, T. H. dkk., 2012. Ajoene, a Sulfur-Rich Molecule from Garlic, Inhibits Genes Controlled by Quorum Sensing. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 56(5), pp. 2314-2325.
- Laine, L. dkk., 2009. A novel chromogenic medium for isolation of *Pseudomonas aeruginosa* from the sputum of cystic fibrosis patients. *Journal of Cystic Fibrosis*, Issue 8, pp. 143 - 149.
- Lihua, L., Jianhui, W., Jialin, Y. & Guanxin, L., 2013. Effects of Allicin on the Formation of *Pseudomonas aeruginosa* Biofilm and the Production of Quorum-Sensing Controlled Virulence Factors. *Polish Journal of Microbiology*, 62(3), pp. 243-251.
- Majewski, M., 2014. *Allium sativum*: Facts and Myths Regarding Human Health. *National Institute of Public Health - National Institute of Hygiene*, 65(1), pp. 1-8.
- Manner, S. & Fallarero, A., 2018. Screening of Natural Product Derivatives Identifies Two Structurally Related Flavonoids as Potent Quorum Sensing Inhibitors against Gram-Negative Bacteria. *International Journal of Molecular Sciences*, 19(1346), pp. 1-18.
- Meriga, B., Mopuri, R. & Krishna, T. M., 2012. Insecticidal, antimicrobial and antioxidant activities of bulb extracts of *Allium sativum*. *Asian Pasific Journal of Tropical Medicine*, pp. 391-395.

- Mnayer, D. dkk., 2014. Chemical Composition, Antibacterial and Antioxidant Activities of Six Essentials Oils from the Alliaceae Family. *Molecules*, Volume 19, pp. 20034-20053.
- Mohsenipour, Z. & Hassanshahian, M., 2015. The Effects of *Allium sativum* Extracts on Biofilm Formation and Activities of Six Pathogenic Bacteria. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 8(8), p. e18971.
- Murray, P. R., Rosenthal, K. S. & Pfaller, M. A., 2016. *Medical Microbiology*. 8th ed. Canada: Elsevier.
- Prasonto, D., Riyanti, E. & Gartika, M., 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*). *ODONTO Dental Journal*, IV(2), pp. 122 - 128.
- Prihandani, S. S., Poeloengan, M., Noor, S. M. & A., 2015. Uji Daya Antibakteri Bawang Putih (*Allium sativum* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* dan *Pseudomonas aeruginosa* Dalam Meningkatkan Keamanan Pangan. *Informatika Pertanian*, 24(1), pp. 53-58.
- Pseudomonas aeruginosa* Gram stain. (2016) [online image]. Available from: <https://www.microbiologyinpictures.com/pseudomonas-aeruginosa.html> (diakses pada 20 Desember 2019).
- Ramirez, D. A. dkk., 2017. Analytical methods for bioactive sulfur compounds in *Allium*: An integrated review and future directions. *Journal of Food Composition and Analysis*, Volume 61, pp. 4-19.
- Ruffin, M. & Brochiero, E., 2019. Repair Process Impairment by *Pseudomonas aeruginosa* in Epithelial Tissues: Major Features and Potential Therapeutic Avenues. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 9(182), pp. 1-18.
- Salima, J., 2015. Antibacterial Activity of Garlic (*Allium sativum* l.). *J MAJORITY*, 4(2), pp. 30-39.
- Sanjaya, I. G. A. N. A. P., Fatmawati, N. N. D. & Hendrayana, M. B., 2019. Prevalensi Isolat Klinis *Pseudomonas aeruginosa* yang Memiliki Gen *lasI* dan *lasR* di Rumah Sakit Pusat Sanglah Denpasar Tahun 2013 - 2016. *E-Jurnal Medika*, Vol. 8(6).
- Saravanan, P. dkk., 2010. Antibacterial Activity of *Allium sativum* L. on Pathogenic Bacterial Strains. *Global Veterinaria*, 4(5), pp. 519-522.
- Sastry, A. S. & K, B. S., 2016. *Essentials of Medical Microbiology*. 1st ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Silhavy, T. J., Kahne, D. & Walker, S., 2010. The Bacterial Cell Envelope. *Cold Spring Harbor Perspectives in Biology*, Volume 2, pp. 1-6.

- Sulaiman, F. A. dkk., 2014. Antimicrobial and toxic potential of aqueous extracts of *Allium sativum*, *Hibiscus sabdariffa* and *Zingiber officinale* in Wistar rats. *Journal of Taibah University for Science*, Issue 8, pp. 315-322.
- Warganegara, E., Apriliana, E. & Ardiansyah, R., 2012. Identifikasi Bakteri Penyebab Infeksi Luka Operasi (ILO) Nosokomial pada Ruang Rawat Inap Bedah dan Kebidanan RSAM di Bandar Lampung. *Prosiding SNSMAIP*, III(3), pp. 344-348.
- Wu, X., Santos, R. R. & Fink-Gremmels, J., 2015. Analyzing the antibacterial effects of food ingredients: model experiments with allicin and garlic extracts on biofilm formation and viability of *Staphylococcus epidermidis*. *Food Science & Nutrition*, 3(2), pp. 158-168.
- Xie, Y. dkk., 2015. Antibacterial Activities of Flavonoids: Structure-Activity Relationship and Mechanism. *Current Medicinal Chemistry*, Volume 22, pp. 132-149.
- Yi, L. & Su, Q., 2013. Molecular mechanisms for the anti-cancer effects of diallyl disulphide. *Food and Chemical Toxicology*, Volume 57, pp. 362-370.
- Zabihi, A. dkk., 2017. Physicochemical Characteristics of Nanoliposome Garlic (*Allium sativum* L.) Essential Oil and Its Antibacterial Effect on *Escherichia coli* O157:H7. *Journal of Food Quality and Hazards Control*, Volume 4, pp. 24-28.