

KARYA TULIS ILMIAH

**UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK *BLACK GARLIC* TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus***



Disusun Oleh

RIZKA AVITANANDA

516020022

PROGRAM STUDI DIII FARMASI

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MATARAM

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK *BLACK GARLIC* TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Diajukan Oleh

RIZKA AVITANANDA
516020022

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji dan Diterima Sebagai syarat untuk
Untuk mencapai Gelar Ahli Madya Farmasi pada Program Studi DIII Farmasi
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram
Mataram, 8 Agustus 2019

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

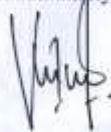
Pembimbing Pendamping



(Baiq Nurbaety, M.Sc., Apt)
NIDN. 0829039001

(Baiq Leny Nopitasari, M.Farm., Apt)
NIDN. 0829039001

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Farmasi
Universitas Muhammadiyah Mataram



(Baiq Leny Nopitasari, M.Farm., Apt)
NIDN. 0807119001

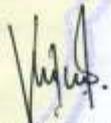
HALAMAN PENGESAHAN

UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK *BLACK GARLIC* TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Diajukan Oleh

RIZKA AVITANANDA
516020022

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji dan Diterima Sebagai syarat untuk mencapai Gelar Ahli Madya Farmasi pada Program Studi DIII Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram

1. Ketua Tim Penguji: Baiq Nurbaety, M.Sc., Apt (.....) 
2. Penguji I : Nisful Mahdi, S.Si., MPH (.....) 
3. Penguji II : Baiq Leny Nopitasari, M.Farm., Apt (.....) 

Mengesahkan

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Mataram



Nora Qiyah, M.Farm.Klin., Apt)
NIDN. 0827108402

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizka Avitananda
NIM : 516020022
Program Studi : DIII-Farmasi
Fakultas : Ilmu Kesehatan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan tercantum dalam Daftar Pustaka dibagian akhir Karya Tulis Ilmiah ini.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dibuktikan Karya Tulis Ilmiah ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Mataram, 29 Agustus 2019
Yang membuat pernyataan

BETERAI
BEMPEL
DIPERAPAKAN

6000

Rizka Avitananda
516020022

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain, dan hanya kepada Allah lah hendaknya kamu berharap”

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah azza wajalla yang dengan ridho-Nya saya dapat menyelesaikan sebuah karya ini dengan baik.

Karya tulis ilmiah ini saya persembahkan untuk kedua orang tua ku yang tercinta. Terutama Untukmu ibu ku “Rostina” engkau lah malaikat yang dikirim Allah dengan penuh kasih sayang, mendidik, membesarkan, menasehati, memotivasi, yang selalu ada di saat aku rapuh, yang rela berkorban dengan segenap jiwa dan raga demi kesuksesanku, yang senantiasa meneteskan air mata dalam heningnya malam di setiap do'anya. Sungguh jasa-jasamu tak akan terbalas oleh apapun, saya ucapkan banyak terima kasih atas segalanya.

Izinmu hadirkan keridhoan untukku, perjuangan serta doa mudahkan segala langkah dan urusanku, dan senyuman hangatmu merangkul diriku menuju hari depan yang cerah, hingga diriku selesai dalam studi ini.

Dalam setiap langkah aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan meski belum semua itu ku raih Insyaallah atas dukungan, doa dan restu semua mimpi itu kan tercapai nantinya.

KATA PENGANTAR

Segala Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah sebagai salah satu syarat akademis untuk mencapai gelar ahli madya farmasi tentang **“Uji Daya Hambat Ekstrak *Black Garlic* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*”**.

Melalui kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan karya tulis ilmiah ini, terutama :

1. Nurul Qiyaam, M. Farm. Klin., Apt. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.
2. Baiq Leny Nopitasari, M. Farm., Apt. Selaku Ketua Program Studi DIII Farmasi Universitas Muhammadiyah Mataram, sekaligus Pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, masukan, arahan, dan petunjuk kepada penulis selama penyusunan proposal penelitian ini dan pada saat penelitian
3. Baiq Nurbaety, M.Sc., Apt. Selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia disibukkan untuk memberikan bimbingan, masukan, petunjuk, dan arahan, serta motivasi penulis selama penyusunan proposal penelitian ini dan pada saat penelitian.

4. Nisful Mahdi S.Si.,MPH selaku penguji yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
5. Teman-teman seperjuangan di Diploma III Farmasi yang senantiasa memberikan do'a, saran, dukungan dan semangat sehingga Proposal ini dapat terselesaikan tepat waktu.
6. Seluruh dosen dan staf pegawai Diploma III Kesehatan Universitas Muhammadiyah Mataram.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun keberhasilan dan penyempurnaannya sangat penulis harapkan.

Mataram, 8 Agustus 2019

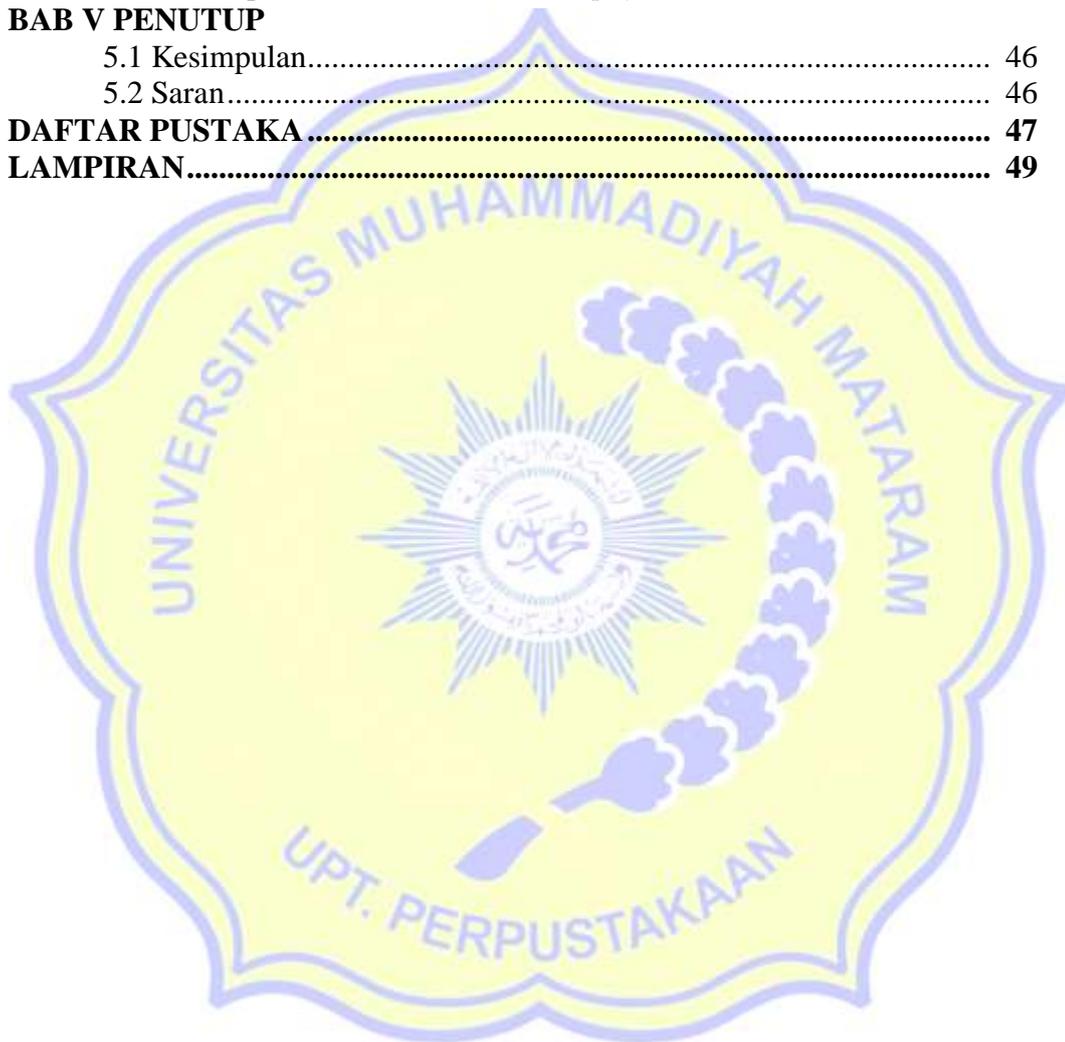
Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Bawang Hitam (<i>Black Garlic</i>)	8
2.2 Kandungan Kimia <i>Black Garlic</i>	9
2.3 Manfaat	10
2.4 Antibiotik	11
2.5 Metode Ekstraksi.....	12
2.6 Metode Uji Penghambat Bakteri	14
2.7 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	16
2.8 Kerangka Konsep	19
2.9 Hipotesis.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Desain Penelitian	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.3 Obyek dan Sampel.....	21
3.4 Parameter Pengamatan	21
3.5 Instrumen Penelitian	22
3.5.1 Alat Penelitian.....	22
3.5.2 Bahan Penelitian.....	22
3.6 Variabel Penelitian	22
3.6.1 Variabel Bebas.....	22
3.6.2 Variabel Terikat.....	22
3.7 Pelaksanaan Penelitian	22
3.7.1 Pembuatan Ekstrak <i>Black Garlic</i>	22
3.8 Skrining Fitokimia Ekstrak <i>Black Garlic</i>	23
3.9 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak <i>Black Garlic</i>	24
3.10 Uji Daya Hambat Ekstrak <i>Black Garlic</i> Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	26

3.10.1 Pembuatan Suspensi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	26
3.10.2 Uji Sensitivitas Bakteri.....	26
3.11 Teknik Analisis Data	27
3.12 Alur Penelitian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Ekstraksi	30
4.2 Hasil Skrining Fitokimia	33
4.3 Pengujian Uji Daya Hambat Ekstrak <i>Black Garlic</i> Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	39
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	49



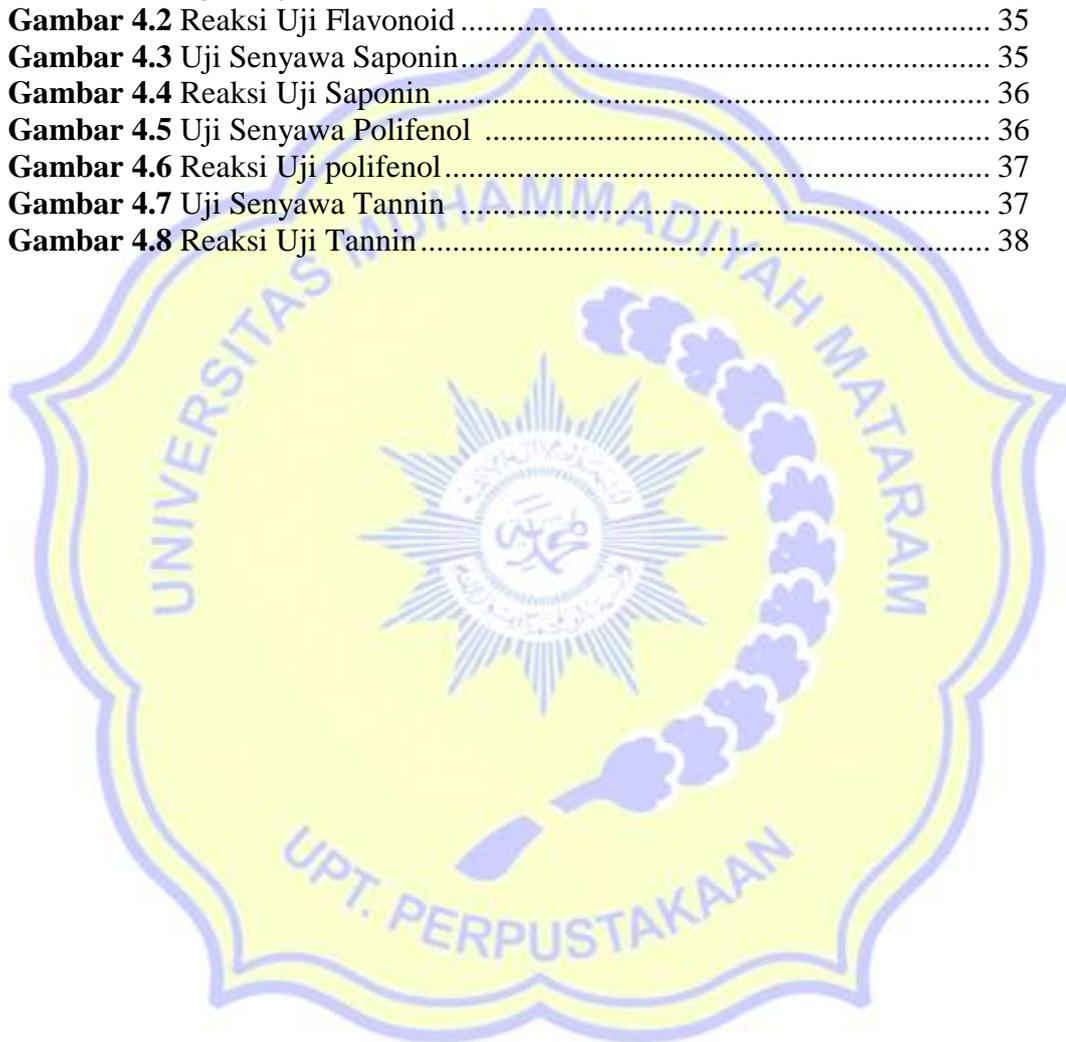
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil simplisia dan Rendemen.....	30
Tabel 4.2 Data Hasil Skrining Fitokimia.....	33
Tabel 4.3 Klasifikasi Respon Zona Hambat Bakteri.....	40
Tabel 4.4 Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Black Garlic Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	41
Tabel 4.5 Nilai Konsentrasi Ekstrak <i>Black Garlic</i> Menggunakan Uji <i>One Way Anova</i>	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Black Garlic</i>	8
Gambar 2.2 Tampilan Bawang Hitam Menurut Lama Pemanasan	9
Gambar 2.3 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	16
Gambar 2.4 Kerangka Konsep.....	19
Gambar 3.1 Uji Daya Hambat Ekstrak Black Garlic Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	29
Gambar 4.1 Uji Senyawa Flavonoid.....	34
Gambar 4.2 Reaksi Uji Flavonoid	35
Gambar 4.3 Uji Senyawa Saponin.....	35
Gambar 4.4 Reaksi Uji Saponin	36
Gambar 4.5 Uji Senyawa Polifenol	36
Gambar 4.6 Reaksi Uji polifenol.....	37
Gambar 4.7 Uji Senyawa Tannin	37
Gambar 4.8 Reaksi Uji Tannin.....	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian di Balai Laboratorium Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi Kota Mataram.....	50
Lampiran 2. Surat Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak <i>Black Garlic</i> Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dengan Menggunakan Metode Sumuran	51
Lampiran 3. Surat Tanda Selesai Melakukan Penelitian di Balai Laboratorium Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi Kota Mataram.....	52
Lampiran 4. Perhitungan Rendemen	53
Lampiran 5. Proses Maserasi	54
Lampiran 6. Hasil Uji Skrining Fitokimia.....	55
Lampiran 7. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak	56
Lampiran 8. Uji Sensitivitas Bakteri	57
Lampiran 9. Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak <i>Black Garlic</i>	58
Lampiran 10. Hasil Analisis Data	59



UJI DAYA HAMBAT EKSTRAK *BLACK GARLIC* TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Rizka Avitananda, 2019

Baiq Nurbaety, M.Sc., Apt¹, Baiq Leny Nopitasari, M.Farm., Apt²

rizkaavita098@gmail.com

ABSTRAK

Black garlic memiliki sifat antibakteri lebih kuat dibandingkan dengan bawang putih biasa karena mengandung *S-allylcysteine*. *Black garlic* mengandung berbagai senyawa yang bersifat antibakteri seperti flavonoid, saponin, polifenol dan tannin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak *black garlic* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Sampel *black garlic* diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sebagai kontrol positif menggunakan gentamicin dan kontrol negatif menggunakan aquadest steril. Hasil penelitian ini mendapatkan rata-rata zona hambat ekstrak *black garlic* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 25% sebesar 13,25 mm, konsentrasi 50% sebesar 18,5 mm, konsentrasi 75% sebesar 19,75 mm, dan konsentrasi 100% sebesar 23,25 mm. Sedangkan zona hambat kontrol positif gentamicin sebesar 22,15 mm dan kontrol negatif aquadest steril tidak ada zona hambat yang terbentuk. **Simpulan:** Ekstrak *black garlic* memiliki potensi daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: *Black garlic*, *Staphylococcus aureus*, zona hambat.

INHIBITION TEST OF *BLACK GARLIC* EXTRACT ON THE GROWTH OF *Staphylococcus aureus* BACTERIA

Rizka Avitananda, 2019

Baiq Nurbaety, M.Sc., Apt¹, Baiq Leny Nopitasari, M.Farm., Apt²

rizkaavita098@gmail.com

ABSTRACT

Black garlic has stronger antibacterial properties compared to ordinary garlic as garlic because it contains S-allylcysteine. Black garlic contains various antibacterial compounds such as flavonoids, saponins, polyphenols and tannins. This study aims to determine the inhibition of black garlic extract on the growth of staphylococcus aureus bacteria. Black garlic samples were extracted using maceration method with 96% ethanol solvent. As a positive control using gentamicin and negative control using aquadest sterile. The results of this study obtained an average inhibition zone of black garlic extract on the growth of Staphylococcus aureus with a concentration of 25% by 13,25 mm, a concentration of 50% by 18,5 mm, a concentration of 75% by 19,75 mm, and a concentration of 100% by 23,25 mm. Whereas the positive control zone of gentamicin was 22,15 mm and the sterile aquadest negative dick was not formed. **Conclusion** : Black garlic extract has the potential to inhibit the growth of Staphylococcus aureus bacteria.

Keywords : Black garlic, Staphylococcus aureus, inhibition zone .

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bawang putih (*Allium sativum*) telah lama digunakan sebagai pemberi aroma dan berpotensi untuk mencegah serta menyembuhkan berbagai penyakit (Amagase *et al*, 2006). Banyak studi terbaru menunjukkan efek farmakologis bawang putih, seperti antibakteri, antijamur, hipolipidemic, hipoglikemik, antitrombotik, antioksidan dan antikanker (Song, 2001). Umbi bawang putih mengandung zat aktif *allicin* yang memiliki efek bakteristatis dan bakteriosidal (Untari, 2010).

Bawang putih merupakan salah satu tanaman umbi yang banyak tumbuh di Indonesia. Umumnya bawang putih digunakan untuk bumbu masak atau dikonsumsi sehari-hari, namun ternyata bawang putih juga dapat digunakan untuk bahan pengobatan. Banyak peneliti yang telah membuktikan bahwa bawang putih merupakan suatu tanaman yang memiliki banyak kandungan senyawa kimia yang sangat baik digunakan untuk pengobatan. Akan tetapi penggunaan bawang putih sebagai obat untuk penyembuhan masih bersifat tradisional dan belum banyak dilakukan pengujian klinis.

Akhir-akhir ini terdapat pergeseran trend pasar dari bawang putih ke bawang hitam karena memiliki khasiat yang lebih baik dari bawang putih. Bawang hitam (*Black garlic*) memiliki warna kulit putih seperti bawang putih biasa, namun isinya berupa bawang hitam yang berwarna

hitam dan memiliki tekstur kenyal dan rasa yang manis. Bawang hitam adalah bawang putih yang telah mengalami proses pemanasan pada suhu tertentu dan dalam waktu yang lama. Bawang hitam dianggap lebih baik digunakan jika dipanaskan atau dimatangkan lebih lama. Menurut (Jang *et al*, 2008) nilai umur bawang hitam 4.5 kali lebih tinggi dari bawang putih, menunjukkan bahwa penuan seluruh bawang putih dapat meningkatkan aktivitas antioksidan.

Bawang hitam (*Black garlic*) merupakan produk fermentasi dari bawang putih yang dipanaskan pada suhu 65⁰-80⁰C dengan kelembapan 70-80% dari suhu kamar selama satu bulan (Wang *et al*, 2010). *Black garlic* memiliki warna hitam, ringan karena kadar airnya berkurang dan mempunyai aroma serta rasa yang tidak terlalu menyengat seperti bawang putih. Dalam bawang hitam putih, *S-allycysteine* membantu penyerapan *allicin* sehingga metabolisme perlindungan terhadap infeksi bakteri menjadi lebih mudah (Abusufyan, 2012).

Black garlic dianggap lebih baik digunakan jika dipanaskan atau dimatangkan lebih lama. Proses pemanasan pada pembuatan bawang hitam akan menghasilkan kandungan senyawa yang memiliki efek farmakologis jauh lebih baik dari bawang putih biasa. Adanya efek farmakologi yang baru menjadikan bawang hitam menjadi salah satu bahan herbal alami yang dibutuhkan oleh manusia untuk menjaga kesehatan tubuh. Faktor lain yang mempengaruhi efek farmakologi

bawang hitam adalah lamanya proses yang dilakukan yang dapat membuat senyawa dalam bawang hitam juga meningkat.

Black garlic memiliki sifat antibakteri lebih kuat, serta antioksidan dua kali lebih tinggi dibandingkan dengan bawang putih biasa karena mengandung S-allylcysteine (Anonim, 2013). Hasil penelitian Bae (2014), semakin lama waktu fermentasi *black garlic* maka kandungan S-allylcysteine (SAC) semakin meningkat. Dengan adanya senyawa antibakteri yang lebih tinggi dari bawang putih diharapkan dapat lebih efektif untuk mengatasi prokariotik patogenik penyebab penyakit. Salah satu bakteri yang termasuk prokariotik patogenik yaitu *Staphylococcus aureus*. Umbi bawang hitam mengandung zat aktif *allicin* yang memiliki efek bakteristatis dan bakteriosidal (Untari, 2010). Mekanisme antibakteri senyawa *allicin* diduga menghambat sintesis RNA secara total dan menghambat DNA dan protein secara parsial. Bawang hitam juga mempunyai kandungan senyawa lain disamping *allicin* yaitu flavonoid, saponin, tannin dan polifenol. Senyawa dalam *black garlic* bawang hitam yang berupa flavonoid dan saponin mempunyai efek antibakteri dengan cara merusak membran dan struktur selnya (Ayoola dkk, 2008).

Antibakteri merupakan substansi yang dihasilkan oleh suatu mikroorganisme (bakteri), yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan ataupun membunuh mikroorganisme lain. Aktivitas antibakteri diukur secara *in vitro* untuk menentukan potensi agen antibakteri dalam larutan, konsentrasi dalam cairan tubuh atau jaringan,

dan kerentanan mikroorganisme tertentu terhadap obat dengan konsentrasi tertentu. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas antimikroba yaitu PH lingkungan, komponen medium, stabilitas obat, ukuran inoculum, lama inkubasi, dan aktivitas metabolic mikroorganisme (Yosephine, 2013).

Antibiotik yang digunakan pada penelitian ini yaitu gentamicin. Gentamicin merupakan antibiotik golongan aminoglikosida, mekanisme kerja gentamicin adalah dengan mengikat secara ineversibel sub unit ribosom dari kuman, yaitu dengan menghambat sintesis protein dan menyebabkan kesalahan translokasi kode genetik. Gentamicin bersifat efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Marpaung *et al*, 2014).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah aktivitas antibakteri ekstrak *Black Garlic* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ?
2. Bagaimana perbandingan daya hambat ekstrak *Black Garlic* dengan gentamicin ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui aktivitas ekstrak *Black Garlic* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Untuk mengetahui perbandingan daya hambat ekstrak *Black garlic* dengan gentamicin.

1.4 Manfaat Penelitian

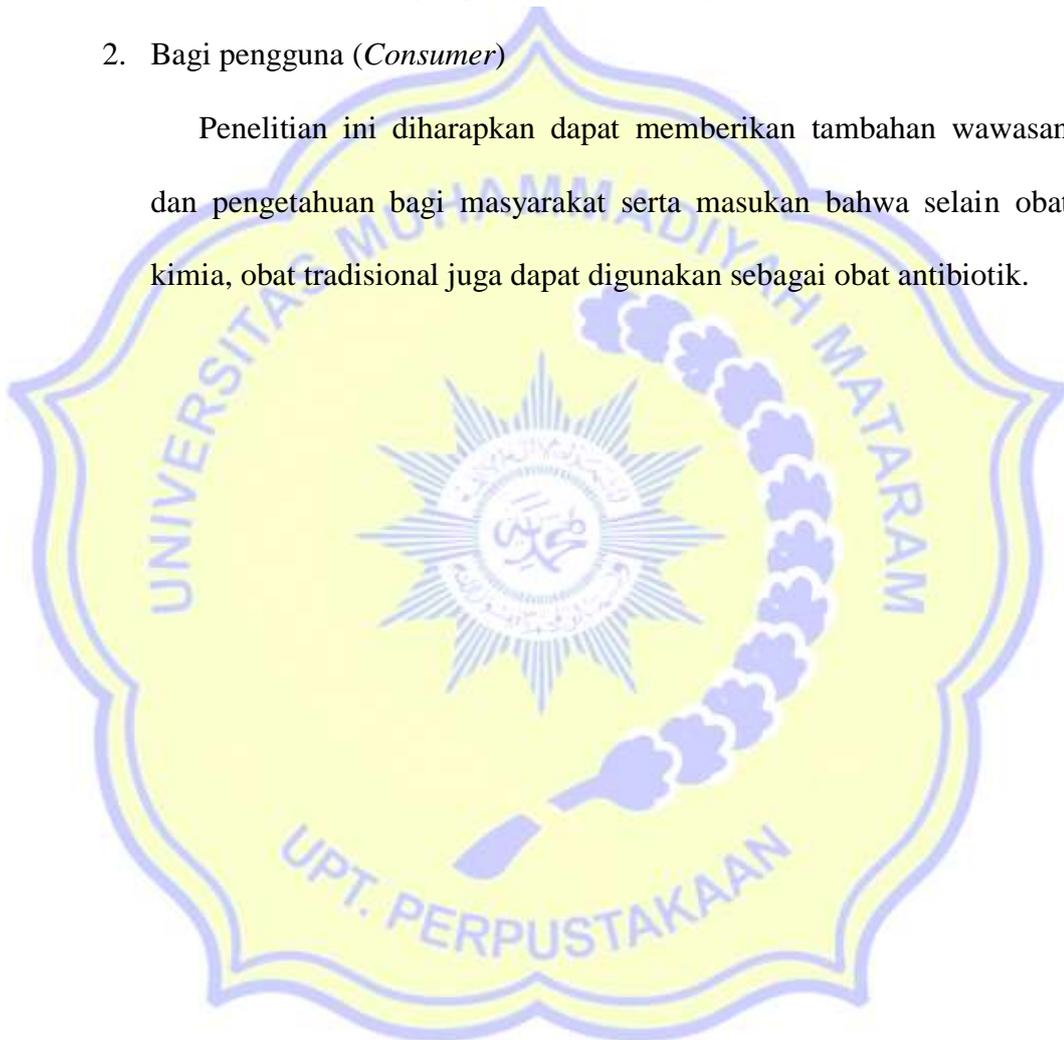
Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian meliputi :

1. Bagi ilmu pengetahuan (*Scientific*)

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang aktivitas antibakteri yang ada dalam *black garlic*.

2. Bagi pengguna (*Consumer*)

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan bagi masyarakat serta masukan bahwa selain obat kimia, obat tradisional juga dapat digunakan sebagai obat antibiotik.



1.5 Keaslian Penelitian

1. Penelitian yang dilakukan oleh Priantika Setyawati (2014) yang berjudul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Umbi Bawang Putih Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*”. Jenis penelitian ini ialah eksperimen yaitu bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih dengan lama fermentasi berbeda terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak umbi bawang putih dengan lama fermentasi berbeda dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* yaitu dengan lama fermentasi 45 hari.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Periskila Dina Kaki Kulla (2016) yang berjudul “ Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Bawang Lanang (*Allium Sativum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*”. Penelitian ini merupakan ekperimental laboratorium dengan menggunakan variasi populasi bakteri gram positif dan gram negatif serta variasi konsentrasi ekstrak yang digunakan konsentrasi 15%, 30%, 60%, 75%, 90% serta kontrol positif (kloramfenikol) dan kontrol negatif (aquadest steril). Hasil penelitian ini ialah ekstrak bawang lanang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* maupun *Escherichia Coli*. Konsentrasi ekstrak 90% merupakan konsentrasi paling baik dalam membentuk diameter zona hambat (50,78 mm) terhadap *Staphylococcus aureus* serta (38,24 mm) terhadap *Escherichia Coli*.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Ana setia haeroni yang berjudul “ Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Cengkeh (*Eugenia Aromaticum*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Dengan Menggunakan Metode Sumuran”. Tanaman cengkih (*Eugenia aromaticum*) banyak tumbuh di Indonesia. Tanaman ini memiliki banyak manfaat mulai dari batang, daun, dan bunga. Daun cengkih mengandung berbagai senyawa yang bersifat antibakteri seperti flavonoid, tanin, dan alkaloid, *Escherichia coli* merupakan flora normal saluran pencernaan tetapi mempunyai potensi menimbulkan penyakit pada saluran pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat daun cengkih (*Eugenia aromaticum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Jenis penelitian ialah eksperimental dengan metode modifikasi Kirby-Bauer menggunakan sumuran. Diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Sebagai kontrol positif digunakan *Ciprofloxacin*. Hasil penelitian ini mendapatkan rata-rata zona hambat ekstrak daun cengkih terhadap bakteri *Escherichia coli* konsentrasi ekstrak daun cengkeh 20% sebesar 14,8 mm, konsentrasi 40% sebesar 19,1 mm, konsentrasi 60% sebesar 24,3 mm dan konsentrasi 80% sebesar 27,1 mm. sedangkan zona *Ciprofloxacin* sebesar 43,5 mm.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bawang Hitam (*Black Garlic*)

Black garlic atau yang biasa dikenal dengan bahasa kita sebagai orang Indonesia “Bawang Hitam” merupakan hasil pemanasan dari bawang putih. Seperti namanya *Black Garlic* (Bawang Hitam), warna dari *Black Garlic* adalah hitam dengan tekstur yang lembut dan gurih serta aroma yang tidak terlalu tajam dan rasa yang sedikit manis. Walaupun demikian, *Black Garlic* tetap bisa menghasilkan makanan yang lezat.



Gambar 2.1. *Black Garlic*

Cara pembuatan *Black Garlic* memakan waktu yang sangat lama yaitu 90 hari. Proses fermentasi ini bisa disingkat menjadi 40 hari, namun hasilnya akan sangat berbeda dengan yang diproses selama 90 hari. Cara fermentasi yang dilakukan adalah dengan memasukkan bawang putih pada mangkok stainless dan menutupnya dengan kertas aluminium foil, kemudian mangkuk ini diletakkan dalam oven dan dipanggang dengan suhu $50^{\circ} - 70^{\circ} \text{C}$ selama 40 hari atau 90 hari. Kita harus melakukan

pengecekan setiap 4 atau 5 hari sekali untuk mencegah terjadinya perubahan suhu.



Gambar 2.2. Tampilan Bawang Hitam Berdasarkan Lama Pemanasan

2.2 Kandungan Kimia *Black Garlic*

Bawang putih kaya senyawa organosulfur yang terbukti memiliki aktivitas biologi tinggi dan bermanfaat dalam dunia pengobatan. Senyawa organosulfur itu terbagi menjadi beberapa kelompok :

- Senyawa S-alk(en)il-L-sistein sulfoksida (ACSOs)

Misalnya *alilin* dan α -glutamilsistein. *Alilin* menyebabkan bau dan rasa yang khas pada bawang putih. Saat dipotong, dikunyah, ataupun dicincang *alilin* berubah menjadi senyawa thiosulfinat dengan bantuan enzim *allinase*. *Alilin* diketahui berpotensi sebagai antibakteri.

- Senyawa sulfur yang bersifat volatil

Contohnya *allicin*, senyawa ini bersifat kurang stabil, cepat berubah karena pengaruh oksigen, pengaruh suhu dan lingkungan basa.

- Senyawa sulfur yang larut lemak seperti *dialil sulfida*(DAS) dan (DADS).

- d. Senyawa sulfur larut air yang volatil seperti *S-allil sistein* (*SAC*). Senyawa ini merupakan senyawa yang memiliki aktivitas biologi tinggi.

Perubahan kandungan senyawa aktif dalam bawang hitam seperti *S-allyl cysteine* (*SAC*), vitamin, asam fenolik dan total senyawa flavonoid telah terjadi selama proses pemanasan. Jumlah *SAC*, asam amino yang termasuk dalam senyawa sulfur dalam bawang hitam lima sampai tujuh kali lebih tinggi daripada dalam bawang putih segar (Bae et al, 2012, 2013). Selain itu juga kandungan senyawa fenol dan total flavonoid dalam bawang hitam lebih tinggi dibandingkan yang terdapat dalam bawang putih segar (Kim et al, 2013).

Selama proses pemanasan, senyawa yang tidak stabil dari bawang putih segar, yaitu aliin dikonversi menjadi senyawa yang stabil yaitu *S-allyl cysteine* (*SAC*). *S-allyl cysteine* (*SAC*) merupakan senyawa yang larut dalam air dengan efek antioksidan (Corzo-Martinez et al, 2007).

2.3 Manfaat

Black Garlic memiliki banyak manfaat bagi manusia, manfaat yang didapat dari mengonsumsi *Black Garlic* adalah :

1. Mengatasi Kanker dan Kolesterol

Setelah difermentasikan selama 1 bulan lebih, *Black Garlic* memiliki manfaat 4 kali lebih bagus dari bawang putih biasa. Senyawa *S-allylcysteine*, komponen alami bawang putih segar dan turunan dari asam amino sistein, konsentrasi yang terkandung

dalam *Black Garlic* jauh lebih besar dari bawang putih biasa dan diduga senyawa ini bisa membantu menurunkan kolesterol dan mengurangi resiko terjadinya kanker.

2. Mengatasi Infeksi

Bawang putih mengandung agen antimikroba, antibiotik, dan antijamur pada bahan aktif, allicin. Setelah difermentasikan, *S-allylcysteine* pada *Black Garlic* membantu dengan penyerapan *allicin*, sehingga metabolisme menjadi jauh lebih mudah sehingga memberikan perlindungan infeksi.

3. Perlindungan Terhadap Berbagai Penyakit

Black Garlic memiliki kandungan antioksidan yang sangat tinggi bermanfaat untuk melindungi sel-sel dari penyakit termasuk kanker dan bisa untuk memperlambat proses penuaan.

2.4 Antibiotik

Penemuan Antibiotik diinisiasi oleh Paul Ehrlich yang pertama kali menemukan apa yang disebut "*magic bullet*" yang dirancang untuk menangani infeksi mikroba. Pada tahun 1910, Ehrlich menemukan antibiotika pertama, *salvarsan* yang digunakan untuk melawan syphilis. Ehrlich kemudian diikuti oleh Alexander Fleming yang secara tidak sengaja menemukan penisilin pada tahun 1928. Tujuh tahun kemudian, Gerhard Domagk menemukan sulfa, yang membuka jalan penemuan obat anti TB, isoniazid. Pada tahun 1943, anti TB pertama streptomycin, ditemukan oleh selkman Waksman dan Albert Schatz. Waksman juga

orang pertama yang di perkenalkan terminologi antibiotik. Sejak saat itu antibiotika ramai digunakan klinisi untuk menangani berbagai penyakit infeksi (Utami, 2011).

Antibiotik yang seperti kita ketahui saat ini berasal dari bakteri yang telah di lemahkan, tidak ada yang menduga bahwa bakteri yang telah dilemahkan tersebut dapat membunuh bakteri yang lain yang berkembang dalam tubuh makhluk hidup. Antibotik adalah zat yang dihasilkan oleh mikroba terutama jamur, yang dapat menghambat atau membunuh pertumbuhan dari mikroba lain (Nastiti, 2011).

2.5 Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Tanaman yang diekstrak mengandung senyawa aktif yang dapat larut dan senyawa yang tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat, protein dan lain-lain. Senyawa aktif yang terdapat dalam tanaman dapat digolongkan ke dalam golongan minyak atsiri, alkaloid, flavanoid dan lain-lain. Senyawa aktif yang dikandung dalam tanaman telah diketahui akan mempermudah pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat (Depkes RI, 2000).

Metode ekstraksi dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain:

a. Cara dingin

1. Maserasi

Maserasi adalah proses penyarian dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan dan terlindung dari cahaya (Depkes, 2000).

2. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna (exhaustive extraction) yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan (Depkes, 2000).

b. Cara panas

1. Refluks

Refluks adalah proses penyarian simplisia dengan menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes, 2000).

2. Sokletasi

Sokletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang dipanaskan hingga mendidih sehingga uap membasahi serbuk simplisia karena adanya pendingin balik dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan (Ditjen POM, 2000).

3. Digesti

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50⁰C (Depkes, 2000)

2.6 Metode Uji Penghambat Bakteri

A. Metode Difusi (*Disc diffusion test*)

Disc diffusion test atau uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak. Syarat jumlah bakteri untuk uji kepekaan atau sensitivitas yaitu 10⁵-10⁸ CFU/mL (Hermawan dkk., 2007). Metode difusi dibedakan menjadi dua yaitu cara Kirby Bauer dan cara sumuran:

1. Cara Kirby Bauer

Metode difusi disk (tes Kirby Bauer) dilakukan untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Piringan yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar (Pratiwi, 2008). Keunggulan uji difusi cakram agar mencakup

fleksibilitas yang lebih besar dalam memilih obat yang akan diperiksa (Sacher dan McPherson, 2004).

2. Cara sumuran

Metode ini serupa dengan metode difusi disk, di mana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

B. Metode Dilusi (Pengenceran)

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair dan dilusi padat :

1. Metode dilusi cair

Metode ini mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji (Pratiwi, 2008).

2. Metode dilusi padat

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

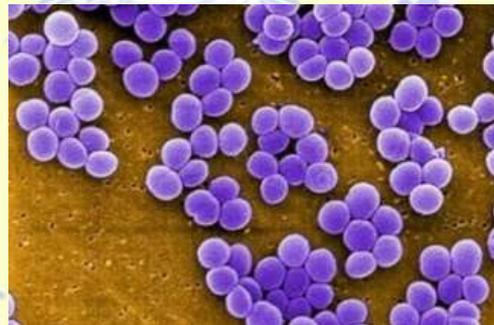
Penentuan aktivitas daya hambat antimikroba mengacu pada tabel kategori kekuatan aktivitas antibakteri. Data hasil pengukuran diameter zona hambat dibandingkan dengan Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Respon Zona Hambat Bakteri. (Greenwood, 1995)

Diameter zona hambat	Respon hambatan pertumbuhan
>20 mm	Kuat
16 – 20 mm	Sedang
< 15 mm	Lemah

2.7 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus Aureus* adalah salah satu jenis bakteri gram positif yang merugikan. Bakteri ini menyebabkan infeksi yang ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Penyakit yang ditimbulkan oleh *Staphylococcus aureus* pada kulit (impetigo, furunkel, infeksi luka), pernafasan (pneumonia, abses dan paru-paru), traktus gastrointestinal (keracunan makanan) (Elliot *et al*, 2013).



Gambar 2.3. Bakteri *Staphylococcus aureus*

a. Klasifikasi

Kingdom : Eubacteria

Filum : Firmicutes

Classis : Bacilli

Ordo : Bacillales

Family : Staphylococcaceae

Genus : Staphylococcus

Species : Staphylococcus aureus (Anonim, 2008)

b. Karakteristik

Staphylococcus mudah tumbuh pada kebanyakan pembedihan bakteri dalam keadaan aerobik atau mikroaerofilik. Bakteri ini tumbuh paling cepat pada suhu 37⁰C. Koloni pada pembiakan pada berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. *Staphylococcus aureus* membentuk koloni berwarna abu-abu sampai kuning emas tua (Brooks, 1995).

Bakteri *Staphylococcus aureus* termasuk bakteri patogen yang sering menyebabkan infeksi pada manusia. Bakteri ini merupakan bakteri gram positif yang memiliki dinding sel luar yang tebal yang terbuat dari polimer kompleks yang disebut peptidoglikan. Bakteri gram positif memiliki lapisan kandungan lipid yang rendah yaitu hanya sebesar 1-4% (Pelezar dan Chan, 2005). Selain itu, dinding sel gram positif mengandung banyak rantai samping asam amino yang berikatan silang yang membentuk suatu lapisan kompleks menyerupai kawat berduri. Saat zat warna kristal violet diberikan, zat warna tersebut terperangkap didalam dinding sel mikroorganisme gram positif, yang menyerupai kawat berduri tadi, sehingga berwarna ungu (Sears dkk, 2006).

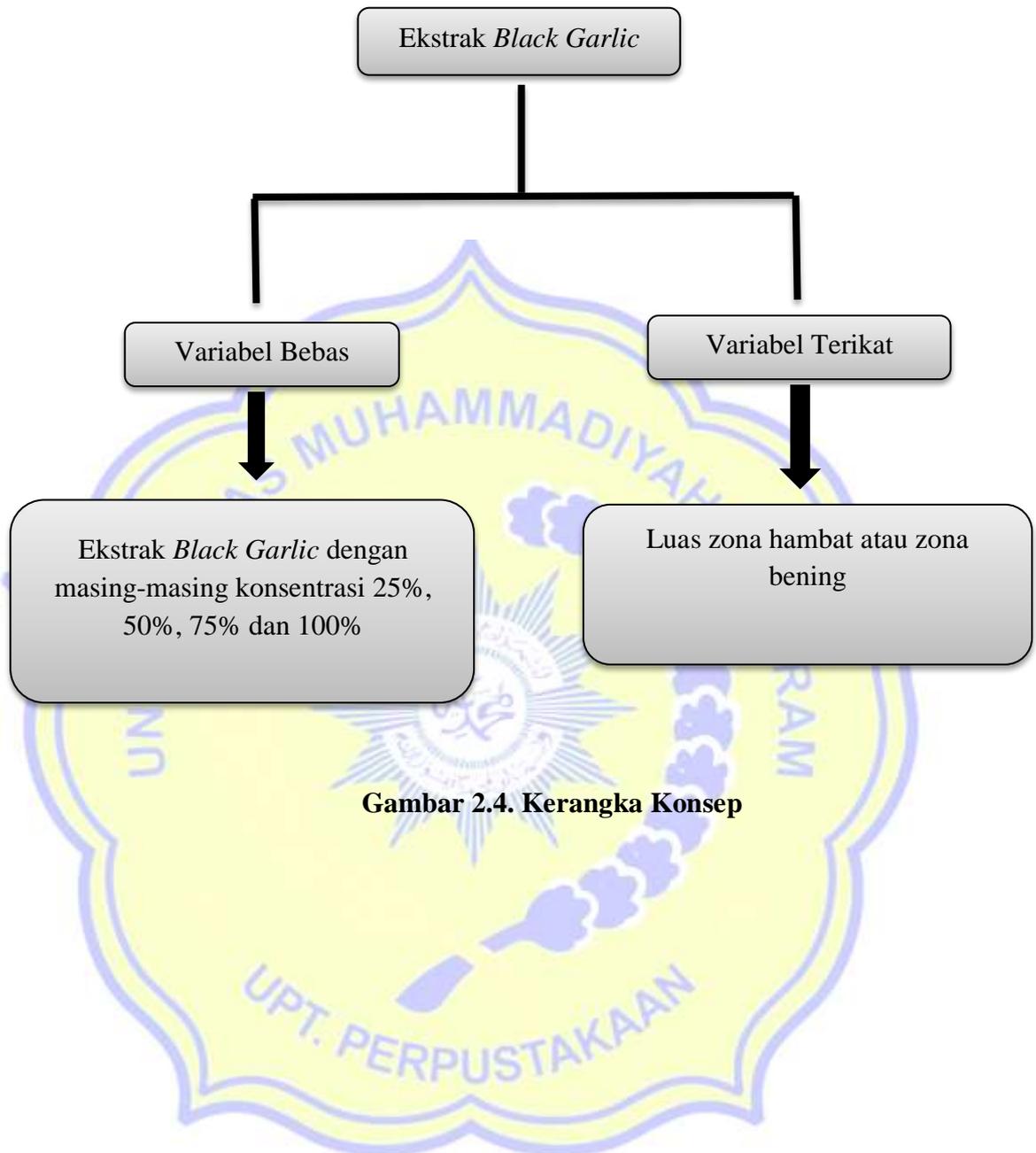
c. Sifat dan Morfologi (Pelezar, 2008)

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif. Sel-sel berbentuk bola, berdiameter 0,5-1,5 μ m, terdapat dalam tunggal dan berpasangan dan secara khas membelah diri lebih dari satu bidang

sehingga membentuk gerombolan yang tak teratur, non metil, tidak diketahui adanya stadium istirahat. Dinding sel mengandung dua komponen utama yaitu peptidoglikan dan asam teikoat yang berkaitan dengannya. Metabolisme dengan respirasi dan fermentatif. Anaerob fakultatif, tumbuh lebih cepat dan lebih banyak dalam keadaan aerobik. Suhu optimum 35-42°C berasosiasi dengan kulit, dan selaput lendir hewan berdarah panas. Kisaran inangnya luas dan banyak galur merupakan patogen potensial.

Berbagai infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* dimediasi oleh faktor virulen dan respon imun sel inang. Secara umum bakteri menempel ke jaringan sel inang kemudian berkoloni dan menginfeksi. Selanjutnya bertahan, tumbuh, dan mengembangkan infeksi berdasarkan kemampuan bakteri untuk melawan pertahanan tubuh sel inang. Respon sel inang dimediasi oleh leukosit yang diperoleh dari ekspresi molekul adhesi pada sel endotel. Komponen dinding sel *Staphylococcus aureus* yaitu peptidoglikan dan asam teikoat, memacu pelepasan sitokin. Leukosit dan faktor sel inang lainnya dapat dirusak secara lokal oleh toksin yang dihasilkan oleh bakteri tersebut. Selain itu adanya protein adheren ekstraseluler mengakibatkan respon anti inflamasi. Apabila tubuh tidak cukup berhasil mengatasi infeksi tersebut maka akan terjadi inflamasi lokal (Rostinawati, 2009).

2.8 Kerangka Konsep



Gambar 2.4. Kerangka Konsep

2.9 Hipotesis

1. Ekstrak Black garlic memiliki potensi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka zona hambat yang dihasilkan semakin besar.

