

BIOAKTIVITAS MINYAK ATSIRI RIMPANG LENGKUAS MERAH
Alpinia purpurata K.SCHUM. TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
Staphylococcus aureus DAN *Escherichia coli*

SITTI RAHBIAH AKRAM

H41109277



JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013

BIOAKTIVITAS MINYAK ATSIRI RIMPANG LENGKUAS MERAH
Alpinia purpurata K.SCHUM. TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
Staphylococcus aureus DAN *Escherichia coli*

SITTI RAHBIAH AKRAM

H41109277

*Skripsi ini dibuat untuk Melengkapi Tugas Akhir dan memenuhi Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Pada
Jurusan Biologi*

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2013

LEMBAR PENGESAHAN

BIOAKTIVITAS MINYAK ATSIRI RIMPANG LENGKUAS MERAH
***Alpinia purpurata* K.Schum. TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI**
Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama

Prof. Dr. Hj. Dirayah R. Husain, DEA
Nip. 19600525 198601 2 001

Drs. Asadi Abdullah, M.Si,
Nip. 19620303 198903 1 007

KATA PENGANTAR



Segala puji Bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan perlindungan-Nya sehingga penulis merampungkan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga senantiasa tetap tercurah kepada Rasulullah SAW, kepada keluarganya, sahabatnya, dan orang-orang yang senantiasa berada di jalan-Nya.

Dalam rentang waktu dan perjalanan panjang yang harus dilalui penulis, tak terlepas dari uluran tangan yang datang dari orang-orang disekeliling tanpa mampu untuk dibalas, serta begitu banyak harapan, motivasi dan doa yang menyertai penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Dengan hal ini teristimewa, ditujukan sebagai wujud rasa terima kasih yang tidak terhingga, serta teriring doa dan kasih sayang tiada henti atas segala pengorbanan kepada Ayahanda tercinta Akram, SKM. dan Ibunda tersayang Jalmiah Jamil yang selama ini melimpahkan cinta kasih sayangnya, doa dan dorongan moril dan materi tidak terkira yang tak dapat terbalaskan. Penulis juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan tanpa batas kepada semua pihak yang telah memberikan arahan, bimbingan dan petunjuk, motivasi dan doanya dalam proses penyusunannya, antara lain :

1. Prof. Dr. dr. H. Idrus Paturussi selaku Rektor Universitas Hasanuddin (UNHAS) Makassar

2. Prof. Dr. H. Abd. Wahid Wahab. M.Sc selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Unhas Makassar beserta staf
3. Dr. Eddy Soekandarsih, M.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Unhas Makassar beserta staf dosen dan pegawai
4. Prof. Dr. Hj. Dirayah R. Husain, DEA selaku pembimbing utama yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan
5. Drs. Asadi Abdullah, M.Si selaku pembimbing pertama yang telah dengan sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Serta sebagai penasehat akademik, terima kasih atas arahannya, bimbingan dan motivasi selama perkuliahan
6. Tim penguji skripsi Drs. Muhtadin Asnady S., M.Si, Dody Priosambodo, S.Si, M.Si, Dr. Eddy Soekandarsih, M.Sc, dan Dr. Rosana Agus, M.Si yang telah membantu penulis dalam menyempurnakan skripsi melalui kritik dan sarannya
7. Bapak Markus selaku analis laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran yang telah membantu selama penelitian berlangsung
8. Terima kasih untuk kakakku Muh. Ikmal Akram dan adikku Nurfitriani Akram yang telah banyak membantu penulis baik secara langsung maupun tdk langsung
9. Terima kasih untuk teman penelitianku Yulinar Rajab, Hasriani Rahman, Miladiarsi, St. Hatijah dan Yusdar M., serta teman – teman Bi09enesis

(Biologi 09 Generasi Eksis) terima kasih atas doa, bantuan dan dukungannya selama ini

10. Saudara – saudariku mahasiswa Jurusan Biologi terima kasih atas doa dan dukungan selama ini, semoga persaudaraan yang terjalin tidak berhenti sampai disini dan kekal selamanya.
11. Rekan-rekan mahasiswa (i) MIPA 2009 dan keluarga besar KMF MIPA yang tercinta, Terima kasih atas doa dan dukungannya. Semoga karunia-Nya selalu tercurah kepada kita semua. Amin
12. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kelemahan dan kekurangan dalam penyusunan skripsi ini untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi. Tiada kata yang pantas penulis ucapkan selain dari doa dan mengucap syukur, semoga apa yang telah diberikan berkenan di hadapan Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya.

Makassar, Mei 2013

Penulis,-

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang bioaktivitas minyak atsiri rimpang lengkuas merah *Alpinia purpurata* K.Schum. terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bioaktivitas serta efektivitas dari minyak atsiri Rimpang Lengkuas Merah *Alpinia purpurata* K.Schum. terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Pengujian daya hambat dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan empat konsentrasi (10%, 20%, 40% dan 80% *b/v*), ciprofloxacin sebagai kontrol (+) dan Dimetill Sulfoksida (DMSO) sebagai kontrol (-) pada medium Muller Hinton Agar (MHA) yang diinkubasi selama 2 x 24 jam. Hasil pengujian menunjukkan minyak atsiri mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan daya hambat terbesar masing – masing 18,2 mm dan 17,1 mm serta efektif pada konsentrasi 20%.

Kata kunci : Bioaktivitas, Rimpang Lengkuas Merah *Alpinia purpurata* K.Schum, Minyak atsiri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

ABSTRACT

The research has done about essential oils bioactivity of red galanga *Alpinia purpurata* K.Schum rhizome to the growth of bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. The aims of this research was to determine the bioactivity and effectivity of essential oils of red galanga *Alpinia purpurata* K.Schum rhizome to the growth of bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Inhibition test did by agar diffusion method using four concentrations (10%, 20%, 40% and 80% w/v), ciprofloxacin as a positive control (+) and Dimetill sulfoxide (DMSO) as a negative control (-) in the Muller Hinton Agar (MHA) medium were incubated for 2 x 24 hours. The test results showed that the essential oil able to inhibit the growth of bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* with the greatest inhibition each 18.2 mm and 17.1 mm, and effective in concentration of 20%.

Keywords: Bioactivity, Red galanga *Alpinia purpurata* K.Schum rhizome, Essential oils, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	2
I.3 Manfaat Penelitian	3
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Gambaran Umum Lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K. Schum	4
II.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi	4
II.1.2 Habitat	6
II.1.3 Nama Daerah dan Nama Asing	6
II.1.4 Kandungan Kimia Tanaman Lengkuas merah <i>Alpinia</i> <i>purpurata</i> K. Schum	7
II.1.5 Khasiat Tanaman Lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K. Schum	9
II.2 Ekstraksi	9
II.2.1 Definisi Ekstraksi	9
II.2.2 Destilasi Uap Air	10
II.3 Antimikroba	10

II.3.1 Mekanisme Kerja Antimikroba	11
II.3.2 Metode Uji Antimikroba Secara Mikrobiologi	14
II.4 Tinjauan Umum Bakteri <i>Escherichia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i>	18
II.4.1 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	18
II.4.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
III.1 Alat	22
III.2 Bahan	22
III.3 Metode Kerja	23
III.3.1 Pengambilan Sampel	23
III.3.2 Pengolahan dan Destilasi Bahan	23
III.3.3 Konsentrasi Bahan	23
III.3.4 Sterilisasi Alat	24
III.3.5 Pembuatan Medium Pertumbuhan Bakteri Uji	24
III.3.5.1 Pembuatan Medium NA (Nutrient Agar)	24
III.3.5.2 Pembuatan Medium MHA (Muller Hinton Agar)	24
III.3.6 Penyiapan Bakteri Uji	25
III.3.6.1 Peremajaan Bakteri Uji	25
III.3.6.2 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji	25
III.3.7 Penyiapan Larutan Pembanding	26
III.3.8 Uji Daya Hambat	26
III.3.9 Pengukuran Diameter Daerah Hambatan	27
III.3.10 Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
IV.1 Bioaktivitas Minyak Atsiri Rimpang Lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
V.1 Kesimpulan	40
V.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil analisis kimiawi bubuk lengkuas	8
2. Diameter zona hambat minyak atsiri rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> dengan masa inkubasi 24 jam hingga 48 jam.....	30
3. Diameter zona hambat minyak atsiri rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dengan masa inkubasi 24 jam hingga 48 jam....	32
4. Diameter zona hambat minyak atsiri rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum terhadap pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> dengan masa inkubasi 24 jam hingga 48 jam	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Habitus tanaman lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i>	5
2. Rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i>	5
3. Destilasi sederhana.....	10
4. Struktur dinding sel bakteri.....	12
5. Mekanisme kerja antibiotik.....	13
6. Mekanisme kerja antibiotik melalui hambatan sintesis asam nukleat	14
7. Metode uji antimikroba cara Kirby Bauer	15
8. Metode uji antimikroba cara sumuran	16
9. Metode uji antimikroba cara pour plate	17
10. Metode uji antimikroba cara dilusi	18
11. <i>Escherichia coli</i> yang diamati dengan menggunakan mikroskop elektron scanning 8800x	19
12. <i>Staphylococcus aureus</i> yang diamati dengan menggunakan mikroskop elektron scanning 20000x	21
13. Rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum yang telah diolah.....	29
14. Minyak atsiri rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum.....	29
15. Hasil uji daya hambat minyak atsiri rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> setelah masa inkubasi (A) 24 jam dan (B) 48 jam	31
16. Histogram zona hambat minyak atsiri terhadap pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> setelah masa inkubasi (A) 24 jam dan (B) 48 jam.....	33
17. Hasil uji daya hambat minyak atsiri rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum terhadap pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> setelah masa inkubasi (A) 24 jam dan (B) 48 jam	34
18. Histogram zona hambat minyak atsiri rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum terhadap pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i> setelah masa inkubasi (A) 24 jam dan (B) 48 jam.....	36

LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Pengolahan rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum	43
2. Destilasi Rimpang lengkuas merah <i>Alpinia purpurata</i> K.Schum.....	44
3. Pembuatan variasi konsentrasi	45
4. Pembuatan medium.....	46

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Penelitian tentang kandungan senyawa kimia dari bahan alam seperti tanaman, semakin banyak dilakukan untuk mendapatkan sumber bahan obat – obatan herbal (Shaikh *et al.*, 2012). Hal ini disebabkan karena keanekaragaman struktur kimia yang dihasilkan dapat mengurangi efek samping dalam penggunaan oleh manusia dan mudah didapatkan. Salah satu tanaman tersebut adalah lengkuas merah *Alpinia purpurata* dari famili *Zingiberaceae* (Parwata dan Dewi, 2008).

Di Indonesia, lengkuas merah *Alpinia purpurata* sering dijadikan sebagai bahan penelitian untuk melihat aktivitas antimikrobanya. Beberapa penelitian yang telah dilakukan yaitu pengaruh lengkuas pada berbagai bakteri penyebab panu (Hedy, 1980), mikroba penyebab sakit kulit (Pratiwi1992), penyebab ketombe (Rahmawati, 1995) dan uji aktivitas antibakteri minyak atsiri rimpang lengkuas (Parwata dan Dewi, 2008). Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, terbukti bahwa ekstrak lengkuas dapat menghambat pertumbuhan berbagai bakteri patogen.

Itokawa dan Takeya (1993) menjelaskan bahwa tanaman lengkuas mengandung golongan senyawa flavonoid, fenol dan terpenoid. Golongan senyawa-senyawa ini sering dipergunakan sebagai bahan dasar obat-obatan modern. Senyawa terpenoid asetoksicavikol asetat, merupakan senyawa yang bersifat antitumor dari tumbuhan lengkuas. Selain itu, tanaman lengkuas juga

mengandung minyak atsiri yang terdiri dari senyawa eugenol, sineol, dan metil sinamat (Buchbauf, 2003).

Penelitian yang dilakukan oleh Kochuthressia *et al.* (2010), membuktikan bahwa ekstrak etanol lengkuas merah *Alpinia purpurata* dapat menghambat pertumbuhan beberapa bakteri, seperti *Escherichia coli* sebesar 11.4 mm \pm 0,1 dan *Staphylococcus aureus* sebesar 10 mm \pm 0,2. Demikian pula penelitian dari Parwata dan Dewi (2008), menerangkan bahwa minyak atsiri lengkuas pada konsentrasi 1000 ppm dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* sebesar 9 mm dan *Staphylococcus aureus* sebesar 7 mm. Penelitian yang dilakukan oleh Sukandar *et al.* (2009) juga memperoleh hasil bahwa minyak atsiri lengkuas merah *Alpinia purpurata* pada konsentrasi 20% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 19.5 mm.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan pengujian bioaktivitas minyak atsiri rimpang lengkuas merah *Alpinia purpurata* terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Escherichia coli* yang merupakan bakteri gram negatif sedangkan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif, yang dapat menyebabkan penyakit apabila dalam jumlah yang berlebihan.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui bioaktivitas minyak atsiri rimpang lengkuas merah *Alpinia purpurata* K. Schum dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia*

coli dan *Staphylococcus aureus* yang ditunjukkan oleh pembentukan zona bening pada media pertumbuhan bakteri uji yang digunakan.

2. Mengetahui efektivitas dari ekstrak minyak atsiri rimpang lengkuas merah *Alpinia purpurata* K. Schum dalam mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

I.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan informasi kepada masyarakat bahwa khasiat lengkuas merah *Alpinia purpurata* K. Schum yaitu dapat dijadikan sebagai obat alternatif dalam pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, selain sebagai bumbu masakan,.

I.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Desember 2012 – April 2013. Lokasi pengambilan sampel rimpang lengkuas merah *Alpinia purpurata* K. Schum bertempat di Desa Tamasaju, Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Analisis kandungan minyak atsiri rimpang lengkuas merah *Alpinia purpurata* K. Schum dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Gambaran Umum Lengkuas Merah *Alpinia purpurata* K.Schum

II.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi

Tanaman lengkuas merah *Alpinia purpurata* K. Schum (Gambar 1) berupa tanaman terna perenial dengan rimpang yang mengandung minyak menguap hingga berbau aromatik (Tjitrosoepomo, 2000). Tanaman ini berumur panjang, dapat mencapai tinggi 1-1,15 m, batang tertutup oleh pelepah – pelepah dan daun yang tersusun berseling bangun lanset. Rimpang dengan sisik yang berwarna kemerahan, keras mengkilap, dan sebelah dalam berwarna putih. Bunga putih dalam tandan pada ujung batang seperti yang terlihat pada gambar 2 (Tjitrosoepomo, 1994).

Bunga lengkuas merah *Alpinia purpurata* terpisah – pisah tersusun dalam bunga majemuk dan termasuk bunga banci. Hiasan bunga dapat dibedakan dalam kelopak dengan 3 daun kelopak dan mahkota yang terdiri atas 3 daun mahkota yang berlekatan pada bagian bawahnya membentuk suatu buluh, dengan bentuk dan warna yang cukup atraktif. Benang sari 1 dengan 3-5 benang sari mandul yang kadang – kadang bersifat seperti daun mahkota. Bakal buah tenggelam, beruang 3 dengan tembuni di ketiak. Tangkai putik di ujung, tidak terbagi, bebas atau terdapat dalam suatu alur pada benang sari yang fertil, ada kalanya berbibir atau bergigi 2. Bakal biji banyak. Buahnya buah kendaka yang berkatup 3, atau

berdaging tidak membuka. Biji bulat atau berusuk, mempunyai salut biji, dan endosperm banyak (Tjitrosoepomo, 2000).



Gambar 1. Habitus Tanaman Lengkuas Merah *Alpinia purpurata* K.Schum



Gambar 2. Rimpang Lengkuas Merah *Alpinia purpurata* K.Schum

Menurut, Tjitrosoepomo (2000), sistematika bawang merah *Alpinia purpurata* K.Schum. adalah :

Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub divisio : Angiospermae
Classis : Monocotyledonae
Ordo : Zingiberales
Familia : Zingiberaceae
Genus : *Alpinia*
Species : *Alpinia purpurata*

II.1.2 Habitat

Lengkuas merah *Alpinia purpurata* banyak tumbuh di hutan-hutan, tegalan, dan pekarangan. Lengkuas dapat tumbuh dengan baik pada lahan yang subur, gembur, tidak tergenang air, berupa tanah liat yang berpasir, banyak mengandung humus, beraerasi, dan memiliki *drainase* yang baik. Umumnya tanaman lengkuas dapat tumbuh pada lahan terbuka sampai di tempat yang agak terlindung. Tumbuh pada ketinggian sampai dengan 1200 m diatas permukaan laut dengan curah hujan 1500 – 2400 mm (Wardana *et al.*, 2002).

II.1.3 Nama Daerah dan Nama Asing

Nama daerah dan nama asing dari *Alpinia Purpurata* K.Schum adalah (Hembing dan Wijayakusuma, 2001) :

Nama Daerah

Jawa : laja (Sunda), laos (Jawa).

Sulawesi : laja, langkuwasa (Makassar), aliku (Bugis), lingkuwas (Manado),
lingkuboto (Gorontalo), ringkuwas, lingkoas (Minahasa).

Sumatra : langkueueh (Aceh), lengkues (Gayo), kelawas atau halawas
(Batak), lakuwe (Nias), lengkuas atau langkuwas (Melayu),
langkuweh (minangkabau), lawas (Lampung).

Kalimantan : langkuwas (Banjar).

Nusa Tenggara : kalawasan, laja, lahwas, isem (Bali), langkuwas (pulau Roti).

Maluku : lawase, lakwase, kourola (Seram), galiasa (Halmahera, Ternate),
laawasi, lawasi, lakuwase (Ambon), languase (Buru), lauwasel
(Saparua).

Nama Asing

Grote galanga (Belanda), Galanga de inde (Perancis), Groser galgant
(Jerman), Greater galangan, Java galangal, Siamese ginger atau Galangal
(Inggris), Khulanyan (Arab), Kong deng (Kamboja), Langkuas atau palia
(Filipina), Padagoji (Burma), Kulayan (Urdu India), Lengkuas atau Puar
(Malaysia), Padagoji (Burma), Kom deng atau Pras (Kamboja), Kha (Laos,
Thailand) dan Hong dou ku (Cina).

II.1.4 Kandungan Kimia Tanaman Lengkuas Merah *Alpinia purpurata*

Rimpang lengkuas mengandung karbohidrat, lemak, sedikit protein,
mineral (K, P, Na), komponen minyak atsiri, dan berbagai komponen lain yang
susunannya belum diketahui. Rimpang lengkuas segar mengandung air sebesar 75
%, dalam bentuk kering mengandung 22.44 % karbohidrat, 3.07 % protein dan

sekitar 0.07 % senyawa kamferid. Kandungan minyak atsiri lengkuas yang berwarna kuning kehijauan dalam rimpang lengkuas \pm 1 %, dengan komponen utamanya metilsinamat 48 %, sineol 20-30 %, 1 % kamfer, dan sisanya d-pinen, galangin, dan eugenol penyebab rasa pedas pada lengkuas (Darwis *et al.*, 1991). minyak atsiri pada rimpang lengkuas mengandung senyawa eugenol, sineol, dan metil sinamat (Buchbauf, 2003). Adapun hasil analisis kimiawi bubuk lengkuas dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini (Robinson, 1995) :

Tabel 1. Hasil analisis kimiawi dari berbagai jenis lengkuas

Kandungan pada bahan	Jenis Lengkuas		
	Merah		Putih
	Muda	Tua	
Kadar air	7,90	6,67	6,52
Kadar abu	11,63	7,74	8,20
Kadar abu yang tidak larut asam	4,15	3,01	4,07
Kadar komponen yang larut air	1,13	0,29	0,58
Kadar komponen yang larut etanol	4,48	2,79	4,50
Kadar minyak atsiri	0,22	0,15	0,13
Kadar pati	35,77	32,45	32,71
Kadar lemak	5,38	3,39	3,22
Kadar protein	7,22	6,10	3,82
Kadar serat kasar	35,20	37,94	36,28

II.1.5 Khasiat Tanaman Lengkuas Merah *Alpinia purpurata* K.Schum

Sebagian besar komponen bioaktif pada tanaman rempah-rempah mempunyai khasiat terutama dalam bidang kesehatan. Komponen bioaktif yang menyebabkan aroma pedas menyengat pada lengkuas telah dibuktikan dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis jamur. Komponen tersebut adalah linalool, geranyl acetate, dan 1,8-cineole, yang dapat menghambat *water molds*, seperti jenis *Carassius auratus* dan *Xiphoporus maculates* (Chukanhom *et al.*, 2005).

Khasiat lengkuas merah sebagai antimikroba juga telah diteliti oleh Hedy (1980) yang mempelajari aktivitas lengkuas merah sebagai antimikroba penyakit panu, Pratiwi (1992) yang menguji lengkuas merah terhadap mikroba penyebab penyakit kulit, dan Rahmawati (1995) yang mengaplikasikan antijamur lengkuas merah pada jamur penyebab ketombe.

Kegunaan rimpang lengkuas lainnya adalah untuk mengobati eksim, bronkhitis, masuk angin, radang anak telinga, radang lambung, khlorela, dan sebagai obat karminativ (obat yang dapat merangsang gerakan usus, memperbaiki pencernaan, dan menghilangkan kembung) (Darwis *et al.*, 1991).

II.2 Ekstraksi

II.2.1 Definisi Ekstraksi

Ekstraksi merupakan pemisahan senyawa aktif dari bagian tanaman menggunakan pelarut selektif melalui prosedur standar. Tujuan ekstraksi adalah

untuk menarik semua komponen kimia yang terdapat dalam simplisia atau menghilangkan senyawa yang tidak diinginkan (Handa *et al.*, 2008).

II.2.2 Destilasi uap air

Salah satu jenis ekstraksi yaitu destilasi uap air (Gambar 3). Penyarian minyak menguap dengan cara simplisia dan air ditempatkan dalam labu berbeda. Air dipanaskan dan akan menguap, uap air akan masuk ke dalam labu sampel sambil mengekstraksi minyak menguap yang terdapat dalam simplisia, uap air dan minyak menguap yang telah terekstraksi menuju kondensor dan akan terkondensasi, lalu akan melewati pipa alonga, campuran air dan minyak menguap akan masuk ke dalam corong pisah, dan akan memisah antara air dan minyak atsiri (Handa *et al.*, 2008).



Gambar 3. Destilasi sederhana

(Sumber : <http://3.bp.blogspot.com/-2ZGq0LG1n-w/TwkhU2fwmSI/AAAAAAAAABU/ycRXIVPNiKw/s1600/destilasi+2.jpg>)

II.3 Antimikroba

Antimikroba merupakan suatu bahan yang dapat menghambat ataupun membunuh bakteri. Antimikrobia yang ideal menunjukkan sifat toksisitas selektif,

toksisitas yang selektif merupakan fungsi reseptor yang spesifik yang dibutuhkan untuk melekatnya obat atau karena hambatan biokimia yang terjadi bagi organisme namun tidak bagi inang. Berdasarkan tingkat toksisitas selektifnya antimikroba terbagi atas (Ganiswarna, 1995) :

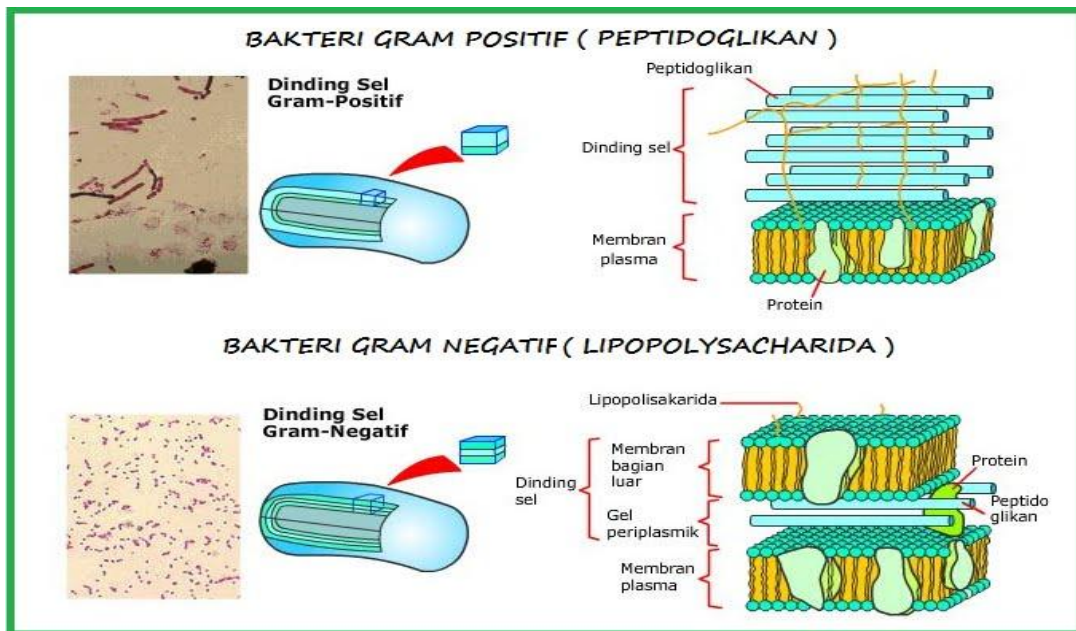
- a. Bakteriostatik : Senyawa antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri namun, jika pemberian senyawa ini dihentikan atau habis, maka pertumbuhan dan perbanyakan dari bakteri akan kembali meningkat.
- b. Bakteriosida : Senyawa antimikroba yang mampu membunuh dan menghentikan aktivitas fisiologis dari bakteri, meskipun pemberian senyawa tersebut dihentikan

II.3.1 Mekanisme Kerja Antimikroba

Mekanisme kerja dari suatu bahan antimikroba terjadi pada bagian sel terutama pada bagian membran/dinding sel, oleh karena itu matinya sel karena bahan antimikroba disebabkan oleh rusaknya membran sel. Menurut Pelczar dan Chan (1988) kerusakan sel oleh bahan antimikroba adalah sebagai berikut:

1. Perusakan dinding sel bakteri

Fungsi dari dinding sel adalah mengatur pertukaran zat dari luar ke dalam sel serta melindungi sel dari pengaruh dari luar yang tidak menguntungkan. Kerusakan dinding sel dapat menyebabkan lisis atau menghambat sintesis komponen dinding sel. Struktur dinding sel (Gambar 4) dapat rusak oleh zat antimikroba dengan cara menghambat pembentukannya atau dengan mengbahnya setelah terbentuk.



Gambar 4. Struktur dinding sel bakteri

(Sumber : <http://4.bp.blogspot.com/-4dXzKx36kIE/ThKr-kENqMI/AAAAAAAAANM/RufGyGnPaEQ/s1600/bakteri-gram-negatif.jpg>)

2. Perubahan permeabilitas sel

Membran sitoplasma mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel, mengatur aliran masuk keluarnya bahan-bahan lain serta memelihara integritas komponen-komponen selular. Perubahan membran sitoplasma akan menyebabkan kebocoran zat-zat nutrisi dalam sel yang akan memungkinkan keluarnya ion anorganik penting, seperti nukleotida, koenzim dan asam amino. Kerusakan pada membran ini akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan sel/matinya sel.

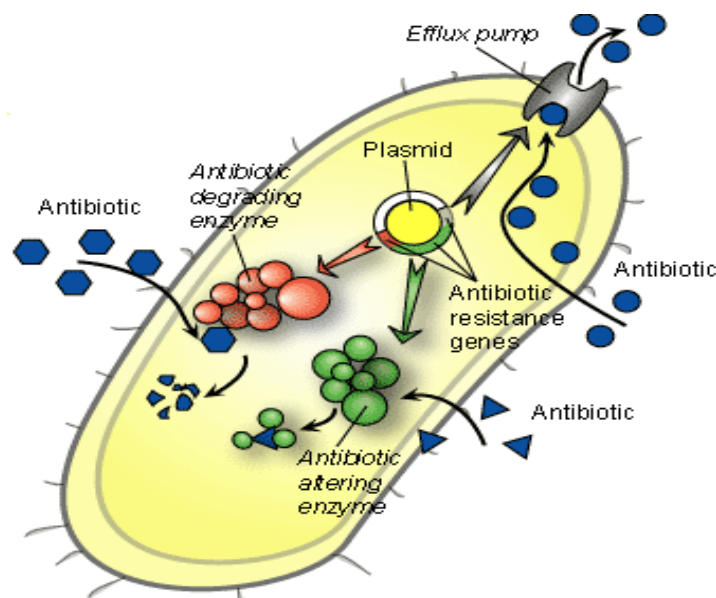
3. Perubahan molekul protein dan asam nukleat

Protein adalah komponen utama struktur sel, semua reaksi metabolisme sel dikatalisis oleh enzim yang terbuat dari protein. Protein dan asam nukleat memiliki peranan penting dalam kehidupan normal sel, sehingga bila terjadi

gangguan pada pembentukan fungsi dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel. Substansi bahan antimikroba dapat mengubah molekul protein dan asam nukleat, yaitu mendenaturasikan protein dan asam nukleat yang dapat merusak sel tanpa diperbaiki kembali. Suhu tinggi dan konsentrasi peka bahan kimia dapat mengakibatkan koagulasi komponen-komponen sel.

4. Penghambatan kerja enzim

Setiap enzim yang ada pada sel merupakan sasaran potensial bagi bekerjanya suatu bahan antimikroba. Banyak bahan antimikroba telah diketahui dapat mengganggu reaksi biokimiawi. Penghambatan ini dapat mengakibatkan terganggunya metabolisme sel sehingga dapat mengakibatkan kematian sel seperti yang terlihat pada gambar 5.

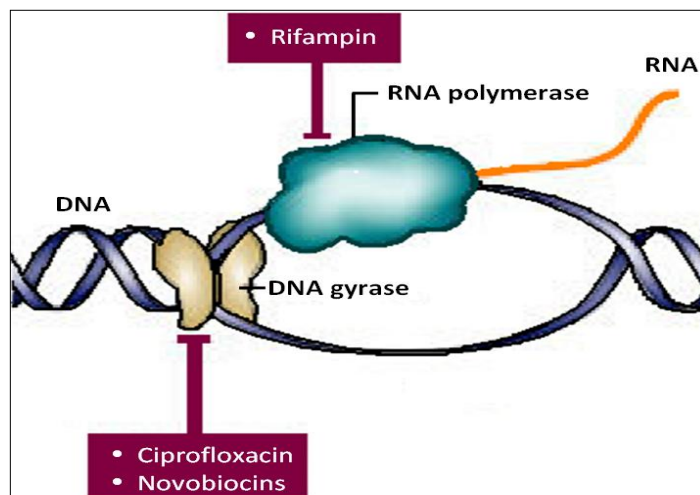


Gambar 5. Mekanisme kerja antibiotik

(Sumber : <http://aguskrisnoblog.files.wordpress.com/2011/01/mekanisme-resistensi-bakteri-terhadp-ant-biotk.gif>)

5. Penghambatan sintesis asam nukleat

Asam nukleat yang berupa DNA, RNA dan protein memegang peranan amat penting di dalam proses kehidupan normal sel. Hal ini berarti gangguan apapun pada asam nukleat (Gambar 10) maupun protein dapat mengakibatkan kerusakan total pada sel.



Gambar 6. Mekanisme Kerja Antibiotik Melalui Hambatan Sintesis Asam Nukleat

(Sumber: Neuman and Maur, 1985)

II.3.2 Metode Uji Aktivitas Antimikroba Secara Mikrobiologi

Aktivitas antibakteri ditentukan oleh spektrum kerja (spektrum kerja luas, spektrum kerja sempit), cara kerja (bakterisida atau bakteristatik) dan ditentukan pula oleh Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) serta potensi hambatan pada KHM. Tingkat aktifitas suatu senyawa antimikroba dapat dilakukan dengan beberapa metoda diantaranya (Rizki, 2012):

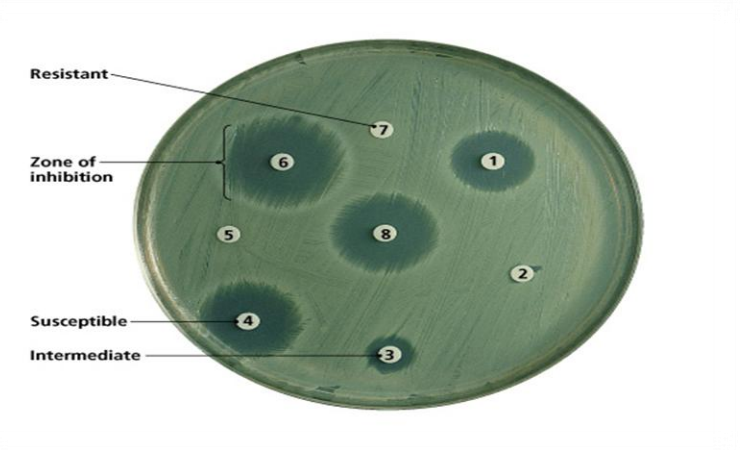
1. Agar Difusi

Media yang dipakai adalah Mueller Hinton. Metode difusi ini ada beberapa cara, yaitu:

a. Cara Kirby Bauer

Beberapa koloni kuman dari pertumbuhan 24 jam diambil, disuspensikan ke dalam 0,5 ml BHI cair, diinkubasikan 5-8 jam pada 37°C. Suspensi ditambah akuades steril hingga kekeruhan tertentu sesuai dengan standar konsentrasi bakteri 10^8 CFU per ml. Kapas lidi steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri lalu ditekan-tekan pada dinding tabung hingga kapasnya tidak terlalu basah, kemudian dioleskan pada permukaan media agar hingga rata. Kemudian kertas samir (disk) yang mengandung antibakteri diletakkan di atasnya, diinkubasi pada 37° selama 18-24 jam. Hasilnya diperoleh bahwa beberapa disk terbentuk zona bening seperti yang terlihat pada gambar 7.

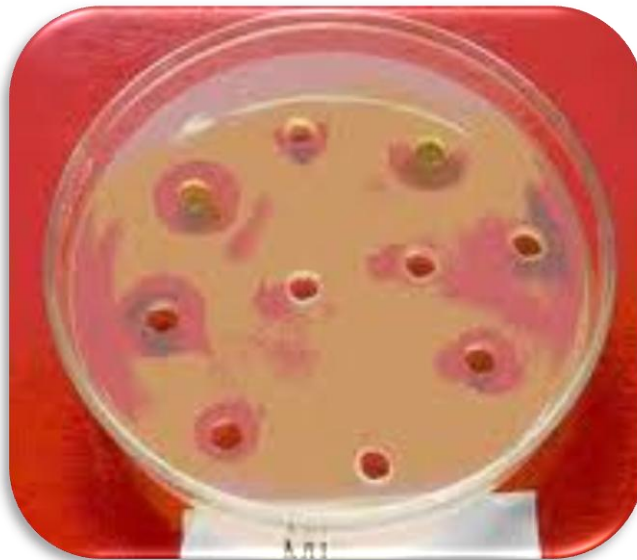
- Zona radikal yaitu suatu daerah di sekitar disk dimana sama sekali tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri. Potensi antibakteri diukur dengan mengukur diameter dari zona radikal.
- Zona irradikal yaitu suatu daerah di sekitar disk dimana pertumbuhan bakteri dihambat oleh antibakteri tetapi tidak dimatikan.



Gambar 7. Metode Uji Antimikroba Cara Kirby Bauer
(Sumber : http://4.bp.blogspot.com/_1P4VArZOoqQ/KirbyBauer_1.jpg)

b. Cara Sumuran

Beberapa koloni kuman dari pertumbuhan 24 jam diambil, disuspensikan ke dalam 0,5 ml BHI cair, diinkubasikan 5-8 jam pada suhu 37°C. Suspensi ditambah akuades steril hingga kekeruhan tertentu sesuai dengan standar konsentrasi bakteri 10^8 CFU per ml. Kapas lidi steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri lalu ditekan-tekan pada dinding tabung hingga kapasnya tidak terlalu basah, kemudian dioleskan pada permukaan media agar hingga rata. Media agar dibuat sumuran dengan garis tengah tertentu, ke dalam sumuran ditetaskan larutan antibakteri kemudian diinkubasi pada 37°C selama 18-24 jam. Hasilnya terlihat seperti pada gambar 8.



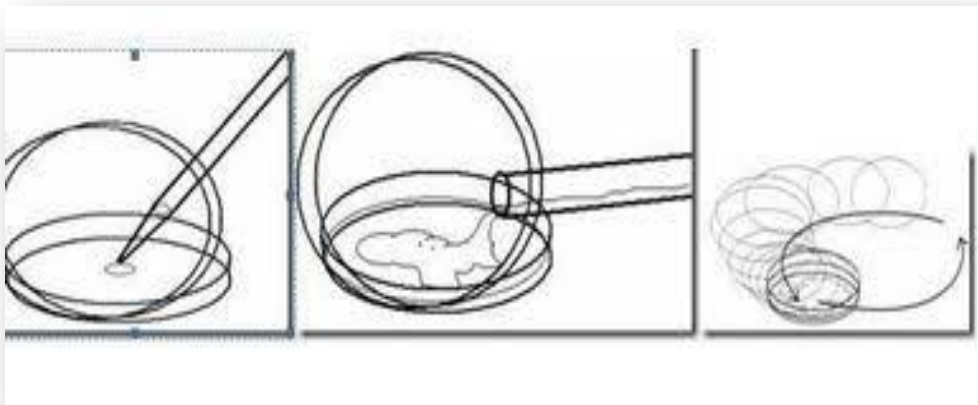
Gambar 8. Metode Uji Antimikroba Cara Sumuran

(Sumber : http://1.bp.blogspot.com/-bkMzeo_KDYQ/T1hTVIHckPI/s1600/s.jpg)

c. Cara *Pour Plate*

Beberapa koloni kuman dari pertumbuhan 24 jam diambil, disuspensikan ke dalam 0,5 ml BHI cair, diinkubasi 5-8 jam pada suhu 37°C. Suspensi ditambah

akuades steril hingga kekeruhan tertentu sesuai dengan standar konsentrasi bakteri 10^8 CFU per ml. Suspensi bakteri diambil satu mata ose (Gambar 9) dan dimasukkan ke dalam 4 ml agar base 1,5 % yang mempunyai temperatur 50°C . Setelah suspensi kuman tersebut homogen dituang ke dalam media agar Mueller Hinton, ditunggu sebentar sampai agar tersebut membeku, disk diletakkan di atas media kemudian diinkubasi 15-20 jam dengan temperatur 37°C . Hasil dibaca sesuai dengan standar masing-masing bakteri.

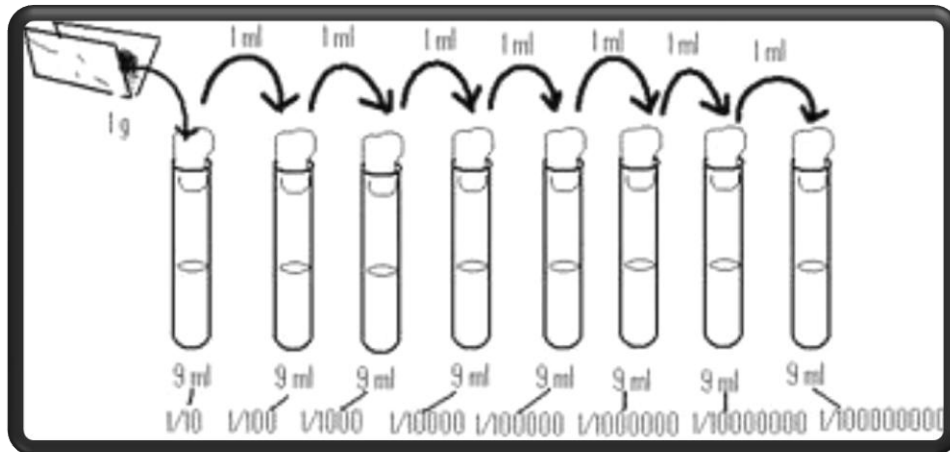


Gambar 9. Metode Uji Antimikroba Cara Pour Plate
(Sumber : <http://3.bp.blogspot.com/-dKipOJYKq7I/T1hUfGGQtvI/s1600/1s.jpg>)

2. Dilusi Cair atau Dilusi Padat

Pada prinsipnya antibakteri diencerkan sampai diperoleh beberapa konsentrasi seperti yang terlihat pada gambar 10. Pada dilusi cair, masing-masing konsentrasi obat ditambah suspensi kuman dalam media. Sedangkan pada dilusi padat tiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar lalu ditanami bakteri. Metode dilusi cair adalah metode untuk menentukan konsentrasi minimal dari suatu antibakteri yang dapat menghambat atau membunuh mikroorganismenya. Konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri ditunjukkan

dengan tidak adanya kekeruhan disebut Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) atau *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC).



Gambar 10. Metode Uji Antimikroba Cara Dilusi

(Sumber: <http://4.bp.blogspot.com/dWOOtWrMSLk/T1hR14NX6eI/s1600/imaes.jpg>)

II.4 Tinjauan Umum Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

II.4.1 Bakteri *Escherichia coli*

Klasifikasi *Escherichia coli* (Jawetz *et al.*, 1995):

- Kingdom : Procaryotae
- Phylum : Proteobacteria
- Classis : Gammaproteobacteria
- Ordo : Enterobacteriales
- Familia : Enterobacteriaceae
- Genus : *Escherichia*
- Species : *Escherichia coli*

Escherichia coli (Gambar 11) merupakan bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-

0,7 μ m dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata. *Escherichia coli* menjadi patogen jika jumlah bakteri ini dalam saluran pencernaan meningkat atau berada di luar usus. *Escherichia coli* menghasilkan enterotoksin yang menyebabkan beberapa kasus diare. *Escherichia coli* berasosiasi dengan enteropatogenik menghasilkan enterotoksin pada sel epitel (Jawetz *et al.*, 1995).

Escherichia coli adalah anggota flora normal usus. *Escherichia coli* berperan penting dalam sintesis vitamin K, konversi pigmen-pigmen empedu, asam-asam empedu dan penyerapan zat-zat makanan. *Escherichia coli* termasuk ke dalam bakteri heterotrof yang memperoleh makanan berupa zat organik dari lingkungannya karena tidak dapat menyusun sendiri zat organik yang dibutuhkannya. Zat organik diperoleh dari sisa organisme lain. Bakteri ini menguraikan zat organik dalam makanan menjadi zat anorganik, yaitu CO₂, H₂O, energi, dan mineral. Di dalam lingkungan, bakteri pembusuk ini berfungsi sebagai pengurai dan penyedia nutrisi bagi tumbuhan (Ganiswarna, 1999).



Gambar 11. *Escherichia coli* yang diamati dengan menggunakan Mikroskop Elektron Scanning 8800x
(Sumber : <https://dco.gl.ciw.edu/sites/dco.gl.ciw.edu/files/images/ecoli.jpg>)

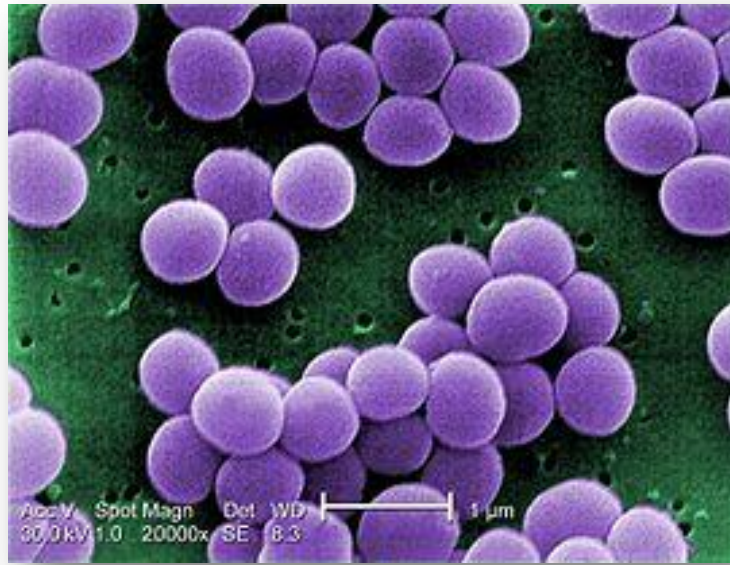
II.4.2 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et al.*, 1995):

Kingdom	: Procaryotae
Phylum	: Proteobacteria
Classis	: Protophyta
Ordo	: Eubacteriales
Familia	: Micrococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Species	: <i>Staphylococcus aureus</i>

Staphylococcus aureus (Gambar 12) merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Jawetz *et al.*, 1995).

Sebagian bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada kulit, saluran pernafasan, dan saluran pencernaan makanan pada manusia. Bakteri ini juga ditemukan di udara dan lingkungan sekitar. *Staphylococcus aureus* yang patogen bersifat invasif, menyebabkan hemolisis, membentuk koagulase, dan mampu meragikan manitol (Warsa, 1994).



Gambar 12. *Staphylococcus aureus* yang diamati dengan menggunakan Mikroskop Elektron Scanning 20000x
(Sumber : [http://www.healthype.com/s aureuse lectron microscope.jpg](http://www.healthype.com/s_aureuse lectron microscope.jpg))