

SKRIPSI

KAJIAN DAYA BAKTERISIDAL EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc) TERHADAP KUMAN *Salmonella* *pullorum* SECARA IN VITRO



Oleh :

PUJI HERTINA IKA WAHYUNI

NIM. 060012795

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2007**

**KAJIAN DAYA BAKTERISIDAL EKSTRAK JAHE MERAH
(*Zingiber officinale* Rosc) TERHADAP KUMAN *Salmonella*
pullorum SECARA IN VITRO**

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Hewan
Pada
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Oleh

PUJI HERTINA IKA WAHYUNI
060012795

Menyetujui
Komisi Pembimbing,



(RR. Ratih Ratnasari, SU. Drh)
Pembimbing Pertama



(Dr. Bambang Sektiari L, DEA, Drh)
Pembimbing kedua

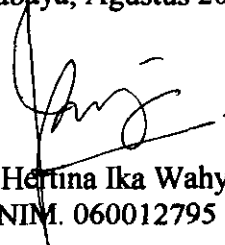
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi berjudul:

**Daya Anti Bakteri Ekstrak Jahe Merah Terhadap (*Zingiber officinale* Rosc)
Terhadap Kuman *Salmonella pullorum* Secara In Vitro**

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang telah tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Surabaya, Agustus 2007



Puji Hertina Ika Wahyuni
NIM. 060012795

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal : 1 Agustus 2007

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Hasutji Endah Narumi, drh., M.P

Sekretaris : Dr. Moch. Lazuardi, Drh., MSi

Anggota : Thomas V. W, Msi., Drh

Pembimbing 1 : RR. Ratih Ratnasari, SU. Drh

Pembimbing 2 : Dr. Bambang Sektiari L, DEA,Drh

Telah diuji pada

Tanggal : 22 Agustus 2007

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Hasutji Endah Narumi, drh., M.P

Anggota : Dr. Moch. Lazuardi, Drh., Msi

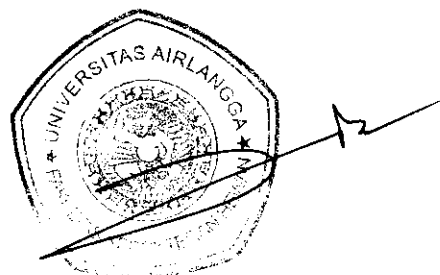
Thomas V. W, Msi., Drh

RR. Ratih Ratnasari, SU. Drh

Dr. Bambang Sektiari L, DEA,Drh

Surabaya, 31 Oktober 2007

Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Prof. Hj. Romziah Sidik, Ph. D., drh
NIP : 130687305

**Bactericidal Effect Of Extract Of Red Ginger (*Zingiber officinale* Rosc)
Against *Salmonella pullorum* by In Vitro**

Puji Hertina Ika Wahyuni

ABSTRACT

The research is to find out bactericidal effect of extract of red ginger (*Zingiber officinale* Rosc) against *Salmonella pullorum* by in vitro.

The method that used in this research was dilution method with two steps : fixing Minimum Inhibition Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) value. The experiment that has used was Completed Randomized Design (CRD) with 10 treatment by using 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.12%, 1.56%, 0.78%, 0.39%, 0% the extraction of red ginger with 3 replies for each concentration. The bacterial isolate of *Salmonella pullorum* that had been used was Strain 11.

The variable that had been monitorized was minimum concentration of the extraction of red ginger that could be used for inhibit and kill *Salmonella pullorum*. And then the result of the experiment had been analyzed by using Fisher,s Exact Test.

The result of this research showed that minimum concentration of extraction of red ginger that could inhibit the growing of *Salmonella pullorum* is 8%, and minimum concentration of extraction of red ginger that can killed *Salmonella pullorum* bacteria was 25%, because in 6% concentration, *Salmonella pullorum* could grow in of 1% amount, after has been analized with Probit Analysis and Fisher's Exact Test.

Key word : Bactericidal Effect, Ekstract Of Red Ginger (*Zingiber officinale* Rosc), *Salmonella pullorum*

KAJIAN DAYA BAKTERISIDAL EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale* Rosc) TERHADAP KUMAN *Salmonella pullorum* SECARA IN VITRO

Puji Hertina Ika Wahyuni

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) terhadap kuman *Salmonella pullorum* secara in vitro.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dilusi dengan dua tahap yaitu penentuan *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 10 perlakuan yaitu ekstrak jahe merah konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.12%, 1.56%, 0.78%, 0.39%, 0% dengan tiga kali ulangan. Isolat bakteri *Salmonella pullorum* yang digunakan adalah Strain 11.

Peubah yang diamati adalah konsentrasi minimal ekstrak jahe merah yang dapat menghambat dan membunuh bakteri *Salmonella pullorum*. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis probit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi minimal ekstrak jahe merah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella pullorum* adalah 8% sedang konsentrasi minimal perasan jahe merah yang dapat membunuh bakteri *Salmonella pullorum* adalah 25% karena pada konsentrasi 6% *Salmonella pullorum* masih dapat tumbuh sebesar 1% setelah dianalisis dengan menggunakan Fisher's Exact Test.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobil 'alamin

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang begitu besar sehingga penulis diberikan kemampuan dan kekuatan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tetap terlimpahkan pada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menjadikan tauladannya bagi seluruh umat.

Di Indonesia, penggunaan obat tradisional telah meluas sejak zaman nenek moyang sampai saat ini dan terus dilestarikan sebagai warisan budaya. Kekayaan hayati yang dimiliki oleh bangsa Indonesia melimpah termasuk tanaman obat. Salah satunya adalah tanaman jahe, khususnya jahe merah yang memiliki banyak manfaat karena memiliki kandungan kimiawi alami yang dapat digunakan sebagai obat. Kandungan minyak atsiri dan oleoresin yang begitu tinggi sebagai bahan obat-obatan terdapat pada jahe varietas ini.

Ucapan terimakasih tak terhingga penulis sampaikan kepada ayah dan ibu atas segala curahan kasih sayang, semangat dan dukungan baik moril dan materil yang senantiasa diberikan kepada penulis. Terimakasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Didik Hadidjatno MS., Drh selaku pembimbing pertama dan Bapak Bambang Sektiari L., DEA. selaku pembimbing kedua, serta Ibu RR. Ratih Ratnasari, SU. Drh selaku pengganti pembimbing pertama atas saran, arahan dan masukan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini. Teman-temanku di Syahidah (Mbak Iti, Jenk Er, Yonas, Ukh Chen's, Dhe Nana, Dhe Ratna) atas suport, Nyta Apriantini "Mbah uti" kita berjuang sampai darah penghabisan, Mbak Anggi dan Bos Yulim untuk ngeprint gratisnya, all crew FoKUS (Coy, Mr. Ipank, Aldi, Mas Danang, Ajeng, Yasin) semangat ya!. Untuk putra tersayang M. Dikri Alfa Rizki Lazuardi permata dalam hati. Mama kecil dan adik-adikku Dewi Nurida Yanti, Tasya Agnatha Shalzabilla, Adelyiantsa Zulfi Almagfiro segenap cinta untuk kalian.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Saran dan kritik sangat penulis harapkan demi perbaikan dan

kesempurnaan skripsi ini serta bermanfaat khususnya bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Surabaya, Agustus 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.1. Landasan Teori.....	4
1.2. Tujuan Penelitian	5
1.3. Manfaat Penelitian	6
1.4. Hipotesis	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA PUSTAKA.....	7
II.1 Tinjauan Tentang Jahe.....	7
II.1 Klasifikasi	7
II.1.1. Nama Asing dan Nama Daerah.....	7
II.1.2. Morfologi	8
II.1.3. Habitat	9
II.1.4. Manfaat.....	10
II.1.5. Kandungan Kimiawi Kandungan Kimiawi	10
II.2 Tinjauan Tentang Bakteri	15
II.2.1 Klasifikasi Bakteri.....	15
II.2.2 Sejarah dan Morfologi Bakteri.....	15
II.2.3. Sifat Biokimiawi.....	16
II.2.4. Daya Infeksi	18
BAB III MATERI DAN METODE.....	20
III.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
III.2 Materi Penelitian.....	20
III.2.1. Isolat Kuman.....	20
III.2.2. Alat – alat Penelitian.....	20
III.2.3. Bahan – bahan Penelitian.....	20
III.3 Metode Penelitian.....	21
III.3.1. Persiapan Penelitian.....	21
III.3.2. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri	21
III.3.3. Pembuatan Suspensi Bakteri.....	22
III.3.4. Pembuatan Ekstrak Jahe Merah	23
III. 4 Pelaksanaan Penelitian.....	26
III. 4. 1. Penentuan Minimal Inhibitori Concentration (MIC).....	26
III. 4.2. Penentuan Minimal Bactericidal Concentration (MBC).....	26

III. 5 Variabel Yang Diamati	26
III.5.1. Analisis Data Hasil Penelitian	27
III.5.2 Analisis Data	28
BAB IV HASIL PENELITIAN	29
BAB V PEMBAHASAN	32
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	37
RINGKASAN	38
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan Minyak <i>Volatile</i> dan Non <i>Volatile</i> pada Panen Tua, Setengah Tua dan Muda Berdasarkan Bagian Umbi Serta Perlakuan Umbi	13
2. Sifat Rasa Jahe Pada Panen Tua, Setengah Tua, dan Muda Berdasarkan Perlakuan Umbi	14
3. Hasil Pengamatan Penghambatan Pertumbuhan <i>Salmonella pullorum</i> Setelah Perlakuan Ekstrak Jahe Merah	29
4. Hasil Pengamatan Pertumbuhan Koloni <i>Salmonella pullorum</i> pada Media MHA Setelah Perlakuan Perasan Jahe Merah	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Daun Jahe merah.....	9
2. Rimpang Jahe Merah	10
3. Hasil MIC Ekstrak Jahe Merah Terhadap Salmonella pullorum.....	57
4. Hasil MBC Ekstrak Jahe Merah Terhadap Salmonella pullorum Ulangan 1	58
5. Hasil MBC Ekstrak Jahe Merah Terhadap Salmonella pullorum Ulangan 2	59
6. Hasil MBC Ekstrak Jahe Merah Terhadap Salmonella pullorum Ulangan 3	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Skema Kerja Pembuatan Isolat Kuman	45
2. Pembuktian <i>Salmonella pullorum</i> Dengan Pewarnaan Gram, Uji Gula dan Koagulase	46
3. Komposisi Media yang Digunakan Dalam Penelitian	48
4. Analisis Data Penelitian Dengan Menggunakan Analisis Probit dan Fihser's Exsact Test	49

BAB 1

PENDAHULUAN

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara tropis memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah termasuk tanaman obat. Keanekaragaman hayati yang dimiliki bangsa Indonesia lebih dari 30.000 spesies tanaman dan 940 spesies diantaranya diketahui berkhasiat sebagai obat atau digunakan sebagai bahan obat (Anonimus,1992).

Penggunaan obat tradisional atau yang lebih dikenal dengan sebutan jamu telah meluas sejak zaman nenek moyang hingga kini dan terus dilestarikan sebagai warisan budaya (Maheshwari,2002). Penggunaan obat tradisional ini lebih mudah didapat juga harganya relatif murah.

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai tanaman obat adalah jahe (*Zingiber officinale*). Pemakaian jahe sebagai tanaman obat semakin berkembang pesat seiring dengan mulai berkembangnya pemakaian bahan-bahan alami untuk pengobatan. Tanaman jahe (*Zingiber officinale*) termasuk dalam famili temu-temuan (*Zingiberaceae*) dan satu famili dengan temu-temuan lainnya, yaitu temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), temu hitam (*Curcuma aeruginosa*), kunyit (*Curcuma domestica*), kencur (*Kaempferia galaga*), dan lengkuas (*Lenguas galaga*). Di daerah tropis dan subtropics, famili *Zingiberaceae* terdiri atas 47 genus dan 1.400 spesies. Genus *Zingiber* meliputi 80 spesies salah satunya adalah jenis jahe yang paling penting dan memiliki banyak manfaat (Paimin,2003).

Sampai saat ini belum diketahui asal-usul jahe secara pasti, namun diperkirakan berasal dari India. Hal ini berdasarkan informasi bahwa jahe telah

digunakan sebagai tanaman rempah dan obat sejak bertahun-tahun silam di India dan Cina. di Eropa, jahe dikenal sebagai tanaman rempah pertama yang diperoleh dari pedagang-pedagang Arab. Para pedagang Arab tersebut membawanya dari India (Herlina dkk, 2002).

Bagian terpenting dari tanaman jahe yang dimanfaatkan sebagai obat tradisional adalah rimpangnya. Senyawa kimia yang terkandung dalam rimpang jahe adalah minyak menguap (*Volatile Oil*), minyak tidak menguap (*Nonvolatile Oil*), dan pati. Minyak atsiri merupakan minyak menguap dan merupakan komponen yang memberi bau khas, sedangkan Oleoresin merupakan minyak tidak menguap dan merupakan komponen yang memberikan rasa pedas dan pahit.

Di dalam rimpang jahe merah terkandung zat kimia lebih banyak terutama gingerol, oleoresin, dan minyak atsiri. Kandungan minyak atsiri dan oleoresin yang cukup tinggi pada rimpang jahe merah menyebabkan jahe merah memiliki peranan penting dalam dunia pengobatan tradisional. Kandungan minyak atsiri rimpang jahe merah sekitar 2,58%-2,27% dihitung dengan berat kering dan oleoresin sekitar 3% dibanding dengan kandungan minyak atsiri jenis jahe lain. Pada jahe besar atau jahe badak misalnya, kadar minyak atsirinya hanya berkisar 0,82%-1,68% dan pada jahe kecil atau jahe emprit berkisar 1,5%-3,3% (Herlina dkk, 2002).

Jahe merah sebagai bahan baku obat tradisional telah terbukti khasiatnya dalam mengobati berbagai penyakit seperti sakit kepala, batuk, masuk angin, eksim, digigit ular dan sebagai obat luar untuk mengobati keseleo, bengkak, dan memar. Manfaat secara farmakologi antara lain sebagai pereda kejang, anti

rematik, anti piretik, anti inflamasi, anti mikroba dan parasit, serta merangsang pengeluaran getah lambung dan getah empedu (Herlina dkk, 2002).

Bakteri genus *Salmonella* merupakan bakteri yang biasanya menimbulkan infeksi pada saluran pencernaan. Bakteri ini selain menyerang hewan juga dapat menimbulkan penyakit pada manusia. Bakteri ini sangat merugikan peternak terutama spesies *Salmonella pullorum*. *Salmonella pullorum* dapat menyerang unggas biasanya anak ayam. Ayam yang terserang *Salmonella pullorum* akan menunjukkan gejala klinis yang khas yaitu diare kapur atau menderita berak kapur, dimana konsistensi feses menjadi seperti pasta berwarna putih. Kuman ini menyerang anak ayam yang 4 minggu (Triakoso, 1998). Dengan angka kematian mencapai 50%-90%, sedangkan angka kematian untuk ayam dewasa berkisar 5%-25%. Bakteri ini juga menyerang ovarium sehingga dapat menyebabkan gangguan reproduksi telur dan menurunkan daya tetas telur (Anonimus, 2006).

Pengobatan pada penyakit ini hanya dilakukan untuk ayam potong. Sedangkan untuk ayam buras terkadang tidak dilakukan pengobatan dikarenakan sistem peternakan ayam buras masih menggunakan manajemen tradisional dimana ayam-ayam tersebut dibiarkan mencari makan dialam bebas tanpa adanya perlakuan khusus. Daya anti bakteri ekstrak jahe merah merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk mengobati penyakit Salmonellosis, sebab jahe merah memiliki beberapa kandungan kimia seperti *Ginggerol*, *zingiberene*, dan *Resin* yang dapat digunakan sebagai anti bakteri yang dapat membunuh bakteri Ekstrak jahe mempunyai daya anti bakterial terhadap bakteri gram negatif dan gram positif seperti *Staphylococcus sp*, *Listeria*, dan *Enterococcus* (Anonimus, 2004).

1.2 Perumusan Masalah

Mengingat bahwa rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) mengandung minyak atsiri yang mempunyai daya membunuh terhadap bakteri diantaranya adalah *Salmonella pullorum*, sedangkan penelitian mengenai efektifitasnya sebagai anti bakteri belum pernah dilakukan, maka timbul suatu permasalahan :

1. Apakah ekstrak jahe merah mampu menghambat dan membunuh bakteri *Salmonella pullorum*
2. Seberapa besarkah konsentrasi minimal ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) tersebut mampu menghambat pertumbuhan *Salmonella pullorum*

1.3 Landasan Teori

Rimpang jahe merah mengandung komponen minyak menguap (bisabolene, sineol, phellandrene, citral, borneol, citroneol, geranial, neral, linalool, limonene, zingiberol, zingiberene, dan champhene) minyak tidak menguap (gingerol, shogaol) dan karbohidrat terutama amilum. Selain itu rimpang jahe merah juga mengandung enzim proteolitik (zingibain), vitamin (B6, C), mineral (magnesium, kalsium, fosfor, potassium) dan asam amino.

Minyak menguap atau yang biasa disebut minyak atsiri ini merupakan komponen yang memberikan aroma khas terutama karena unsur zingiberene, dan zingiberol, sedang minyak tidak menguap atau yang biasa disebut oleoresin merupakan komponen yang memberikan rasa pedas pahit. Kandungan minyak atsiri jahe merah sekitar 2,58%-2,72% dihitung berdasarkan berat kering dan oleoresin sekitar 3%.

Kandungan minyak atsiri dan oleoresin yang tinggi pada jahe merah menyebabkan jahe merah memiliki peranan penting dalam dunia pengobatan, baik pengobatan tradisional maupun modern. Minyak atsiri bermanfaat untuk menghilangkan nyeri, anti inflamasi dan anti bakteri (Herlina dkk, 2002).

Sifat menghambat dan merusak dari minyak atsiri dilain pihak menguntungkan karena dapat berperan sebagai bakterisidal dan fungisida. Dari percobaan yang telah dilakukan ternyata ada yang efektif terhadap bakteri tertentu tetapi tidak semuanya dapat menghambat pertumbuhan jenis mikroba (Kataren, 1988).

Ekstrak jahe mempunyai daya anti bakterial terhadap bakteri gram negatif dan gram positif seperti *Staphylococcus sp*, *Listeria*, dan *Enterococcus*. Karena mempunyai sifat bakterisidal, beberapa jenis minyak atsiri telah digunakan untuk mengobati infeksi urogenital. Pada konsentrasi 2,5%, 5%, dan 25% ekstrak minyak atsiri jahe efektif melawan *Trichomonas vaginalis* (Anonimus, 2004).

1.4 Tujuan

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut

1. Mengetahui konsentrasi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella pullorum*
2. Untuk mengetahui daya anti bakteri ekstrak jahe merah terhadap bakteri *Salmonella pullorum*

1.5 Manfaat

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat khususnya peternak unggas tentang penggunaan jahe merah sebagai anti bakteri sehingga dapat digunakan sebagai obat alternatif.

1.6 Hipotesis

Berdasar kegunaan rimpang tersebut di atas maka dapat disusun dalam hipotesis penelitian sebagai berikut:

Ekstrak rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) berpengaruh sebagai anti bakteri pada kuman *Salmonella pullorum* dan dengan konsentrasi tertentu dapat menghambat pertumbuhan kuman *Salmonella pullorum* secara in vitro.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Jahe

2.1.1 Klasifikasi

Filum : Spermatophyta
Sub filum : Angiospermae
Class : Monocotyledoneae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : Zingiber
Species : *Zingiber officinale* Rosc

(Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991)

2.1.2 Nama Asing dan Nama Daerah

Nama Asing

Nama Asing jahe antara lain : Halia (Malaysia); Luya, Allam (Filipina); Adu, Ale, Ada (India); Sanyabil (Arab); Khan Ciang, Kiang (Cina); Ginger (Inggris).

Nama Daerah

Nama daerah jahe merah antara lain: Halia (Aceh); Beuing (Gayo); Jahe (Sunda); Jae (Jawa); Bahing (Batak / Karo); Jhai (Madura); Jahi (Lampung); Pege (Toba); Sipadeh (Minangkabau); Sipodeh (Mandialing); Jae, Jahya, Lahya, Cipakan (Bali); Marman, Lali (Papua). (Herlina dkk, 2002)

2.1.3 Morfologi

A. Batang

Batang jahe merah berbentuk bulat kecil, berwarna hijau kemerahan dan agak keras karena diselubungi oleh pelepah daun, dibanding jenis jahe lainnya seperti jahe gajah misalnya yang memiliki batang berbentuk bulat, agak keras, dan berwarna hijau muda. Tinggi tanaman mencapai 34,18cm–62,28 cm. Bagian luar batang agak licin dan sedikit mengkilat.

B. Daun

Daun tersusun berselang seling *sevara* teratur dan memiliki warna yang lebih hijau atau gelap dibanding dengan jenis jahe lainnya. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau muda dibanding dengan bagian bawahnya. Berbentuk lanset dengan panjang kurang lebih 20cm–40 cm dan lebar sekitar 2cm–4 cm.



C. Bunga

Bunga jahe merah berbentuk bulir yang berbentuk kincir, tidak berbulu, dengan panjang 5cm–7 cm. Bunga terletak pada ketiak daun pelindung dengan beberapa bentuk yaitu panjang, bulat telur, lonjong, runcing, atau tumpul.

D. Rimpang

Rimpang jahe merah berwarna merah hingga jingga muda. Ukuran rimpang pada jahe merah lebih kecil dibanding dengan jenis jahe gajah atau jahe besar dan jahe kecil atau jahe emprit. Panjang rimpang 12,33cm–12,60 cm. Tinggi mencapai 5,8cm–7,03 cm, dan mempunyai berat rata-rata 0,29kg–1,17 kg. Akar berserat agak kasar. Jahe merah memiliki aroma yang tajam dan rasanya sangat pedas (Herlina dkk, 2002).



Jahe merah rasanya sangat pedas.

2.1.4 Habitat

Tanaman jahe mudah tumbuh di tanah yang subur, gembur, dan banyak mengandung humus. Dapat tumbuh di dataran rendah sampai ketinggian lebih dari 900 m diatas permukaan laut dengan curah hujan antara 2500–4000 mm/tahun. Di Indonesia pada umumnya tumbuh pada ketinggian 200m–600m diatas permukaan

laut. Tumbuh pada keasaman tanah (pH) sekitar 4,3–7,4 dan pH optimum 6,8–7,0 (Paimin, 2003).

2.1.5 Manfaat

Manfaat jahe merah sebagai tanaman obat telah terbukti khasiatnya dalam mengobati berbagai macam penyakit seperti sakit kepala, batuk, masuk angin, eksim, digigit ular, dan sebagai obat luar untuk mengobati keseleo, bengkak dan memar. Sedangkan Manfaat secara farmakologi antara lain sebagai karminatif, anti muntah, pereda kejang, anti pengerasan pembuluh darah, anti inflamasi, anti mikroba dan parasit, anti rematik, serta merangsang pengeluaran getah lambung dan getah empedu (Herlina dkk, 2002).

Adapun kegunaan lain dari jahe merah yaitu dapat menambah nafsu makan, mencegah anemia, menambah stamina, dan mengobati asma. Jahe merah dengan rasanya yang pedas dan aromanya yang tajam dapat menghangatkan tubuh dan mengeluarkan keringat (Paimin, 2003).

2.1.6 Kandungan Kimiawi

Senyawa kimia yang terkandung dalam rimpang jahe merah adalah zat gingerol, oleoresin, dan minyak menguap atau minyak atsiri yang terdiri dari senyawa sesquiterpenes (bisabolene, zingiberol, zingiberene, sesquiphellandrene) dan monoterpens (geranial, neral); minyak tidak menguap yang terdiri dari senyawa phenol (gingerol, shogaol) serta karbohidrat terutama amilum. Selain itu rimpang jahe merah juga mengandung enzim proteolitik (zingibain), vitamin (B6, C), mineral (magnesium, kalsium, fosfor, potassium) dan asam amino.

A. Minyak atsiri

Minyak atsiri merupakan pemberi aroma khas pada tanaman jahe. Biasanya banyak terdapat pada bagian umbi jahe. Minyak atsiri dapat diperoleh atau diisolasi dengan destilasi uap dari rhizoma jahe kering. Kandungan minyak atsiri dalam jahe kering sekitar 1%–3%. Komponen utama minyak atsiri adalah zingiberen dan zingiberol. Senyawa zingiberol inilah yang menyebabkan adanya aroma khas pada minyak jahe sebab merupakan suskuipterpen dan alkohol. Minyak ini dapat disebut juga sebagai minyak menguap karena dapat menguap pada suhu kamar dan terkena udara. (Paimin, 2003).

Minyak atsiri berwarna kehijauan sampai kuning, terutama ketika baru diperoleh. Tetapi pada penyimpanan yang lama, minyak atsiri teroksidasi dan mendamar kemudian warnanya berubah menjadi gelap. Minyak atsiri merupakan salah satu proses metabolisme dalam tanaman yang terbentuk karena reaksi antar senyawa kimia dan adanya air didalam tanaman. Minyak tersebut disintesis dalam glandular epidermis pada jaringan tanaman dan ada juga yang terbentuk dalam pembuatan resin.

Secara umum minyak atsiri dari tanaman tertentu mempunyai komposisi tertentu pula, yang pada prinsipnya memberikan aktivitas anti bakteri. Bahan anti bakteri adalah bahan yang mengganggu pertumbuhan dan metabolisme bakteri (Pelzar dan Chan, 1998). Berdasarkan toksisitas selektif ada anti bakteri yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri yang disebut bakterostatik dan bersifat membunuh bakteri yang bisa disebut sebagai bakterisidal. Sedangkan berdasarkan spektrumnya anti bakteri dibagi menjadi dua kelompok yaitu anti bakteri yang berspektrum luas dimana anti bakteri ini dapat membunuh bakteri Gram positif

dan bakteri Gram negatif dan anti bakteri yang berspektrum sempit yaitu anti bakteri yang hanya mampu membunuh bakteri Gram positif saja atau bakteri Gram negatif saja (Setia Budy dan Gan, 1995).

Adapun keadaan yang mempengaruhi kerja bahan anti bakteri yaitu konsentrasi, waktu, jumlah bakteri, suhu, spesies bakteri, adanya bahan organik, dan derajat asam. Sedangkan cara kerja bahan anti bakteri antara lain merusak dinding sel, merubah molekul protein dan asam nukleat, menghambat kerja enzim, menghambat sintesis asam nukleat (Pelzar dan Chan, 1998). Dan kandungan bahan kimia yang didapat dari minyak atsiri dari tanaman jahe merah memiliki kemampuan sebagai anti bakteri. Terutama kandungan enzim proteolitik (zingibain) dan *Ginggerol*, *Shogaol*, dan *Resin* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Herlina dkk, 2002).

Komposisi dari minyak atsiri sangat bervariasi. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan jenis tanaman penghasil, kondisi iklim, kondisi tanah, dan metode ekstraksi yang digunakan.

Hampir semua tanaman Zingiberaceae memiliki kandungan kimia minyak atsiri. Khususnya Jahe merah yang memiliki kandungan kadar minyak atsiri yang lebih tinggi dibanding dengan tanaman jahe jenis lain. Minyak atsiri pada Jahe merah memiliki komponen kimiawi seperti bisabolene, zingiberene, dan zingiberol yang memberikan bau yang khas.

Kandungan minyak atsiri pada jahe ditentukan oleh umur tanaman, umur panen, dan genus jahe. Pada umur panen muda kandungan minyak atsirinya tinggi sedang pada umur tua menjadi semakin berkurang. Sebab pada bagian tepi rimpang mengandung banyak minyak atsiri daripada bagian tengah rimpang.

kandungan minyak terus meningkat sampai mencapai umur optimum 12 bulan, lewat usia itu kandungan minyaknya semakin sedikit. tetapi bau jahe akan semakin kuat bila usia semakin tua. (Paimin, 2003)

Jahe segar mengandung minyak atsiri lebih banyak dari pada jahe kering, apalagi kalau tidak dikuliti sama sekali. Pada tabel 1 dapat dijelaskan bahwa pada saat panen muda (sekitar 7 sampai 9 bulan) jahe segar yang tidak dikupas memiliki kandungan minyak atsiri yang paling tinggi (Paimin, 2003).

Persentase kandungan minyak atsiri berkurang selama dan sesudah pembungaan, sehingga tidak dianjurkan untuk melakukan pemanenan pada saat itu terutama bila yang diinginkan adalah minyak atsirinya (Herlina dkk., 2002).

Tabel 1. Kandungan Minyak Volatil dan Non Volatil pada Panen Tua, Setengah Tua dan Muda Berdasarkan Bagian Umbi Serta Perlakuan Umbi (%)

Jahe	Kandungan	Bagian umbi		Perlakuan umbi					
		Umbi Pinggir	Umbi Tengah	Segar		Jemur		Kering	
				Tidak dikupas	Dikupas	Tidak dikupas	Dikupas	Tidak dikupas	Dikupas
Tua	Minyak volatil	3,2	1,5	2,7	2,2	2,4	1,9	2,3	1,9
	Minyak non volatil	14,3	5,4	11,0	7,1	13,4	11,6	14,9	13,3
Setengah tua	Minyak volatil	4,9	2,7	3,4	2,9	2,7	2,4	2,7	2,4
	Minyak non volatil	16,2	10,9	2,9	11,1	15,7	14,1	16,3	14,3
Muda	Minyak volatil	5,6	3,3	4,0	3,5	3,6	3,0	3,2	3,0
	Minyak non volatil	21,4	15,8	3,5	17,2	20,9	17,5	21,9	17,8

(Sumber : Paimin dan Murhananto, 1991)

Keterangan : Jemur = dikeringkan dengan sinar matahari

Kering = dikeringkan dengan alat pengering

Muda = panen jahe pada umur 3 sampai 4 bulan

Tua = panen jahe pada umur 8 sampai 12 bulan

B. Oleoresin

Oleoresin merupakan penyebab rasa pedas dan rasa pahit pada jahe. Semakin tinggi oleoresin maka semakin pedas rasa jahe tersebut. Sifat pedas ini tergantung pada umur panen. Semakin tua umur panen semakin pedas dan pahit rasanya. Untuk jelasnya dapat dilihat pada tabel 2. Kandungan oleoresin jahe bisa mencapai 3%, tergantung jenis jahe yang bersangkutan. Jahe merah mempunyai kandungan oleoresin lebih tinggi dari pada jahe gajah dan jahe kecil sehingga memiliki rasa yang lebih pedas (Herlina dkk, 2002).

Tabel 2. Sifat Rasa Jahe pada Panen Tua, Setengah Tua, dan Muda Berdasarkan Perlakuan Umbi.

Jahe	Kandungan	Perlakuan Umbi *)					
		Segar		Jemur		Kering	
		Tidak Dikupas	Dikupas	Tidak Dikupas	Dikupas	Tidak Dikupas	Dikupas
Tua	Pedas	4*)	5	5	5	5	5
	Pahit	3	2	4	4	4	4
Setengah Tua	Pedas	3	3	5	5	5	4
	Pahit	2	1	2	3	2	3
Muda	Pedas	3	3	4	3	4	3
	Pahit	1	1	2	2	2	2

(Sumber : Paimin dan Murhananto, 1991)

Keterangan : *)Jemur = dikeringkan dengan sinar matahari

Kering = dikeringkan dengan alat pengering

1 = Tidak terasa

2 = Sedikit terasa

3 = Agak terasa

4 = Terasa

5 = Sangat terasa

2.2 Tinjauan Tentang Bakteri *Salmonella pullorum*

2.2.1 Klasifikasi

Sistematika lengkap *Salmonella pullorum* dapat digolongkan dalam :

Kingdom	: Procaryote
Divisi	: Protophyta
Klas	: Schizomicetes
Ordo	: Eubacteriales
Famili	: Enterobacteriaceae
Genus	: Salmonella
Spesies	: <i>Salmonella pullorum</i>

2.2.2 Sejarah dan Morfologi Bakteri *Salmonella pullorum*

Bakteri ini pertama kali diisolasi dari ayam yang menderita diare oleh Rettger pada tahun 1899. Pada tahun 1909 Rettger dan Stoneburn berhasil menyempurnakan gambaran, yang kemudian bakteri ini lebih dikenal dengan nama *Salmonella gallinarum*. Pada tahun 1913 F. S. Jones melakukan diagnosa klinik dengan menggunakan pemeriksaan pada darah ayam dan ditemukan bakteri yang berbeda dalam darah. Dan barulah pada tahun 1915 Smith dan Ten Broeck dapat membedakan antara *Salmonella gallinarum* dan *Salmonella pullorum* (Shane Simon, 1997). Bakteri ini juga memiliki nama lain yaitu *Bacterium pullorum* dan *Bacillus pullorum*.

Bakteri *Salmonella pullorum* berbentuk batang tidak berspora, tidak bergerak (non motil), ukuran panjang 1–2,5 μ , lebarnya 0,3–0,5 μ , kuman ini tidak berflagel sehingga tidak mempunyai H-antigen tetapi mempunyai O-antigen hidup pada pH 7,2 (Jawetz *et al.*, 1996).

Untuk kehidupan *Salmonella pullorum* membutuhkan suhu optimum 37 °C dan pembedahan menunjukkan koloni halus dan bening. Pada pewarnaan gram bersifat gram negatif membentuk rantai lebih dari dua tapi lebih sering sendiri-sendiri (Proux *et al.*, 2002).

2.2.3 Sifat Biokimiawi

Salmonella pullorum memfermentasikan glukosa, fruktosa, galaktosa, mannososa, arabinosa, xylosa, manitol, isodulcitol dengan membentuk asam dan gas. Tetapi bakteri ini tidak merubah laktosa, sukrosa, dekstrin, salisin, raffinosa, scorbitol, adonitol, dulcitol atau inositol. Untuk maltosa ada beberapa strain yang dapat memfermentasikan dengan membentuk asam dan gas sedang beberapa strain lain tidak. H₂S diproduksi lebih lambat oleh spesies *Salmonella* yang lain. Bakteri *Salmonella pullorum* juga mampu mengubah nitrat menjadi nitrit. Bakteri ini tidak dapat membentuk indol (Holt. G. John, 1994).

Bakteri ini mempunyai enzim urease dan tidak menggunakan unsur karbon dari sumber sitrat (Jawetz *et al.*, 1996).

Salmonella pullorum dapat bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang mendukung. Bakteri ini lebih tidak tahan panas dan tidak dapat hidup pada kondisi yang kurang mendukung dibanding spesies salmonela yang lain.

Resistensi *Salmonella pullorum* pada umumnya sama dengan golongan *Salmonella* yang lain. Pada suhu pasteurisasi 60-70 °C selama 10 menit akan mati. Peka terhadap disinfektan terutama fenol 0,6% tahan hidup 10–12 menit, KMNO₄ 1% tahan hidup selama 3 menit, dalam formalin 2% tahan selama 1 menit. Pada suhu 10 °C, *Salmonella pullorum* tahan hidup dalam kuning telur selama 2 minggu pada suhu 2–3 °C dengan kelembaban 30–75% tahan hidup 20–32 hari.

Pada suhu kamar *Salmonella pullorum* dapat hidup kurang lebih 8 bulan dengan keganasan masih tetap. Dapat bertahan hidup sampai 1 tahun dengan keganasan yang tetap (Shane Simon, 1997).

Suhu untuk pertumbuhan *Salmonella pullorum* adalah 37 °C dengan pH 7,2. Bakteri ini bersifat aerob dan fakultatif anaerob. Media selektif sebaiknya jangan digunakan sebab ada sebagian spesies yang peka sehingga pertumbuhannya terhambat (Jawetz *et al.*, 1996). Adapun media selektif yang bisa digunakan untuk mengisolasi bakteri ini adalah SSA (*Salmonella Shigella Agar*) dan *Endo Agar*. Pada media ini *Salmonella pullorum* dapat tumbuh dengan membentuk koloni halus bening dan tembus cahaya. Pada media BSA (*Bismuth Sulfite Agar*) bakteri ini dapat menghasilkan H₂S dan menunjukkan pertumbuhan koloni dengan warna metalik. Bakteri ini juga dapat tumbuh baik pada *Beef Ekstrak Agar* dan *Broth*.

Koloni yang tumbuh berdesakan umumnya berdiameter 1 mm atau kurang dari 1 mm, sedang koloni yang tumbuh sendiri memiliki diameter yang dapat mencapai 3-4 mm atau lebih (Hosain Anwar, 2006).

Pada pembedahan TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) umumnya berwarna merah (basa) pada daerah yang miring dan pada ujungnya berwarna kuning (asam) tampak membentuk H₂S yang ditandai dengan adanya warna hitam. Pembentukan gas ditandai dengan pecahnya media atau terangkatnya media dari dasar tabung *Salmonella pullorum* bersifat aerob dan fakultatif anaerob pada media SSA (*Salmonella Shigella Agar*) tumbuh baik dengan membentuk koloni halus bening dan tembus cahaya. (Hosain Anwar, 2006)

2.2.4 Daya Infeksi

Salmonella pullorum hanya memiliki somatik antigen sebab bakteri ini bersifat non motil. Struktur lengkap anti genik *Salmonella pullorum* terdiri dari 9, 12, dengan antigenik variant 12₁, 12₂, 12₃. William menemukan bahwa ke tiga tipe antigen dapat dibedakan dengan tes sedimentasi dari Amonium Sulfat secara makroskopis (Merchant & Packer, 1971).

Salmonella pullorum dapat menyebabkan penyakit yang bersifat akut pada anak ayam yang berumur kurang dari 2 minggu dengan tanda-tanda enteritis yang parah. *Salmonella pullorum* menyebabkan penyakit pullorum disebut berak kapur "*Bacillary White Diarrhea*" atau diare putih yaitu suatu penyakit dimana ayam tersebut mengalami diare. Konsistensi feses ayam yang terserang penyakit ini menjadi seperti pasta berwarna putih atau coklat kehijauan dan terdapat gumpalan atau kotoran di daerah kloaka. Ayam yang terinfeksi kuman ini biasanya akan terlihat menggerombol pada satu tempat, sayap menggantung, sesak nafas, dan kelemahan pada kaki. Pada ayam dewasa bakteri ini menyebabkan infeksi yang bersifat kronis dengan patologi anatomi yang khas yaitu ovarium yang berkerut dan bentuknya yang mengecil. Septisemia akut juga pernah dilaporkan terjadi pada ayam dewasa (Merchant & Packer, 1971).

Salmonella pullorum masuk kedalam tubuh ayam dewasa melalui mulut menuju alat pencernaan yaitu usus mengadakan penetrasi usus. Kemudian ikut bersama aliran darah sampai ke ovarium. Keadaan inilah yang dapat menyebabkan "*Egg Born Infection*" (Hosain Anwar, 2006).

Bakteri ini bila berada didalam usus dapat menyebabkan iritasi dan merusak jaringan, akibatnya terjadi peningkatan peristaltik dan gangguan penyerapan sari makanan serta terjadi diare.

Selain menyerang ayam *Salmonella pullorum* juga ditemukan menyerang burung kenari. Pada ayam kalkun bakteri ini menyebabkan infeksi yang bersifat kronis seperti pada ayam dewasa, walaupun tidak seberapa parah. *Salmonella pullorum* juga pernah diisolasi dari beberapa spesies mamalia diantaranya sapi, babi, anjing, dan serigala (Merchant & Packer, 1971).

Pada manusia yang terinfeksi kuman ini akan mengalami gejala yang ditandai dengan adanya gastroenteritis. Hal ini terjadi sebab manusia makan telur atau daging yang mengandung kuman *Salmonella pullorum*. Kejadian ini sering disebut “ *Food Borne Infection* ” (Frazier, 1998).

BAB 3

MATERI DAN METODE

BAB 3 MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorim Bakteri dan Mikologi Universitas Airlangga Surabaya. Pelaksanaan penelitian berlangsung antara bulan Agustus sampai dengan bulan Desember 2005

3.2 Materi Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Isolat kuman *Salmonella pullorum* Strain 11 di peroleh dari PusVetMa (Pusat Veteriner Farma) Surabaya, dalam bentuk larutan.

Bahan penelitian yang dibutuhkan adalah sebagai berikut media selektif untuk pertumbuhan kuman *Salmonella pullorum* yaitu SSA (*Salmonella Shigella Agar*). Bahan untuk membuat suspensi bakteri adalah NaCl fisiologis, media isolasi dan identifikasi kuman *Salmonella pullorum* yaitu TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*), SIM (*Sulfit Indol Motility*), Simon Citrat Agar, Urease Agar dan gula-gula , Aquadestt steril , Alkohol 70%, DMSO, Tween 20, jahe merah yang di dapat di pasar Pacarkeling dan Pasar Wonokromo.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah api Bunsen, rak dan tabung reaksi, jarum pemupuk/ose, pipet, cawan petri, inkubator, almari pendingin, alat ekstrak (penyaring buchner, rotatory, vacuum evaporator), autoclave, almunium foil, kapas, kertas saring.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan uji kepekaan metode dilusi dengan penentuan *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC), dilanjutkan dengan *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC).

MIC untuk mengetahui konsentrasi minimal dari suatu larutan anti bakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri tertentu, sedangkan MBC untuk mengetahui konsentrasi minimal dari suatu larutan anti bakteri yang dapat membunuh bakteri tertentu.

3.3.1 Persiapan Penelitian

Sterilisasi semua peralatan penelitian

Alat yang akan digunakan dalam penelitian harus disterilisasikan ke dalam autoclave selama 15 menit dengan suhu 121 °C, tekanan udara 15 lbs/sq, dan pH 7,4 (Rosilawati, 2001).

3.3.2 Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Salmonella pullorum*

Larutan atau suspensi kuman *Salmonella pullorum* strain 11 dari pusvetma diperiksa dengan melakukan isolasi dan identifikasi bakteri *Salmonella pullorum* dengan cara menanam isolat bakteri yang sebelumnya disimpan di lemari es kemudian dimasukkan kedalam inkubator dengan suhu 37 °C selama 2 jam . Bakteri ditanam dalam media SSA (*Salmonella Shigella Agar*) dengan cara goresan (streak). Kemudian media yang sudah ditanami kuman *Salmonella pullorum* diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam sehingga didapat hasil pertumbuhan berbentuk koloni bulat dan transparan . Koloni hasil pemupukan dilakukan pewarnaan Gram untuk membedakan gram negatif atau gram positif .

Kemudian dilanjutkan dengan uji biokimiawi yaitu uji TSIA, SIM, urease, simon sitrat, gula-gula. Jika hasil pengujian benar-benar positif bakteri *Salmonella pullorum*, maka dilanjutkan dengan pembuatan suspensi bakteri pada media SSA (*Salmonella Shigella Agar*) (Merchant, Packer. 1971).

Reaksi perubahan media pada uji biokimiawi dapat kita pakai sebagai untuk mengidentifikasi kuman *Salmonella pullorum*. Dalam TSIA terjadi perubahan warna menjadi merah pada bagian atas dan didasar tabung terdapat adanya reaksi H₂S yang berwarna hitam. Uji Indol dan motalitas (SIM) tidak terdapat adanya bentukan seperti cemara terbalik, sedang pada uji urease tidak terjadi perubahan warna. Pada uji simon sitrat terjadi perubahan warna dimana media yang semula berwarna hijau menjadi biru. Hal ini disebabkan bahwa bakteri ini dapat memanfaatkan natrium sitrat. Sedangkan pada uji gula-gula terjadi reaksi positif dengan ditandai terangkatnya tabung durham keatas serta perubahan warna media yang berubah menjadi kuning (Holt. G. John *et al.*, 1994).

3.3.3 Pembuatan Suspensi Bakteri *Salmonella pullorum*

Pembuatan suspensi kuman *Salmonella pullorum* dilakukan dengan cara mengambil koloni kuman tersebut pada media SSA (*Salmonella Shigella Agar*) sebanyak 4-5 koloni/ml dengan menggunakan Ose dan dimasukkan kedalam NaCl fisiologis lalu di inkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam dan kekeruhannya dibandingkan dengan standar Mc.Farland I.

Jika terlalu keruh dapat diencerkan dengan menambahkan NaCl fisiologis sampai kekeruhan sama dengan perkiraan jumlah bakteri sebanyak 3 x 10⁸ sel / ml (Carter dan Cole, 1990).

3.3.4 Pembuatan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officine*)

Pembuatan simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga. Simplisia merupakan bahan yang dikeringkan. Rimpang jahe merah (*Zingiber officinale*) yang terdiri atas induk rimpang dan anak rimpang sebanyak 1 kg kemudian dicuci dengan air sampai bersih, kemudian didiamkan agar airnya benar-benar kering mencapai 90% dengan diangin-anginkan di dalam ruangan tanpa adanya kontak langsung dengan sinar matahari selama 7 hari. Setelah kering, rimpang diiris dan kembali dikeringkan kedalam oven selama 3 hari dengan suhu kamar 35 °C dengan kadar air yang dimiliki simplisia tidak boleh lebih dari 10%-12% menurut standart mutu di luar negeri (Paimin, 2003).

Pengeringan ini harus menggunakan suhu kamar jika tidak zat-zat kimiawi yang terkandung di bawah lapisan kulit akan hilang. Kemudian jika simplisia sudah kering, maka proses selanjutnya adalah penggilingan. Simplisia ini digiling sehingga menjadi serbuk sebanyak 227 gram, dan dimaserasi diam selama 3 kali 24 jam dalam etanol 600 ml. Kemudian disaring dengan penyaring Bucher. Maserasi dan penyaringan dilakukan selama 3x24 jam atau 3 hari berturut-turut (Harbone, 1987).

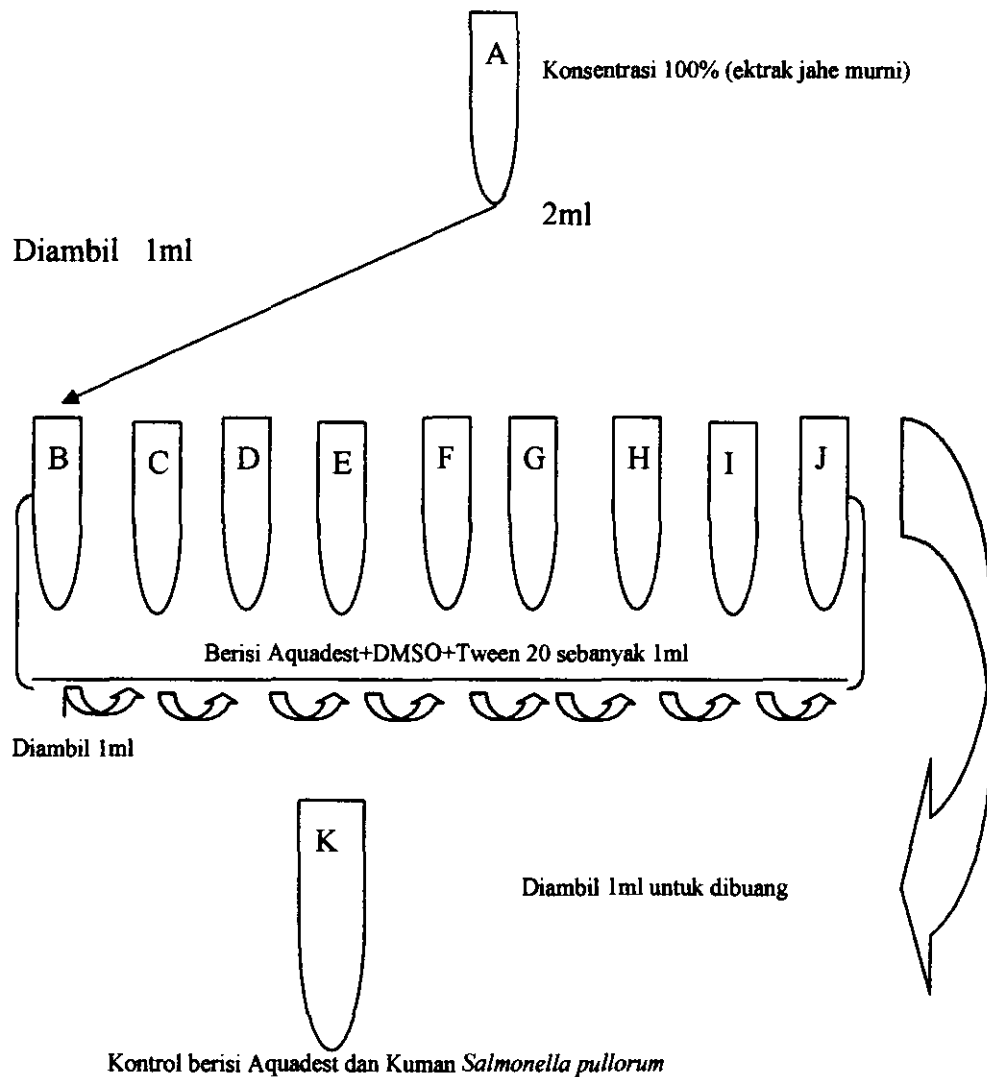
Kemudian hasil filtrasi diuapkan dalam *Rotary Vacuum Evaporator* 40 °C sampai menjadi pekat. Kemudian hasilnya ditutup dengan aluminium foil. Hasil ekstraksi murni dianggap konsentrasi awal 100% setara dengan 227 gram serbuk simplisia kering yang menghasilkan ekstrak 20 ml. Ekstrak yang sudah jadi

diencerkan kembali sehingga didapat konsentrasi 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.12%, 1.56%, 0.78%, 0.39%, 0%. Dengan cara pengenceran sebagai berikut:

1. Sebelas tabung disiapkan. 10 tabung dilabeli dengan A – J, 1 tabung diberi label K sebagai kontrol.
2. Tabung A diisi dengan 2 ml ekstrak jahe merah.
3. Tabung B – J dan K diisi dengan 1 ml larutan Aquadest+DMSO+Tween 20.
4. Tabung B ditambah dengan 1 ml ekstrak yang diambil dari Tabung A, kocok hingga homogen.
5. Tabung C ditambah dengan 1 ml larutan yang diambil dari Tabung B, kocok hingga homogen.
6. Tabung D ditambah dengan 1 ml larutan yang diambil dari Tabung C, kocok hingga homogen.
7. Tabung E ditambah dengan 1 ml larutan yang diambil dari Tabung D, kocok hingga homogen.
8. Tabung F ditambah dengan 1 ml larutan yang diambil dari Tabung E, kocok hingga homogen.
9. Tabung G ditambah dengan 1 ml larutan yang diambil dari Tabung F, kocok hingga homogen.
10. Tabung H ditambah dengan 1 ml larutan yang diambil dari Tabung G, kocok hingga homogen.
11. Tabung I ditambah dengan 1 ml larutan yang diambil dari Tabung H, kocok hingga homogen.
12. Tabung J ditambah dengan 1 ml larutan yang diambil dari Tabung I, kocok hingga homogen.

13. Ambil 1 ml larutan dari Tabung J, lalu dibuang.
14. Semua tabung ditambah bakteri sebanyak 1 ml.

Gb. Diagram Pengenceran Ekstrak jahe Merah



3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Penentuan Minimal Inhibitory Concentration (MIC)

Penentuan MIC (*Minimal Inhibitory Concentration*) untuk ekstrak jahe merah dengan cara tiap tabung reaksi yang berisi ekstrak jahe merah yang sudah diberi angka A sampai J ditambahkan suspensi bakteri sebanyak 1ml, Begitu juga dengan tabung yang diberi tanda Huruf K sebagai kontrol yang berisi Aquadest juga di tambahkan 1ml kuman. Kemudian semua tabung ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Diinkubasi pada suhu 37 °C. Perlakuan yang sama dikerjakan untuk ulangan kedua dan ketiga.

Cara kerja penentuan MIC adalah sebagai berikut bila terjadi perubahan kekeruhan pada tabung reaksi yang berisi kuman dan ekstrak jahe merah dengan konsentrasi berbeda dibanding dengan kontrol. Jika jernih maka ekstrak jahe merah mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella pullorum*.

3.4.2 Penentuan Minimal Bactericidal Concentration (MBC)

Untuk mengetahui MBC terlebih dahulu disiapkan media MHA (*Muller Hilton Agar*) steril sebanyak sepuluh buah. Media pertama dibagi menjadi tiga bagian dan diberi label A1, A2, A3. Media kedua dibagi menjadi tiga bagian dan diberi label B1, B2, B3, demikian seterusnya sampai media kesepuluh. Masing-masing tabung hasil MIC ditanam pada media MHA sesuai nomor. Diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

3.5 Variabel Yang Diamati.

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri *Salmonella pullorum* pada MIC dan MBC.

Pengamatan pada MIC, dilakukan dengan melihat perubahan kekeruhan yang terjadi pada larutan didalam tabung reaksi, bila terjadi perubahan kekeruhan menjadi jernih menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak jahe merah mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan bila warna keruh menunjukkan masih ada pertumbuhan bakteri yang artinya konsentrasi ekstrak Jahe merah tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Pengamatan pada MBC dilakukan dengan cara melihat ada tidaknya pertumbuhan bakteri dengan adanya koloni bakteri kuman *Salmonella pullorum* yang terlihat halus mengkilat homogen.

3.5.1 Analisis Penelitian.

Data yang diperoleh dikumpulkan dianalisis dengan menggunakan analisis Rancangan Acak Lengkap dengan 10 perlakuan dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda dari 100%, 50%, 12.5%, 6.25%, 3.12%, 1.56%, 0.78%, 0.39%, 0% dan dilakukan dengan 3 kali pengulangan.

Ulangan minimal didapat dari rumus :

$$t(n-1) \geq 15$$

$$10(n-1) \geq 15$$

$$10n - 10 \geq 15$$

$$10n \geq 25$$

$$n = 2.5$$

Keterangan : t = perlakuan

n = ulangan (Kusriningrum, 1989)

3.5.2 Analisis Data

Ulangan minimal yang digunakan dalam penelitian ini sebesar 2.5 sehingga penelitian ini menggunakan 3 kali ulangan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis Fisher's Exact Test (Pramesti, 2006).

BAB 4

HASIL PENELITIAN

BAB 4 HASIL PENELITIAN

Setelah dilakukan penelitian tentang daya anti bakteri pada ekstrak jahe merah terhadap *Salmonella pullorum* secara in vitro dengan metode dilusi diperoleh hasil seperti pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Penghambatan Pertumbuhan *Salmonella pullorum* Setelah Perlakuan Ekstrak Jahe Merah

Tabung	Konsentrasi(%)	Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Ulangan ke-		
		1	2	3
A	100	Jernih	Jernih	Jernih
B	50	Jernih	Jernih	Jernih
C	25	Jernih	Jernih	Jernih
D	12,5	Keruh	Keruh	Keruh
E	6.25	Keruh	Keruh	Keruh
F	3.12	Keruh	Keruh	Keruh
G	1.56	Keruh	Keruh	Keruh
H	0.78	Keruh	Keruh	Keruh
I	0.39	Keruh	Keruh	Keruh
J	0	Keruh	Keruh	Keruh

Keterangan : Jernih = Dapat Menghambat Pertumbuhan Bakteri

Keruh = Tidak Dapat Menghambat Pertumbuhan Bakteri

Pengamatan hasil penelitian terhadap *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) dari ekstrak jahe merah ditentukan dengan cara melihat perubahan yang terjadi pada tabung reaksi setelah diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam yaitu warnan kekeruhannya menjadi jernih atau tetap keruh.

Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100% sampai 25% tabung reaksi jernih, sedangkan pada konsentrasi 12.5% sampai 0% tabung reaksi menjadi keruh. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa

konsentrasi minimal ekstrak jahe merah yang mampu menghambat pertumbuhan *Salmonella pullorum* yaitu pada konsentrasi 8%.

Hasil pengamatan koloni *Salmonella pullorum* dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Pengamatan Pertumbuhan Koloni *Salmonella pullorum* pada Media MHA Setelah Perlakuan Ekstrak Jahe Merah

Tabung	Konsentrasi (%)	Pertumbuhan Koloni Bakteri Ulangan		
		1	2	3
A	100	-	-	-
B	50	-	-	-
C	25	-	-	-
D	12.5	+	+	+
E	6.25	+	+	+
F	3.12	+	+	+
G	1.56	+	+	+
H	0.78	+	+	+
I	0.39	+	+	+
J	0	+	+	+

Keterangan : (-) = Tidak Ada Pertumbuhan Kuman Koloni Bakteri

(+) = Ada Pertumbuhan Koloni Bakteri

Ekstrak jahe merah bersifat bakterisidal terhadap *Salmonella pullorum* diketahui setelah dilakukan penanaman pada media Mannitol Hilton Agar (MHA) dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Pengamatan hasil penelitian terhadap *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC) ditentukan dengan cara melihat pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella pullorum* pada media MHA setelah diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan koloni *Salmonella pullorum* sudah tidak terjadi lagi pada pemberian ekstrak jahe merah konsentrasi 25% (tabel 2). Berdasarkan pada data hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa

perasan jahe merah memiliki konsentrasi minimal untuk membunuh *Salmonella pullorum* pada konsentrasi 8%, karena setelah dianalisis dengan fisher's exact, pada konsentrasi 6% *Salmonella pullorum* masih dapat tumbuh sebesar 1%.

BAB 5

PEMBAHASAN

BAB 5 PEMBAHASAN

Daya hambat ekstrak jahe merah terhadap *Salmonella pullorum* dapat diketahui dengan cara mengamati kejernihan tabung reaksi setelah diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Warna tabung reaksi yang jernih menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak jahe merah mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sedangkan warna tabung yang keruh menunjukkan bahwa ekstrak jahe merah tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari konsentrasi ekstrak jahe 100% sampai 25% tabung reaksi jernih, sedangkan dari konsentrasi 12,5% sampai 0% tabung reaksi keruh (tabel 2). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minimal ekstrak jahe merah yang menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella pullorum* adalah 8%.

Daya bunuh ekstrak jahe merah terhadap *Salmonella pullorum* dapat diketahui dengan cara mengamati adanya pertumbuhan koloni pada media Mannitol Hilton Agar (MHA) setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil menunjukkan bahwa pertumbuhan *Salmonella pullorum* tidak dapat tumbuh lagi pada konsentrasi 25% (tabel 3). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minimal ekstrak jahe merah yang masih dapat membunuh bakteri *Salmonella pullorum* adalah 25%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa konsentrasi minimal ekstrak jahe merah yang membunuh kuman *Salmonella pullorum* adalah konsentrasi 8%, karena setelah dianalisis dengan menggunakan analisis probit pada konsentrasi 6% *Salmonella pullorum* masih dapat tumbuh sebesar 1%.

Bahan anti bakteri yang satu dengan yang lain berbeda dalam hal daya anti bakteri terhadap bakterinya. Ada yang memiliki daya hambat pertumbuhan

bakteri. Bahan anti bakteri adalah bahan yang dapat menghambat atau membunuh bakteri. Berdasarkan toksisitas selektif ada anti bakteri yang bersifat menghambat pertumbuhan bakteri yang disebut bakteristatik dan bersifat membunuh bakteri yang bisa disebut sebagai bakterisidal. Sedangkan berdasarkan spektrumnya anti bakteri dibagi menjadi dua kelompok yaitu anti bakteri yang berspektrum luas dimana anti bakteri ini dapat membunuh bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif dan anti bakteri yang berspektrum sempit yaitu anti bakteri yang hanya mampu membunuh bakteri Gram positif saja atau bakteri Gram negatif saja (Setia Budy dan Gan, 1995).

Perbedaan tersebut dapat disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi dan jenis kandungan zat aktif dalam bahan antibiotik tersebut (Pelzar dan Chan, 1971), serta lamanya kontak antara bahan anti bakteri dengan bakteri (Dwijoseputro, 1994). Semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama kontak maka makin banyak pula bakteri yang akan terbunuh atau dengan kata lain daya nati bakteri suatu bahan akan meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi dan lama kontak (Pelzar dan Chan, 1998).

Perbedaan suatu bahan sebagai anti bakteri juga sangat bergantung pada spesies bakteri. Spesies bakteri menunjukkan kerentanan yang berbeda-beda terhadap suatu sarana fisik dan bahan kimia sebab keragaman spesies menunjukkan adanya perbedaan struktur tubuh bakteri. Jenis bakteri yang membentuk spora dan memiliki kapsul lebih tahan terhadap anti bakteri tertentu sebab spora dan kapsul memiliki fungsi sebagai pelindung (Pelzar dan Chan, 1998). Dinding spora bersifat impermeabel yang dapat melindungi bakteri

didalamnya dari pengaruh buruk lingkungan sekitar, seperti sinar matahari, kekeringan, panas, dan dingin serta disinfektan.

Penggunaan anti mikrobial yang ideal harus berdasarkan toksisitas selektif yang artinya bahwa obat tersebut berbahaya bagi mikroorganisme tetapi tidak berbahaya bagi inang (Ahrens, 1996). Mekanisme kerja suatu bahan anti mikroba tidak sepenuhnya dapat dimengerti namun dapat dikelompokkan dalam empat kelompok utama yaitu: 1. Penghambatan terhadap sintesis dinding sel, 2. Penghambatan terhadap fungsi membran protein, 3. Penghambatan terhadap sintesis protein, 4. Penghambatan terhadap sintesis asam nukleat (Jawetz *et al*, 1996).

Jahe merupakan salah satu bahan obat alternatif untuk menghambat pertumbuhan bakteri, sebab dalam kandungan ekstrak jahe terdapat suatu senyawa yaitu *Gingerol*, *Shogaol*, *Resin*, dan Enzim Proteolitik yang dapat merusak struktur dinding sel bakteri (Joane *et al*, 2002).

Mekanisme kerja minyak atsiri jahe merah sebagai anti bakteri belum diketahui dengan jelas tetapi diduga bekerja pada awal pertumbuhan bakteri yang salah satu kemungkinannya melibatkan pembentukan dinding sel.

Salmonella pullorum merupakan bakteri Gram negatif yang struktur utama penyusun dinding sel dan membran sitoplasma adalah protein dan lemak. Berbeda dengan bakteri Gram positif. Dinding sel bakteri Gram positif lebih tebal dibanding dengan dinding sel bakteri Gram negatif. Dinding sel bakteri Gram positif tebal dan hanya memiliki satu lapis berbeda dengan dinding sel bakteri Gram negatif yang lebih tipis dan terdiri dari tiga lapisan. Lapisan luar merupakan lapisan lipoprotein, kemudian lapisan kedua adalah lapisan lipopolisakarida, dan

lapisan terakhir adalah lapisan peptidoglikan yang berada di bagian terdalam sel (Pelzar dan Chan, 1998). Sedangkan membran sitoplasma tersusun dari fosfolipid dan protein dengan daerah hidrofilik dan hidrofobik (Jawetz *et al*, 1996).

Dinding sel berfungsi sebagai pemberi bentuk dan pelindung sel bakteri dari lisis osmotik akibat dari tekanan osmotik bagian dalam sel yang begitu besar. Membran sitoplasma selain berfungsi sebagai barrier terhadap lingkungan sekitar juga sebagai pengatur keluar masuknya molekul dan ion. Adanya bahan yang dapat menurunkan tegangan permukaan sel dapat menyebabkan terjadinya gangguan kestabilan pada dinding sel dan membran sitoplasma.

Dinding sel bakteri terdiri atas berbagai macambahan organik seperti selulosa, hemiselulosa, khitin. Sedangkan kerangka penunjangnya adalah peptidoglikan murein dan lipoprotein, lipopolisakarida, dan lipida. Pada bakteri Gram negatif jala mureinnya berlapis tunggal dan kadarnya kurang dari 10% massa kering dinding sel.

Pada semua dinding sel bakteri gram negatif susunan jala mureinnya sama, juga memiliki polimer lurus asam N-asetilmuramat dan N-asetilglukosamin yang berikatan secara kovalen berurutan silih berganti dihubungkan oleh ikatan peptida secara bersilangan. Subtansi dinding sel lainnya yaitu asam teikoat yang dikaitkan pada asam muramat dari lapisan peptidoglikan.

Pada tahap ketiga pembentukan dinding sel terjadi pemasukan komponen dinding sel ke dalam kerangka peptidoglikan dan penyambung ikatan peptida. Pembentukan anyaman silang menyilang terjadi oleh transpeptidasi (Karin Schmidt, 1996).

Efek bakterisid minyak atsiri dari tanaman *Zingiberaceae* menghambat enzim transpeptidase yaitu menghalangi pembentukan anyaman silang menyilang yang terjadi melalui transpeptidasi sehingga pembentukan dinding sel terganggu (Yusviri, 2001).

Setiap substansi yang menghalangi pembentukan atau pengangkutan komponen ke dinding sel akan melemahkan struktur dan mematikan sel (Volk dan Wheeler, 1988). Sedang trauma pada dinding sel atau penghambatan pembentukannya menimbulkan lisis pada sel (Jawetz *et al*, 1996)

Minyak atsiri merupakan kandungan kimiawi utama dari jahe merah yang berfungsi sebagai anti bakteri, tetapi belum diketahui senyawa aktif mana yang berpotensi karena komponen penyusunnya banyak sekali. Secara *in vitro* jahe merah terbukti mampu menghambat multiplikasi bakteri dan efektif terhadap bakteri gram negatif. Daya hambat dan bunuhnya yang tinggi menyebabkan jahe merah efektif sebagai anti bakteri.

Tetapi bagaimanapun penelitian ini masih memiliki kelemahan pada saat pelaksanaannya dikarenakan terbatasnya alat. Salah satu contoh dalam membedakan tabung MIC masih dilakukan dengan membandingkan kekeruhan cairan tabung reaksi dengan tabung kontrol menggunakan mata telanjang yang kemungkinan besar tidak akurat tanpa adanya tes lebih lanjut untuk mengetahui seberapa besar kuman yang masih dapat tumbuh pada cairan tersebut.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat ditarik kesimpulan yaitu :

1. Ekstrak jahe merah dapat menghambat dan membunuh bakteri *Salmonella pullorum* secara *in vitro*.
2. *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) ekstrak jahe merah terhadap bakteri *Salmonella pullorum* adalah 12,5% dan *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC) 25%.

Saran yang dapat penulis sampaikan berdasar penelitian diatas yaitu :

1. Dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui khasiat ekstrak jahe merah terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella pullorum* secara *in vivo*.
2. Dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya anti bakteri ekstrak jahe merah terhadap bakteri lain.
3. Dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui sampai sejauh mana efek samping yang ditimbulkan oleh ekstrak jahe merah.

RINGKASAN

RINGKASAN

PUJI HERTINA IKA WAHYUNI. Daya anti bakteri ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale*) terhadap *Salmonella pullorum* secara in vitro (dibawah bimbingan Bapak Didik Handijatno, MS. Drh selaku pembimbing pertama dan Bapak Bambang Sektiari L., DEA., Drh. selaku pembimbing kedua). Permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak jahe merah mampu menghambat dan membunuh bakteri *Salmonella pullorum* secara in vitro serta untuk mengetahui berapa konsentrasi minimal ekstrak jahe merah ini yang dapat membunuh atau menghambat bakteri *Salmonella pullorum*.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui daya anti bakteri ekstrak jahe merah terhadap bakteri *Salmonella pullorum*. Serta untuk mengetahui seberapa besar konsentrasi minimal yang dibutuhkan untuk menghambat atau membunuh kuman ini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang penggunaan jahe merah sebagai obat alternatif yang berguna sebagai anti bakteri pada bakteri *Salmonella pullorum* yang biasa menyerang unggas.

Persiapan penelitian yang dilakukan yaitu mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri *Salmonella pullorum* strain 11 yang diperoleh dari PusVetMa, Surabaya. Selanjutnya membuat suspensi bakteri yang disesuaikan dengan standart Mc. Farland no I dan membuat ekstrak jahe merah. Penelitian ini dilakukan secara in vitro menggunakan uji sensitivitas metode dilusi dengan penentuan *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) dan *Minimal Bactericidal Concentration* (MBC) dengan konsentrasi 100%, 50%, 12.5%, 6.25%, 3.12%, 1.56%, 0.78%, 0.39%, dan 0%.

Pengamatan terhadap MIC dilakukan dengan melihat kejernihan larutan ekstrak jahe merah dalam tabung reaksi setelah diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 100% sampai 25% larutan dalam tabung reaksi menjadi jernih, sedangkan 12,5% sampai 0% masih terlihat keruh. Nilai MIC ekstrak jahe merah terhadap bakteri *Salmonella pullorum* adalah 8%. Pengamatan pada MBC dilakukan dengan cara melihat pertumbuhan koloni bakteri *Salmonella pullorum* pada media Muller Hilton Agar (MHA) setelah diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Pertumbuhan koloni *Salmonella pullorum* sudah tidak tumbuh lagi pada konsentrasi 25%. Nilai MBC ekstrak jahe merah terhadap kuman *Salmonella pullorum* 25% karena setelah dianalisis dengan analisis fisher's exact pada konsentrasi 6% *Salmonella pullorum* masih dapat tumbuh sebesar 1%.

Kandungan kimiawi ekstrak jahe merah yang berfungsi sebagai anti bakteri adalah minyak atsiri. Minyak atsiri ini bekerja pada bakteri yang sedang tumbuh yang melibatkan pembentukan dinding sel. Dinding sel bakteri berisi polimer kompleks (*peptidoglikan*) yang secara kimia berisi polisakarida dan campuran rantai polipeptida yang tinggi. Polisakarida berisi gula amino N-asetilglukosamin dan asam acetilmuramic. Lapisan peptidoglikan pada bakteri gram negatif lebih tipis dibanding bakteri gram positif. Pada pembentukan dinding sel bakteri terdapat pemasukan komponen dinding sel kedalam kerangka peptidoglikan dan penyambungan ikatan peptida. Penghambatan enzim transpeptidase ini menyebabkan proses pembentukan anyaman peptida menjadi terganggu. Trauma pada dinding sel atau terjadinya proses penghambatan pembentuknya dapat menyebabkan lisis pada sel. Mekanisme kerja minyak atsiri

ekstrak jahe merah dalam menghambat dan membunuh bakteri *Salmonella pullorum* belum bisa diuraikan dengan jelas, karena jahe merah memiliki komponen senyawa kimia penyusun yang banyak.

Penelitian tentang daya anti bakteri ekstrak jahe merah terhadap bakteri *Salmonella pullorum* secara in vitro ini diperoleh kesimpulan yaitu ekstrak jahe merah mampu menghambat atau membunuh bakteri *Salmonella pullorum* secara in vitro. Berdasarkan data hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai MIC jahe merah terhadap bakteri *Salmonella pullorum* adalah 8%, sedangkan nilai MBC adalah 25%. Saran yang bisa diberikan penulis dari penelitian ini adalah dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui khasiat jahe merah terhadap penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella pullorum* secara in vivo, dan juga dilakukan pula penelitian lebih lanjut terhadap daya anti bakteri ekstrak jahe merah ini terhadap bakteri lainnya dan dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui sampai mana efek samping yang ditimbulkan oleh jahe merah.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

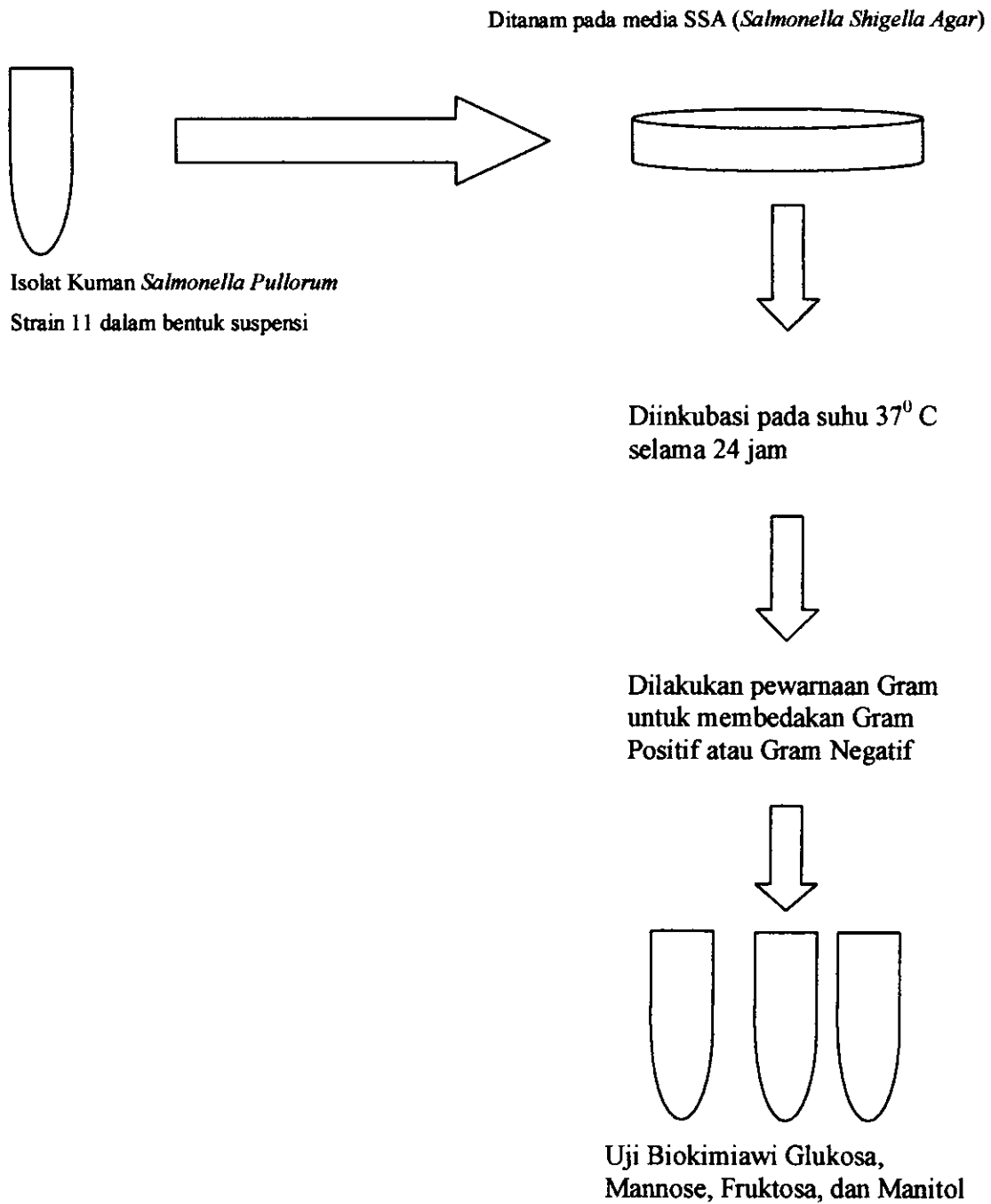
- Ahrens, F.A. 1996. Pharmacology. Department of Veterinary Physiology and Pharmacology. Iowa State University. College of Veterinary Medicine. Ames. Iowa. 207 – 218.
- Anonimus. Puslitbangtri – Departemen Pertanian. 1992. Sepuluh Tahun Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri 1982 – 1991.
- Anonimus. 2006. Berak Kapur, Penyebab Kematian Anak Ayam. Poultry Indonesia Online. 24 Juli. www. Majalah Poultry Indonesia Online - Berak Kapur, Penyebab Kematian Anak Ayam.html.
- _____, Warintek – Menteri Negara Riset dan Teknologi. 2004. Budidaya Tanaman Jahe.
- Dwijoseputro, D. 1994. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Djambatan. Jakarta. 97-99
- Frazier, W.C. and O.C. Westhoff. 1998. Food Microbiology. McGraw – Hill. Inc. USA. 49.
- Gladwin, M. and B. Trattler. 2000. Clinical Microbiology. MedMaster. Inc. Miami. 34-35.
- Harbone, J.B. 1987. Metode Fitokimia. Edisi II. ITB. Bandung.
- Herlina, R. Murhananto, Joesi, Tri, dan Seno. 2002. Khasiat dan Manfaat Jahe Merah Si Rimpang Ajaib. Agro Media Pustaka. Jakarta. 3: 6-9; 11 -13.
- Holt, G. Noel, R. and James Staley. 1994. Bergey's Manual Of Determinative Bacteriology Ninth Edition. Baltimore Maryland. USA.
- Hossain Anwar. 2006. Salmonellosis In Poultry In Bangladesh and The Effect Of Aflatoxin on Experimental. Salmonella Enterica Serovar Gallinarum Biovar Pullorum Infection. http://www.geocities.com/avinash_abhyankar/biocharacters.htm
- Jawetz, E., S.L. Mellnick and E.A Adelberg. 1996. Mikrobiologi Kedokteran. Salemba Medika. Jakarta. 205; 224; 317 – 323.
- Joane, B., Linda A. A. And J. D. Philipson. 2002 Herbal Medicine. Pharmaceutical Press. 243-249
- Ketaren, S. 1988. Minyak Atsiri. Proyek Pengembangan Studi Sektoral/Sektoral. Dirjen. Dikti. Dep. P & K. 95 – 96.

- Kusriningrum, R. 1989. Dasar Perancangan dan Rancangan Acak Lengkap. Universitas Airlangga. Surabaya. 20.
- Maheshwari, H. 2002. Pemanfaatan Obat Alami Potensi dan Prospek Pengembangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Merchant, I.A. and R.A Packer. 1971. Veterinary Bacteriology and Virology. 7th ed. The Iowa University Press. Ames. Iowa. USA. 297 – 309.
- Paimin, F.B. dan Murhananto. 2003. Budidaya, Pengolahan, Perdagangan Jahe. Penebar Swadaya. Jakarta. 4; 10 – 17.
- Pelczar, M.J. and E.C.S. Chan. 1998. Dasar – Dasar Mikrobiologi. Universitas Indonesia. Jakarta. 696 – 699.
- Pramesti, G. 2006. Panduan Lengkap SPSS 13.00 Dalam Mengolah Data Statistik. Elex Media Komputindo. Jakarta. 169.
- Proux, K., Florence, H., Eric, J., Catherine H. and Francoise, L. 2002. Improvements Required for The Detection Of *Salmonella pullorum* And *Salmonella galinarum*. Journal. France. 53
- Rahma, N. H. 2002. Daya Anti Bakteri Ekstrak Wortel (*Duktus carrota*) terhadap *Salmonella pullorum* Secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Robinson, T. 1991. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi VI. Institut Teknologi Bandung. 132 – 146.
- Rosilawati, E.,D. Handijatno dan W. Tyasningsih. 2001. Penuntun Praktikum Mikrobiologi Veteriner I. Universitas Airlangga. Surabaya. 11; 18; 23.
- Setiabudy, R. Dan V. H. S. Gan. 1995. Antimikroba, Farmakologi Terapi. Ed. 4. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran. UI. Gaya Baru. Jakarta. 571-573
- Shane. S. 1997. Veterinary Research are Provided Here Country Of Canadian Veterinary Medical Association. Journal. Singapore. 37- 49
- Suriawiria. U. 1986. Buku Materi Pokok Mikrobiologi. Karunika. Universitas Terbuka. Jakarta. 6,27 – 6,30.
- Syamsuhidayat, S.S. dan J.R. Hutapea. 1991. Inventaris Tanaman Obat Indonesia. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 24 – 27.
- Triakoso, B. 1998. Kesehatan Unggas. Kanisius. Yogyakarta. 50

- Volk, W.A. 1992. Basic Microbiology. 7th ed. Harper Collins Publisher Inc. New York. USA. 404 – 406.
- Volk, W.A. and M.F. Wheeler. 1988. Mikrobiologi Dasar. Edisi V. Jilid I. Erlangga. 50-51.
- Yusrivi., M.V. 2001. Daya Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja Pembuatan Isolat Kuman



Lampiran 2. Pembuktian *Salmonella pullorum* Dengan Pewarnaan Gram, Uji Gula dan Koagulase

A. Pewarnaan Gram

Bahan : Gelas alas
Ose
Bunsen
Isolat kuman
Lugol
Alkohol aceton
Safranin

Cara kerja :

1. Buat sediaan oles dan fiksasi di atas api sampai kering
2. Warnai dengan kristal violet selama dua menit
3. Buang sisa zat warna dan cuci dengan air kran
4. Tuangkan larutan lugol dan biarkan selama 1 menit
5. Buang sisa lugol dari gelas alas dan cuci dengan air
6. Lunturkan dengan alkohol 95% atau alkohol aceton 10-20 detik sampai zat warna hilang
7. Cuci dengan air kran
8. Tuangkan safranin pada gelas alas dan biarkan selama 30 detik
9. Buang sisa safranin dan cuci dengan air kran
10. Keringkan dengan kertas saring
11. Tetesi dengan minyak emersi kemudian lihat dibawah mikroskop dengan lensa objektif perbesaran 100x

Hasil : Kuman yang berwarna biru ungu bersifat Gram positif sedangkan kuman yang berwarna merah bersifat Gram negatif

B. Uji Gula

Bahan : Air pepton 100ml
Gula- gula 2,1gr
Phenol red 1ml
Jarum pemupuk
Isolat kuman

Cara kerja :

1. Larutkan gula-gula dalam air pepton
2. Teteskan Phenol red
3. Sterilkan gula-gula dengan cara filtrasi
4. Tuangkan kedalam tabung reaksi
5. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam
6. Simpan dalam lemari es, kemudian ambil koloni bakteri dan tanam dengan jarum pemupuk

Hasil : Jika media berubah warna dari merah menjadi kuning maka reaksinya positif

Lampiran 3. Komposisi Media Yang Digunakan Dalam Penelitian

Formula SSA (*Salmonella Shigella Agar*) Agar Oxoid

Lab-Lemco Powder	gram per liter	5
Pepton		5
Lactose		10
Bile Salt		8,5
Sodium citrate		10
Sodiumthiosulfat		8,5
Ferric citrate		1
Brilliant green		0,00033
Neutral red		0,025
Agar		15
pH 7		

Formula Nutrient Broth Oxoid

Lab-Lemco powder	gram per liter	1
Yeast extract		2
Peptone		5
Sodium chloride		5
pH 7,4 ± 0,2		

Lampiran 4. Analisis Data Pengamatan Pertumbuhan Koloni Kuman *Salmonella pullorum* Dengan Fisher's Exact Test

Analisis Data Fisher's Exact Test

Variabel	Kelompok		Jumlah
	1	2	
Positif	9	0	9
Negatif	21	30	51
Jumlah	30	30	60

P_{Observasi}

Variabel	Kelompok		Jumlah
	1	2	
Positif	8	1	9
Negatif	22	29	51
Jumlah	30	30	60

P₁

Variabel	Kelompok		Jumlah
	1	2	
Positif	7	2	9
Negatif	23	28	51
Jumlah	30	30	60

P₂

Variabel	Kelompok		Jumlah
	1	2	
Positif	6	3	9
Negatif	24	27	51
Jumlah	30	30	60

P₃

Variabel	Kelompok		Jumlah
	1	2	
Positif	5	4	9
Negatif	25	26	51
Jumlah	30	30	60

P₄

Variabel	Kelompok		Jumlah
	1	2	
Positif	4	5	9
Negatif	26	25	51
Jumlah	30	30	60

P₅

Variabel	Kelompok		Jumlah
	1	2	
Positif	3	6	9
Negatif	27	24	51
Jumlah	30	30	60

P₆

Variabel	Kelompok		Jumlah
	1	2	
Positif	2	7	9
Negatif	28	23	51
Jumlah	30	30	60

P₇

Variabel	Kelompok		Jumlah
	1	2	
Positif	1	8	9
Negatif	29	22	51
Jumlah	30	30	60

P₈

$$(A+B)! (C+D)! (A+C)! (B+D)!$$

$$P_{\text{Observasi}} = \frac{\dots}{N! A! B! C! D!}$$

$$P_{\text{Observasi}} = \frac{9! \times 51! \times 30! \times 30!}{60! \times 9! \times 0! \times 21! \times 30!}$$

$$P_{\text{Observasi}} = \frac{3,96}{4,09} = 0,00096$$

$$P_1 = \frac{3,96}{60! \times 8! \times 1! \times 22! \times 29!}$$

$$P_1 = \frac{3,96}{3,33}$$

$$P_1 = 0,01$$

$$P_2 = \frac{3,96}{60! \times 7! \times 2! \times 23! \times 28!}$$

$$P_2 = \frac{3,96}{6,61}$$

$$P_2 = 0,05$$

$$P_3 = \frac{3,96}{60! \times 6! \times 3! \times 24! \times 27!}$$

$$P_3 = \frac{3,96}{2,42}$$

$$P_3 = 0,16$$

$$P_4 = \frac{3,96}{60! \times 5! \times 4! \times 25! \times 26!}$$

$$P_4 = \frac{3,96}{1,49}$$

$$P_4 = 0,26$$

$$P_5 = \frac{3,96}{60! \times 4! \times 5! \times 26! \times 25!}$$

$$P_5 = \frac{3,96}{1,49}$$

$$P_5 = 0,26$$

$$P_6 = \frac{3,96}{60! \times 3! \times 6! \times 27! \times 24!}$$

$$P_6 = \frac{3,96}{2,42}$$

$$P_6 = 0,16$$

$$P_7 = \frac{3,96}{60! \times 2! \times 7! \times 28! \times 23!}$$

$$P_7 = 0,05$$

$$P_7 = \frac{3,96}{60! \times 1! \times 8! \times 29! \times 22!}$$

$$P_7 = 0,01$$

Untuk menyesuaikan dengan tujuan penelitian maka untuk menguji apakah kedua kelompok memiliki proporsi respon + dan - yang berbeda maka di tentukanlah :

Uji dua sisi

$$H_0 : P_1 = P_2 \quad H_1 = P_1 \neq P_2$$

Dimana : P_1 : proporsi respon + pada kelompok 1

P_2 : proporsi respon + pada kelompok 2

Uji dua sisi

$$P = P_{\text{Observasi}} + P_{\text{searah}} + P_{\text{lawan arah}}$$

Keterangan :

P_{searah} = jumlah semua probabilitas yang lebih ekstrim (lebih kecil) dibandingkan $P_{\text{Observasi}}$ pada arah terpendek

$P_{\text{lawan arah}}$ = jumlah semua probabilitas yang lebih ekstrim (kecil) dibanding $P_{\text{Observasi}}$ pada arah terpanjang

Maka

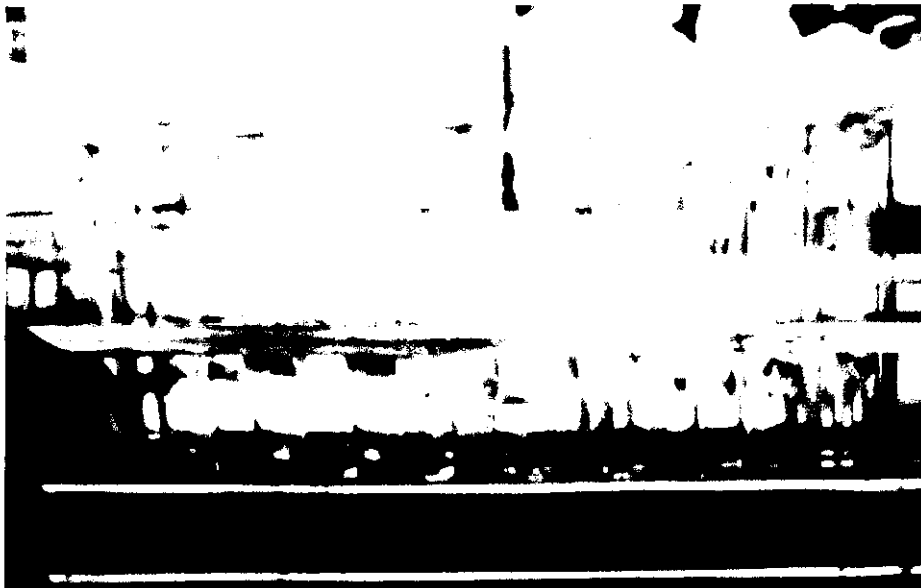
$$P = 0,00096 + 0 + 0 \\ = 0,00096$$

Kriteria penolakan bila $H_0 : P < \alpha$

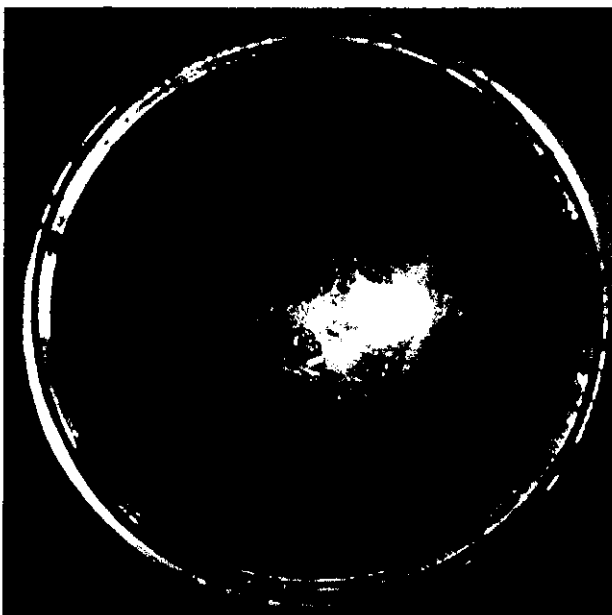
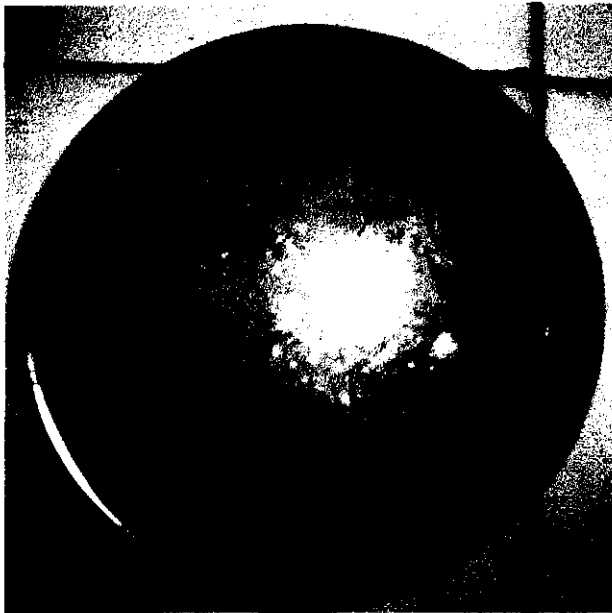
$$\alpha = 10\% \text{ atau } 0,1$$

H_0 Ditolak karena $P < \alpha$

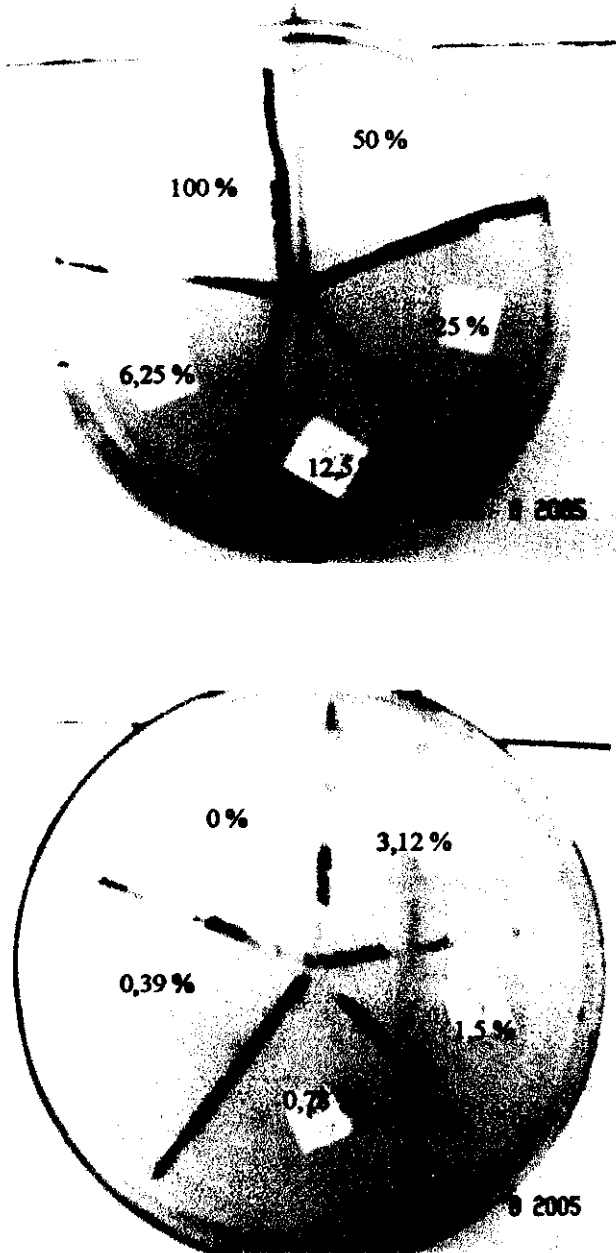
Maka kesimpulan yang didapat antara perlakuan dan kontrol menghasilkan efek yang berbeda.



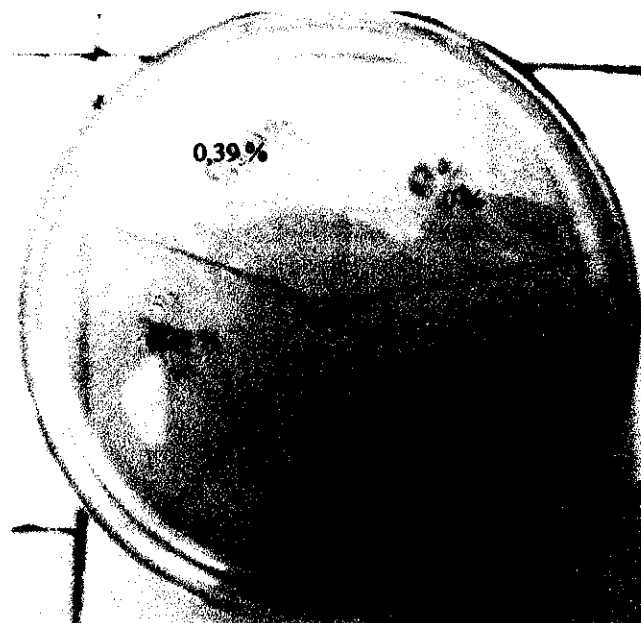
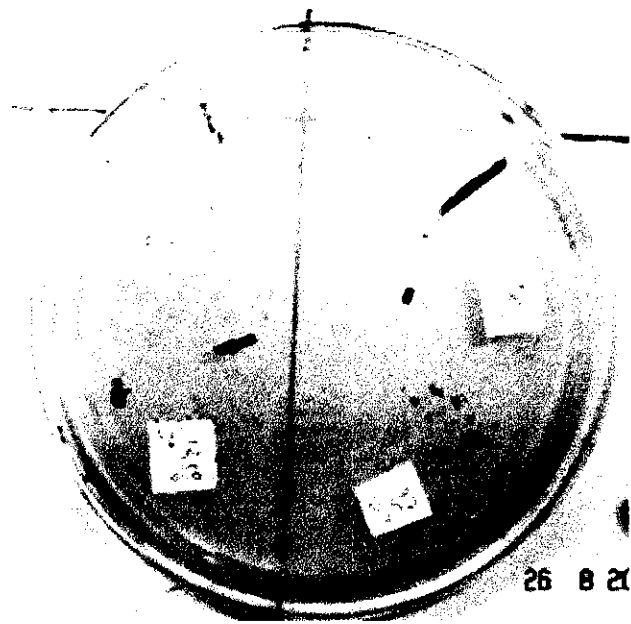
Gambar 3. Hasil MIC Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kuman *Salmonella pullorum* Setelah Diinkubasi pada Suhu 37⁰ C Selama 24 jam



Gambar 4. Hasil MBC Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kuman *Salmonella pullorum* Setelah Diinkubasi pada Suhu 37⁰ C Selama 24 jam. Ulangan 1



Gambar 5. Hasil MBC Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kuman *Salmonella pullorum* Setelah Diinkubasi pada Suhu 37⁰ C Selama 24 jam. Ulangan 2



Gambar 6. Hasil MBC Ekstrak Jahe Merah Terhadap Kuman *Salmonella pullorum* Setelah Diinkubasi pada Suhu 37⁰ C Selama 24 jam. Ulangan 3