

**PERBEDAAN EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle L.*)
DENGAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli*
SECARA INVITRO**

Karya Tulis Ilmiah

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Nunun Yulianti

01.202.4427

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2011

KARYA TULIS ILMIAH

**PERBEDAAN EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle L.*)
DENGAN EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*)
TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli*
SECARA INVITRO**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nunun Yulianti
01.202.4427

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 8 Juli 2011
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I


dr. Masfiah

Anggota Tim Penguji


dr. Ridha Wahyutomo

Pembimbing II


dr. H.M. Agus Suprijono, M.Kes.


dr. H. Qathrunnada Djam'an, Msi. Med.

Semarang, Juli 2011
Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung
Dekan,


Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes., Sp. And.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nunun Yulianti

Nim : 01.202.4427

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul :

**PERBEDAAN EFEKTEFITAS EKSTRAK DAUN SIRIH DENGAN
EKSTRAK TEMULAWAK TERHADAP PERTUMBUHAN
ESCHERICHIA COLI SECARA IN VITRO**

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

UNISSULA

جامعة سلطان أبوبوع الإسلامية

Semarang, 26 Juli 2011



PRAKATA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, inayah dan hidayah-Nya. Sholawat dan salam tidak lupa penulis haturkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul “Perbedaan Efektifitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) Dengan Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara Invitro” sebagai persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran UNISSULA Semarang.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan dan penyelesaian KTI ini, yaitu:

1. Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And., sebagai dekan Fakultas Kedokteran UNISSULA.
2. dr. Masfiah dan dr. H. M. Agus Suprijono, M.Kes, sebagai dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah sabar dan penuh pengertian memberikan bimbingan, pengarahan, saran, dan dorongan sehingga penyusunan KTI ini terselesaikan.
3. dr. Ridha Wahyutomo dan dr.H.Qathrunnada Djam'an, MSi. Med., selaku penguji yang telah bersedia meluangkan waktu guna perbaikan KTI ini.
4. Bunda, ayahanda, dan anak-anakku tercinta yang telah memotivasi penulis untuk menyelesaikan pendidikan serta senantiasa memberikan doa, semangat

dan dukungan moril, material maupun spiritual dengan penuh kasih sayang dan pengorbanan.

5. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan yang ikut memberikan bantuan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa KTI ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi tercapainya perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga KTI ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan civitas akademika FK UNISSULA pada khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, 26 Juli 2011



Nunun Yulianti



DAFTAR ISI

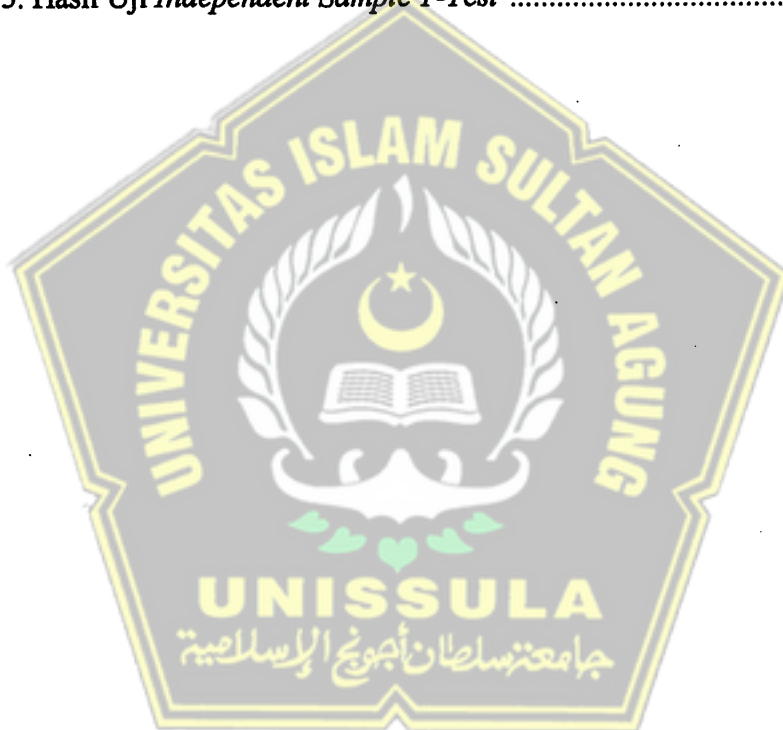
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1. Manfaat Praktis	4
1.4.2. Manfaat Teoritis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Escherichia coli</i> (E-coli).....	5
2.1.1. Definisi	5
2.1.2. Taksonomi	5

2.1.3. Morfologi.....	6
2.1.4. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri <i>Escherichia coli</i>	6
2.1.5. Mekanisme Zat Antimikroba	9
2.2 Daun Sirih (<i>Piper betle L.</i>)	11
2.2.1. Taksonomi	11
2.2.2. Uraian tumbuhan	12
2.2.3. Sifat dan Khasiat	12
2.2.4. Kandungan kimia	12
2.2.5. Bagian yang digunakan	14
2.3 Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i>)	14
2.3.1. Taksonomi temulawak	14
2.3.2. Uraian Tumbuhan	15
2.3.3. Sifat dan Khasiat.....	15
2.3.4. Kandungan Kimia.....	15
2.3.5. Bagian yang digunakan	16
2.4 Perbedaan Efektifitas Daun Sirih dan Ekstrak Temulawak terhadap Pertumbuhan <i>Escherichia coli</i>	16
2.5 Kerangka Teori	19
2.6 Kerangka Konsep	20
2.7 Hipotesis	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian dan Rancang Penelitian.....	21
3.2 Variabel dan Definisi Operasional	21

3.2.1	Variabel Penelitian	21
3.2.2	Definisi Operasional	21
3.3	Populasi dan Sampel	22
3.3.1.	Populasi	22
3.3.2.	Sampel	23
3.4	Instrumen dan Bahan Penelitian	23
3.4.1.	Instrumen Penelitian	23
3.4.2.	Bahan Penelitian	23
3.5	Cara Penelitian	24
3.6	Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.7	Alur Penelitian	27
3.8	Analisis Hasil	27
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil Penelitian	28
4.2	Pembahasan	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	34
DAFTAR PUSTAKA		35
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Efek Farmakologis Zat Aktif yang Terkandung dalam Rimpang Temulawak	16
Tabel 4.1. Diameter Zona Hambat Pertumbuhan <i>E.coli</i> pada Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Temulawak	28
Tabel 4.2 Hasil Uji Shapiro Wilk	29
Tabel 4.3. Hasil Uji <i>Independent Sample T-Test</i>	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Teori	19
Gambar 2.2	Kerangka Konsep	19
Gambar 4.1	Rata-rata Diameter Zona Hambat Pertumbuhan <i>E.coli</i> pada Ekstrak Temulawak dan Ekstrak Daun Sirih	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian

Lampiran 2. Hasil Uji Statistik Deskriptif

Lampiran 3. Hasil Uji Normalitas Data

Lampiran 4. Hasil Uji *Independent Sample T-Test*



INTISARI

Kemampuan sirih (*Piper betle L*) sebagai antibakteri karena kandungan kavikol yang memiliki daya pembunuh bakteri lima kali lipat dari phenol biasa, sedangkan temulawak (*Curcuma xanthoriza Roxb*) mengandung zat aktif antimikroba berupa turmeron. Kedua jenis herbal ini perlu dibandingkan efektifitasnya agar kedua herbal ini dapat digunakan sebagai alternatif satu sama lain dalam menghambat pertumbuhan *E.coli* sebagai salah satu bakteri penyebab diare. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih dengan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan *E. coli* secara in vitro.

Penelitian ini berjenis eksperimental laboratorium dengan rancangan *post test only control group design*. Sampel berasal dari biakan murni *E.coli* sesuai standar Mac Farlan I yang telah diencerkan 3×10^8 sebanyak 0,1 ml dan dibiakkan di dalam *Mueller Hinton Agar* (MHA). Jumlah pengulangan baik pada ekstrak daun sirih maupun ekstrak temulawak adalah 5 kali. Pertumbuhan *E.coli* diukur melalui zona hambat yang terbentuk pada disk. Perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih dengan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan *E.coli* diuji dengan *independent sample t-test*.

Perbedaan rata-rata zona hambat pertumbuhan *E.coli* pada ekstrak daun sirih (23,14 mm), sedangkan pada ekstrak temulawak (20,60 mm) tidak bermakna ($p > 0,05$); menunjukkan bahwa efektifitas ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan *E.coli* relatif sama.

Kesimpulan: tidak ada perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) dengan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthoriza Roxb*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara invitro.

Kata kunci: daun sirih, temulawak, *E.coli*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Escherichia coli (*E.coli*) merupakan organisme penghuni utama di usus besar, hidup komensal di dalam colon diduga berperan dalam pembentukan vitamin K yang penting untuk pembekuan darah. Sebagai flora normal pada tubuh manusia, bakteri ini dapat menimbulkan penyakit apabila masuk ke organ atau jaringan lain, contohnya adalah timbulnya pneumonia, endokarditis, infeksi pada luka dan abses pada berbagai organ (Hendri, 2007). Saat ini masyarakat dunia dan juga Indonesia mulai mengutamakan penggunaan obat secara alami (*back to nature*). Pemanfaatan *herbal medicine* ramai dibicarakan, termasuk dalam hal memanfaatkan sirih (*Piper betle* Linn) dan temulawak (*Zingiber officinale*) sebagai antibakteri *E.coli*.

Kemampuan sirih sebagai antibakteri karena kandungan minyak atsiri di dalamnya. Sepertiga bagian dari minyak atsiri daun sirih ini terdiri atas phenol yang sebagian besar adalah kavikol. Kavikol inilah yang memberikan bau khas daun sirih dan memiliki daya pembunuh bakteri lima kali lipat dari phenol biasa (Moeljanto dan Mulyono, 2003). Sedangkan temulawak dikenal sebagai tanaman dengan aneka khasiat dan manfaat. Temulawak mengandung zat aktif dengan efek farmakologis sebagai antimikroba (antibiotik) berupa turmeron (Afifah, 2003). Walaupun tanaman-tanaman ini berkhasiat antibakteri, namun keduanya memiliki efek samping, yaitu: penggunaan dosis

temulawak secara berlebihan dan secara berkepanjangan dapat menimbulkan gangguan pada lambung (Haryanto, 2006). Sedangkan daun sirih dapat mempengaruhi kesuburan pria, seperti dilaporkan oleh *Indian Journal of Pharmacology*, diduga pemberian ekstrak daun sirih yang mengandung alkohol secara oral pada tikus punya efek antikesuburan. Menurut laporan tersebut pemberian dosis ekstrak yang meningkat menyebabkan terjadinya penurunan jumlah sperma pada tikus (Syarif, 2009). Jika dari hasil penelitian ini dapat membuktikan ada persamaan efektifitas antara ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan *E.coli*, maka temulawak dapat dijadikan alternatif pengganti daun sirih dalam menghambat pertumbuhan *E.coli*, karena temulawak hanya akan berefek samping jika digunakan dalam jumlah penggunaan melebihi dosis dan dalam jangka waktu lama.

Penelitian Himaristi (2006) secara deskriptif menunjukkan terdapat perbedaan antara pemberian perasan daun sirih dan perasan rimpang temulawak terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus*, masing-masing pada dosis 100%. Perbedaan pertumbuhan ini hanya dapat dilihat dari ada tidaknya pertumbuhan bakteri *S.aureus*, sedangkan untuk jumlah koloni tidak dapat diidentifikasi. Hermawan dkk (2007) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih berpengaruh terhadap bakteri *E. coli* dengan diameter daya hambat 10,00; 9,420 dan 10,57 mm pada konsentrasi 2,5%; 5% dan 10%. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih berpengaruh terhadap bakteri *E.coli* namun diameter daya hambat yang

dihasilkan kurang dari standart yang ditentukan oleh Departemen Kesehatan yaitu berdiameter 12 sampai 24 milimeter.

Atas dasar uraian ini, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak dosis 100% terhadap pertumbuhan *E.coli* secara in vitro menggunakan metode difusi disk agar dapat dibuktikan kebermaknaan perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih dengan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan *E. coli* secara invitro melalui uji statistik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: “Adakah perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih dengan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara in vitro?”

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Untuk mengetahui perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih dengan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan *E. coli* secara in vitro.

1.3.2. Tujuan khusus

1.3.2.1. Untuk mengetahui diameter daya hambat ekstrak daun sirih konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan *E.coli*.

1.3.2.2. Untuk mengetahui diameter daya hambat ekstrak temulawak konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan *E.coli*.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Praktis

Sebagai sumber informasi tentang efektifitas ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan bakteri, khususnya *E.coli*.

1.4.2. Manfaat Teoritis

Sebagai sumber informasi untuk penelitian berikutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Escherichia coli* (*E.coli*)

2.1.1. Definisi

E.coli adalah salah satu group koliform yang dapat memfermentasikan laktosa dengan menghasilkan asam dan gas pada suhu 44⁰C, bersifat indol positif tidak dapat menggunakan sitrat, menghasilkan asam dari manitol pada suhu 37⁰C, bersifat merah metil (*methyl red*) positif, voges-proskauer (VP) negatif. Pada biakan *E. coli* bersifat aerob atau fakultatif anaerob dan tumbuh pada pembenihan biasa, misalnya pada biakan cair, agar gizi pembenihan MacConkey dan agar darah. Suhu optimum pertumbuhan adalah 37⁰C (Hawley, 2003).

2.1.2. Taksonomi *Escherichia coli*

Menurut Tortora dkk (2007), taksonomi *E. coli* adalah:

- Kingdom : *Phylogenetica*
- Divisi : *Proteobacteria*
- Kelas : *Gamma proteobacteria*
- Ordo : *Enterobacteriales.*
- Famili : *Enterobacteriaceae*
- Genus : *Escherichia*
- Kelas : *Escherichia coli*

2.1.3. Morfologi dan Biakan

E. coli berbentuk batang, gram negatif, fakultatif anaerob dan dapat tumbuh dengan baik pada media sederhana. *E.coli* merupakan flora normal sehingga hidup komensal di dalam kolon manusia dan diduga membantu sintesis vitamin K yang penting untuk pembekuan darah (Entjang, 2003).

E. coli dan kebanyakan bakteri enteric lainnya membentuk koloni yang bundar, cembung, halus dengan tepi yang nyata dan beberapa strain *E. coli* dapat menyebabkan hemolisis pada agar darah. Bakteri ini secara khas member hasil positif untuk tes indol, lisin dekarboksilase dan peragian manitol serta membentuk gas dari glukosa (Brooks dkk, 2001).

2.1.4. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri

Eschrichia coli

2.1.4.1. Nutrien

Kebanyakan mikroba yang hidup bebas akan tumbuh dengan baik pada perasan ragi; bentuk parasitik membutuhkan substansi khusus yang ditemukan hanya pada darah atau pada perasan jaringan hewan. Pada banyak organisme, senyawa tunggal (seperti asam amino) bertindak sebagai sumber energi, sumber karbon dan sumber nitrogen,

organisme lainnya membutuhkan senyawa berbeda untuk masing-masing sumber tadi (Jawetz dkk, 2005).

2.1.4.2. Konsentrasi Ion Hidrogen (pH)

Kebanyakan organisme memiliki kisaran pH optimal yang sempit. Secara empirik pH optimal harus ditentukan untuk masing-masing spesies. Mikroorganisme mengatur pH internalnya melebihi kisaran nilai pH eksternal (Jawetz dkk, 2005). Menurut Waluyo (2007) mikroba mesofilik (netrofilik) dapat tumbuh pada pH 5,5-8,0.

2.1.4.3. Temperatur

Spesies mikroba yang berbeda sangat beragam kisaran temperatur optimalnya untuk tumbuh. Kebanyakan organisme adalah *mesophilic*; yang berarti mikroba yang hidup dalam alat pencernaan manusia. Mikroba mesophilic dapat hidup dengan baik pada suhu 5^o-60^oC, sedangkan temperatur optimumnya adalah 25^o-40^oC (Waluyo, 2007).

Selain berpengaruh pada laju pertumbuhan, temperatur yang ekstrim dapat membunuh mikroorganisme. Panas yang ekstrim digunakan untuk sterilisasi, sedangkan dingin yang ekstrim juga membunuh sel mikroba; meskipun hal ini tidak aman digunakan untuk sterilisasi (Jawetz dkk, 2005).

2.1.4.4. Tekanan Osmosis

Osmosis merupakan perpindahan air melewati membran semipermeabel karena ketidaksinambungan material terlarut dalam media. Dalam larutan hipotonik air akan masuk ke dalam sel mikroorganisme, sedangkan dalam larutan hipertonik air akan keluar dari dalam sel mikroorganisme sehingga membran plasma mengkerut dan lepas dari dinding sel (plasmolisis) serta menyebabkan sel secara metabolik tidak aktif (Pratiwi, 2008).

Medium yang paling cocok bagi kehidupan mikroba adalah medium yang isotonik terhadap isi sel mikroba. Mikroba yang ditempatkan di air suling (aquades) akan kemasukan air sehingga dapat menyebabkan pecahnya sel mikroba tersebut, hal ini dinamakan plasmoptisis. Berdasarkan hal ini, maka pembuatan suspensi bakteri dengan menggunakan air murni tidak dapat digunakan (Waluyo, 2007).

2.1.4.5. Oksigen

Mikroorganisme aerob memerlukan oksigen untuk bernapas, sedangkan mikroorganisme anaerob tidak memerlukan oksigen untuk bernapas. Adanya oksigen pada mikroorganisme anaerob justru akan menghambat

pertumbuhannya. Energi pada mikroorganisme anaerob dihasilkan dengan cara fermentasi (Pratiwi, 2008).

2.1.4.6. Media Kultur

Bahan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium disebut media kultur. Pengetahuan tentang habitat normal mikroorganisme sangat membantu dalam pemilihan media yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium (Pratiwi, 2008).

2.1.5. Mekanisme Zat Antimikroba

Menurut Tanu (2007) mekanisme kerja dari antimikroba adalah:

2.1.5.1. Menghambat Metabolisme Sel Mikroba

Mikroba membutuhkan asam folat untuk kelangsungan hidupnya. Berbeda dengan mamalia yang mendapatkan asam folat dari luar, kuman patogen harus mensintesis sendiri asam folat dari asam amino benzoat (PABA) untuk kebutuhan hidupnya. Apabila sulfonamid dan sulfon sebagai antimikroba menang bersaing dengan PABA untuk diikutsertakan dalam pembentukan asam folat, maka terbentuk analog asam folat yang nonfungsional. Akibatnya, kehidupan mikroba akan terganggu.

2.1.5.2. Menghambat Sintesis Dinding Sel Mikroba

Dinding sel bakteri, terdiri dari polipeptidoglikan yaitu suatu kompleks polimer mukopeptida (glikopeptida). Antimikroba menghambat reaksi dalam proses sintesis dinding sel, oleh karena tekanan osmotik dalam sel kuman lebih tinggi daripada di luar sel maka kerusakan dinding sel kuman akan menyebabkan terjadinya lisis, yang merupakan dasar efek bakterisidal pada kuman yang peka.

2.1.5.3. Mengganggu Keutuhan Membran Sel Mikroba

Obat yang termasuk dalam kelompok ini ialah polimiksin, golongan polien dan antimikroba kemoterapeutik. Antibiotik polien bereaksi dengan struktur sterol yang terdapat pada membran sel fungus sehingga mempengaruhi permeabilitas selektif membran tersebut. Kerusakan membran sel menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel mikroba yaitu protein, asam nukleat, nukleotida dan lain-lain.

2.1.5.4. Menghambat Sintesis Protein Sel Mikroba

Untuk kehidupannya, sel mikroba perlu mensintesis berbagai protein. Sintesis protein berlangsung di ribosom, dengan bantuan mRNA dan tRNA. Antimikroba menghambat sintesis protein sel mikroba dengan jalan

berikatan dengan komponen ribosom sehingga dalam pembentukan protein terjadi abnormalitas dan protein yang nonfungsional atau berhentinya pembentukan rantai polipeptida.

2.1.5.5. Menghambat Sintesis Asam Nukleat Sel Mikroba

Antimikroba golongan ini adalah rifampisin, dan golongan kuinolon. Rifampisin berikatan dengan enzim polimerase-RNA (pada sub unit) sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim tersebut. Golongan kuinolon menghambat enzim DNA girase pada kuman yang fungsinya menata kromosom yang sangat panjang menjadi bentuk spiral hingga bisa muat dalam sel kuman yang kecil.

2.2. Daun Sirih (*Piper betle L.*)

2.2.1. Taksonomi

Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Anak kelas	: <i>Aracidae</i>
Bangsa	: <i>Arecales</i>
Suku	: <i>Arecaeceae / palmae</i>
Marga	: <i>Piper</i>
Jenis	: <i>Piper betle L. Var Rubrum</i>

2.2.2. Uraian Tumbuhan

Sirih sering ditanam di halaman atau dikebun. Tumbuh memanjat atau bersandar pada batang pohon lain, tinggi 5-15 cm, batang lemah, permukaan kulit kasar dan berkerut-kerut, berwarna hijau kecoklatan, beruas atau bernodul besar tempat akar keluar. Daun tebal, bertangkai, letak berseling. Helaian daun berbentuk jantung, ujung runcing, tepi rata, tulang daun melengkung, lebar 2,5-10 cm, panjang 5-18 cm, berbau aromatik jika diremas. Bunga tersusun dalam bulir yang merunduk, panjang bulir 5-15 cm, sendiri-sendiri diujung cabang atau ketiak daun (Dalimartha, 2006).

2.2.3. Sifat dan Khasiat

Rasa sirih pedas, bersifat hangat, astringen, aromatik, dan stimulan. Berkhasiat antiradang, antiseptik, antibakteri, penghenti perdarahan (hemostasis), pereda batuk, peluruh kentut, merangsang keluarnya air liur, mencegah infeksi cacing, menghilangkan gatal dan penenang (sedatif sentral) (Dalimartha, 2006).

2.2.4. Kandungan Kimia

Daun sirih mengandung minyak asiri 0,8 – 1,8% (terdiri atas chavikol, chavibetol (betel phenol), allylpyrocatechol (hydroxychavikol), allylpyrocatechol mono dan diacetate, karvakrol, eugenol methyleter, p-cymene, cineole, caryophyllene, cadinene, estragol, terpenena, seskuiterpena, fenil propana, tanin, diastase, tanin,

diastase, karoten, tiamin, riboflavin, asam nikotinat, vitamin C, gula, pati dan asam amino (Dalimartha, 2006; Moeljanto dan Damayanti, 2003).

Daun sirih berkhasiat sebagai obat antiseptik, perangsang saraf dan obat koreng (Mardiana, 2007). Daun sirih (*Piper betle* L.) secara umum telah dikenal masyarakat sebagai bahan obat tradisional. Seperti halnya dengan antibiotika, daun sirih juga mempunyai daya antibakteri. Kemampuan tersebut karena adanya berbagai zat yang terkandung didalamnya. Daun sirih mengandung 4,2 % minyak atsiri yang sebagian besar terdiri dari *Chavicol paraallyphenol* turunan dari *Chavica betel*. Isomer *Euganol allypyrocatechine*, *Cineol methil euganol* dan *Caryophyllen*, kavikol, kavibekol, estragol, terpinen (Moeljanto dan Damayanti, 2003).

Daun sirih juga mengandung flavanoid, saponin, dan tannin. Menurut Mursito (2002) saponin dan tannin bersifat sebagai antiseptik pada luka permukaan, bekerja sebagai bakteriostatik yang biasanya digunakan untuk infeksi pada kulit, mukosa dan melawan infeksi pada luka. Flavanoid selain berfungsi sebagai bakteriostatik juga berfungsi sebagai antiinflamasi.

Minyak atsiri daun sirih berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Minyak atsiri yang aktif sebagai antibakteri pada umumnya mengandung gugus

fungsi hidroksil (-OH) dan karbonil. Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segeramengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkanpresipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membran mengalami lisis (Parwata, 2008).

2.2.5. Bagian yang Digunakan

Daun, akar, buah, dan minyak juga berkhasiat obat, namun daun sirihlah bagian yang paling banyak digunakan sebagai obat (Mardiana, 2007).

2.3. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)

2.3.1. Taksonomi Temulawak

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Sub Divisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Monocotyledonae*
 Ordo : *Zingiberales*
 Famili : *Zingiberaceae*
 Genus : *Curcuma*
 Species : *Curcuma xanthorrhiza* Roxb

2.3.2. Uraian Tumbuhan

Temulawak termasuk famili *Zingiberaceae* yang tumbuh didaerah tropis. Tanaman ini termasuk terna menahun yang berbatang semu dan hidup merumpun diladang atau tegalan. Kini mulai banyak dilirik untuk dibudidayakan sebagai tanaman obat. Tinggi tanaman mencapai 2,5 m (Afifah, 2003).

2.3.3. Sifat dan Khasiat

Temulawak dapat dimanfaatkan sebagai obat, sumber karbohidrat, bahan penyedap masakan dan minuman, serta pewarna alami untuk makanan atau kosmetika. Temulawak dapat menyembuhkan berbagai jenis penyakit antara lain gangguan fungsi hati, kolelitiasis, kolesistitis, dan kerusakan pada parenchim hati, dapat juga untuk anti inflamasi dan antiradang (Afifah, 2003).

2.3.4. Kandungan Kimia

Temulawak mengandung komponen berkhasiat, seperti kurkuminoid & minyak atsiri (3-12%). Pati temulawak terdiri dari pada abu, protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, kurkuminoid, kalium, natrium, kalsium, magnesium, besi, manganese & kadmium (Bioasli, 2008). Zat aktif antara lain germakron, p-toulilmetilkarbinol dan seskuiterpan d-kamper, turmeron (Afifah, 2003).

Secara umum, efek farmakologis zat aktif yang terkandung dalam rimpang temulawak dapat dilihat dari Tabel 2.1 sebagai berikut (Said, 2009):

Tabel 2.1. Efek Farmakologis Zat Aktif yang Terkandung dalam Rimpang Temulawak

No	Nama Zat Aktif	Efek Farmakologis
1.	Germakron	Antiinflamasi (antiperadangan), dan penghambat oedema (pembengkakan)
2.	p-toluilmetil karbinol dan seskuioterpen d-kamper	Meningkatkan produksi dan sekresi empedu
3.	Turmeron	Antimikroba (antibiotik)

2.3.5. Bagian yang Digunakan

Semua bagian tanaman temulawak dapat dimanfaatkan. Akan tetapi, bagian yang paling berharga dan dapat dimanfaatkan untuk beberapa macam keperluan adalah rimpangnya (Said, 2009; Afifah, 2003).

2.4. Perbedaan Efektifitas Ekstrak Daun Sirih dengan Ekstrak Temulawak terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*

Pemakaian daun sirih untuk obat disebabkan adanya minyak atsiri yang dikandungnya. Sepertiga bagian dari minyak atsiri daun sirih terdiri dari phenol yang sebagian besar adalah kavikol. Kavikol inilah yang memberikan bau khas daun sirih dan memiliki daya pembunuh bakteri lima kali lipat dari phenol biasa (Moeljanto dan Mulyono, 2003).

Fenol merupakan alkohol yang bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Pertumbuhan *E.coli* dapat terganggu disebabkan senyawa

fenol yang terkandung dalam ekstrak daun sirih. Kondisi asam oleh adanya fenol dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli*. sebagaimana disebut oleh Jawetz (1996) bahwa pH adalah salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Pada pH rendah merupakan salah satu faktor yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme penghasil asam tetapi tidak toleran terhadap asam seperti *laktobasilus*, *enterobacteriaceae*, dan beberapa *pseudomonas*.

Fenol memiliki kemampuan untuk mendenaturasikan protein dan merusak membran sel. Fenol berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Sementara sebagian besar struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri mengandung protein dan lemak (Rahayu, 2000).

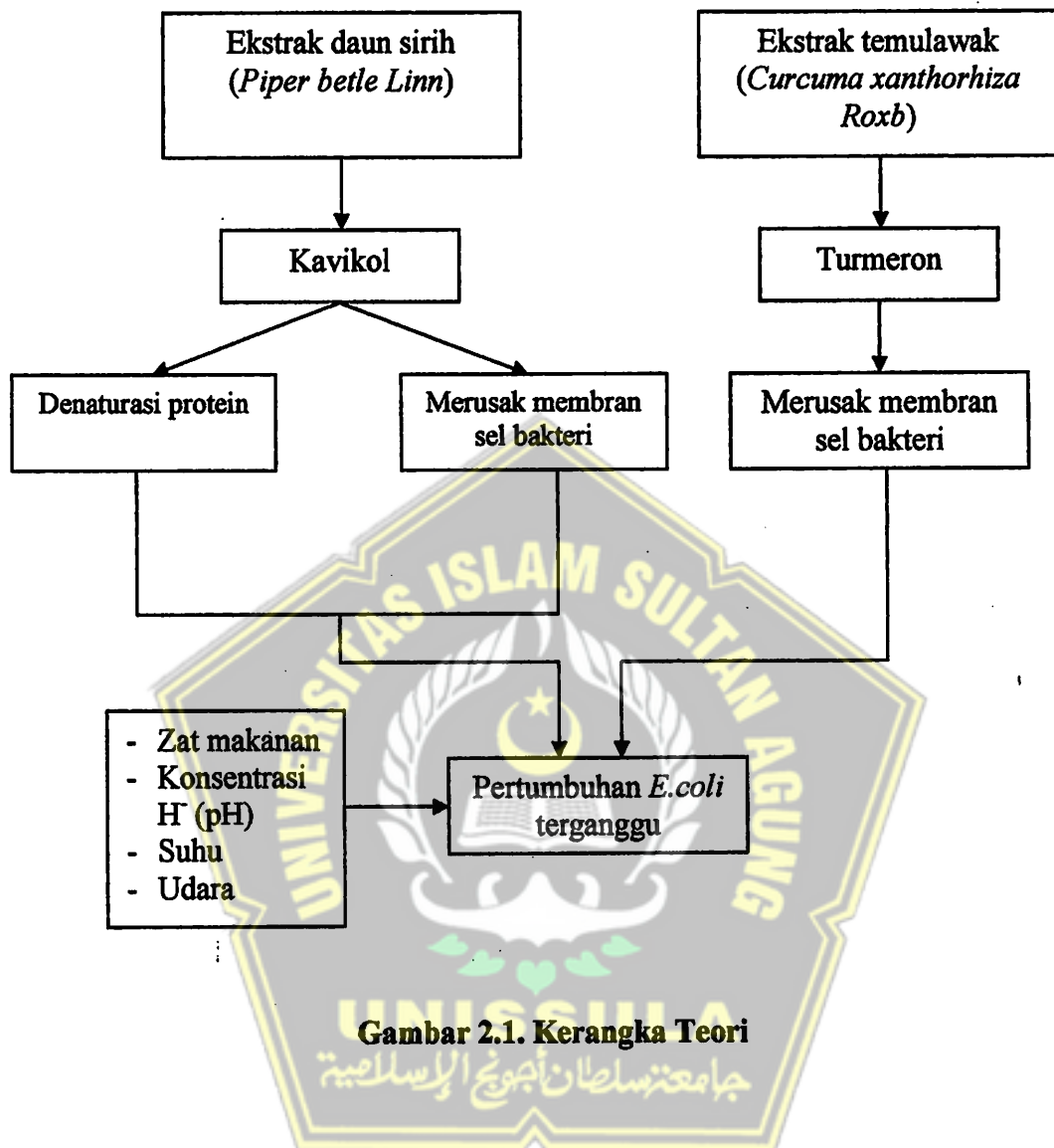
Senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri dikarenakan turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses absorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah akan membentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan koagulasi protein dan sel membran akan mengalami lisis (Luthana, 2009). Seperti senyawa antimikroba lainnya, mekanisme kerja fenol adalah menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma dan mendenaturasi protein sel. Denaturasi protein adalah suatu proses perubahan pada struktur molekul dari protein akibat pemecahan ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik dan ikatan elektrostatis (kecuali ikatan peptide

dan disulfide) oleh pemanasan atau zat kimia tertentu, sehingga semua struktur protein akan hancur kecuali struktur primer (Luthana, 2009).

Sedangkan temulawak dikenal sebagai tanaman dengan aneka khasiat dan manfaat. Turmeron pada temulawak berkhasiat sebagai antimikroba (antibiotik) (Afifah, 2003). Turmeron pada temulawak berperan sebagai antimikroba dengan cara merusak membran sel. Membran sel lipoprotein yang berada di bawah dinding sel bakteri adalah lapisan yang dapat disamakan dengan membran sel pada manusia. Membran ini mempunyai sifat permeabilitas selektif dan berfungsi mengontrol keluar masuknya substansi dari dan ke dalam sel, serta memelihara tekanan osmotik (Suwandi, 2010).

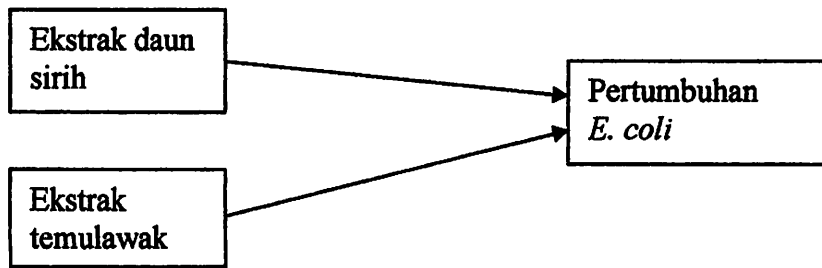


2.5. Kerangka Teori



Gambar 2.1. Kerangka Teori

2.6. Kerangka Konsep



Gambar 2.2. Kerangka Konsep

2.7. Hipotesis

Ada perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih (*Piper betle Linn*) dengan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara in vitro.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan rancangan *post test only control group design*.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian dibagi menjadi 2, yaitu:

3.2.1.1. Variabel bebas

- Ekstrak daun sirih
- Ekstrak temulawak

3.2.1.2. Variabel tergantung

Pertumbuhan *E.coli*.

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. Ekstrak daun sirih

Ekstrak daun sirih adalah hasil ekstraksi simplisia kering daun sirih yang dibuat dengan cara sokletasi menggunakan etanol hingga 18x *flooding* yang kemudian diuapkan dan dipisahkan dengan *vacuum rotary evaporase* pada suhu 40⁰C. Pada akhir proses ini didapatkan ekstrak murni

dengan cairan kental, berwarna coklat, dengan bau khas aromatik. Ekstrak ini berkonsentrasi 100%.

Skala: nominal

3.2.2.1. Ekstrak temulawak

Ekstrak temu lawak adalah hasil ekstraksi simplisia kering rimpang temulawak yang dibuat dengan cara sokletasi menggunakan etanol hingga 18x *flooding* yang kemudian diuapkan dan dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporase* pada suhu 40⁰C hingga didapat ekstrak dengan konsentrasi 100%.

Skala: nominal

3.2.2.2. Pertumbuhan bakteri *E.coli*

Pertumbuhan koloni *Escherichia coli* pada penelitian ini diidentifikasi dengan cara mengukur diameter daya hambat pertumbuhan *E.coli* pada media Mueller Hinton Agar (MHA) menggunakan kertas difusi disk, diukur dalam satuan milimeter (mm) menggunakan mistar.

Skala: rasio

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi penelitian adalah bakteri *E.coli* koleksi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Unissula Semarang.

3.3.2. Sampel

Sampel penelitian ini adalah bakteri *E.coli* yang diambil dari standar Mac Farlan I yang telah diencerkan 3×10^8 sebanyak 0,1 ml kemudian dibiakkan di dalam Mueller Hinton Agar.

3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1. Instrumen Penelitian

Instrumen yang dipakai dalam penelitian ini adalah:

3.4.1.1. Rak dan tabung reaksi

3.4.1.2. Beker glass

3.4.1.3. Alat Pengaduk

3.4.1.4. Cawan petri

3.4.1.5. Pipet

3.4.1.6. Inkubator

3.4.1.7. Blender

3.4.1.8. Oven

3.4.1.9. Soklet

3.4.1.10. Kertas difusi disk

3.4.1.11. Mistar plastik

3.4.2. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah:

3.4.2.1. Ekstrak daun sirih

3.4.2.2. Ekstrak temulawak

- 3.4.2.3. Bakteri *E.coli*
- 3.4.2.4. *Heart Infusion Broth* (HIB)
- 3.4.2.5. Mueller Hinton Agar
- 3.4.2.6. Aquades

3.5. Cara Penelitian

3.5.1. Sterilisasi alat

Semua peralatan yang digunakan disterilkan secara autoklaf pada suhu 121⁰C selama 20 menit.

3.5.2. Pembuatan ekstrak daun sirih dan temulawak dengan metode sokletasi.

3.5.2.1. Daun sirih dan temulawak masing-masing 50 gram, dibersihkan, dicuci untuk membuang tanah yang melekat pada daunnya.

3.5.2.2. Setelah dibersihkan, ditiriskan.

3.5.2.3. Daun sirih dan temulawak dipotong-potong.

3.5.2.4. Setelah itu dioven pada suhu 40⁰C selama 4 hari. Setelah itu akan berbentuk seperti kripik/lempeng kecil-kecil.

3.5.2.5. Lempeng-lempeng tadi kemudian masing-masing dihaluskan dengan menggunakan blender hingga berbentuk seperti serbuk.

3.5.2.6. Serbuk daun sirih dan temulawak kemudian masing-masing diayak dan selanjutnya ditimbang.

3.5.2.7. Serbuk daun sirih dan temulawak yang telah halus, dimasukkan ke dalam kertas saring, lalu diletakkan ke dalam soklet dan dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan 500 ml etanol selama 18 kali putaran/*floading*, setelah itu ulangi untuk serbuk berikutnya. Setelah dingin, ekstrak cair dapat diambil dari soklet. Kemudian dipekatkan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* selama 5 jam dengan suhu 40⁰C sehingga diperoleh ekstrak murni 100% sebanyak 100 ml

3.5.3. Pembuatan kepekatan bakteri *E.coli*

Bakteri dari strain murni *E.coli* diambil dengan ose yang telah disterilkan, kemudian dituangkan ke dalam Mueller Hinton Agar lalu diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 24 jam. Diambil bakteri yang telah membentuk koloni dan berada jauh dari koloni yang lain. Bakteri tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah diisi HIB (*Heart Infusion Borth*) lalu diinkubasikan pada suhu 37⁰C selama 24 jam kemudian diamati kekeruhan suspensi. Dibuat pengenceran beberapa kali dengan larutan NaCl 0,85% steril sampai diperoleh kepekatan kuman 3×10^8 sesuai dengan standard Mac Farlan I, kemudian diambil 0,1 ml untuk tiap-tiap kelompok.

3.5.4. Pembuatan media kelompok perlakuan

3.5.4.1. Memasukkan 5 ml ekstrak daun sirih atau temulawak konsentrasi 100% ke dalam cawan petri untuk kelompok

perlakuan. Rendam kertas disk yang telah disterilisasi ke dalam cawan petri selama 10 menit atau sampai menjadi jenuh.

3.5.4.2. Tuangkan 0,1 ml suspensi bakteri *E.coli* yang telah diencerkan kepekatannya menjadi 3×10^8 ke dalam 15 ml Mueller Hinton Agar cair ke dalam cawan petri.

3.5.4.3. Setelah larutan bakteri *E.coli* dan Mueller Hinton Agar membeku, pindahkan kertas disk ke dalam larutan tersebut.

3.5.4.4. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

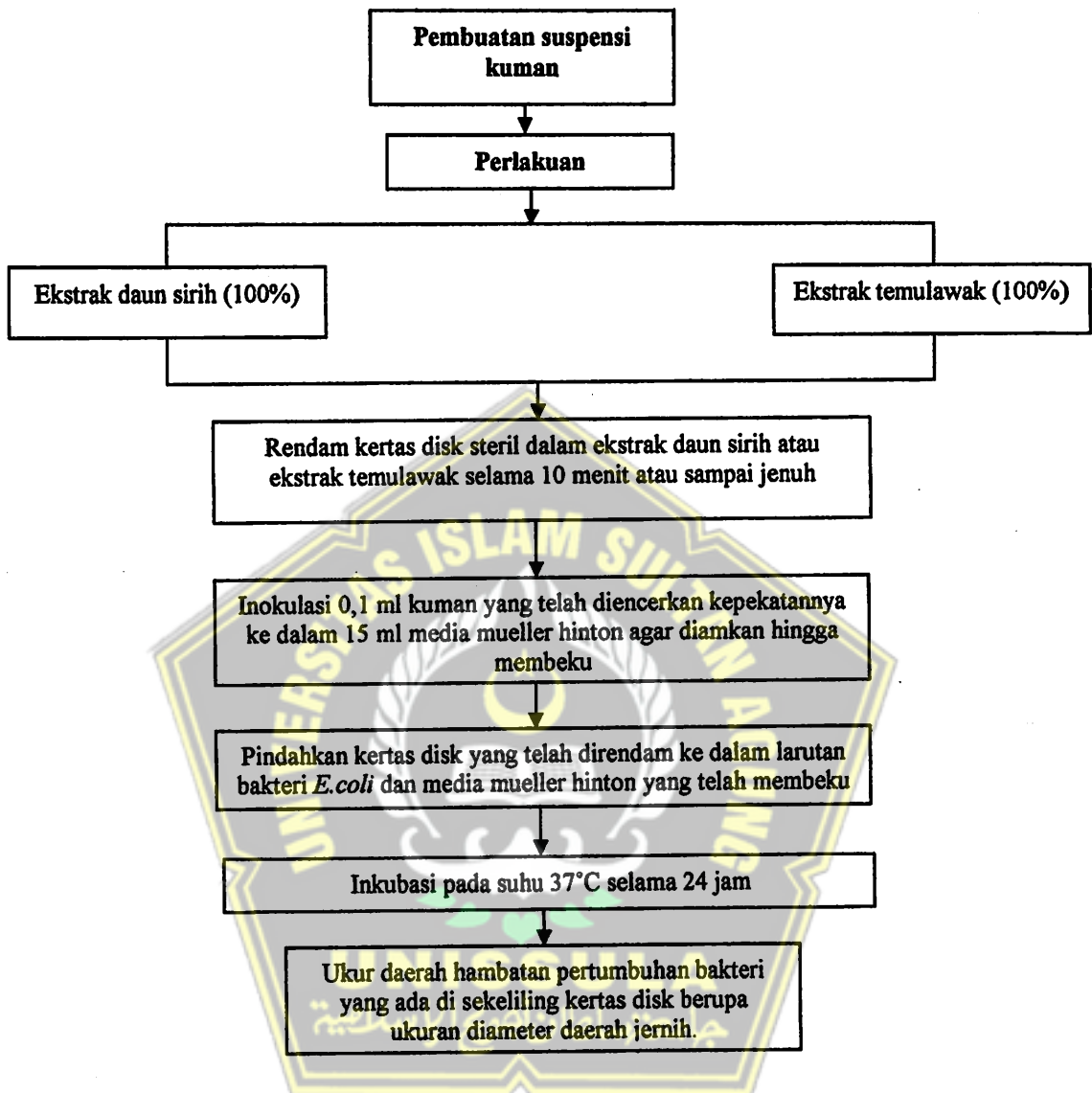
3.5.5. Ukur daerah hambatan pertumbuhan bakteri yang ada di sekeliling kertas disk berupa ukuran diameter daerah jernih. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mistar plastik.

3.5.6. Melakukan pengulangan sebanyak 5 kali untuk tiap kelompok. Pengulangan ini berdasarkan ketentuan WHO yang menyebutkan batas minimal pengulangan yang digunakan dalam penelitian eksperimental 5 kali tiap perlakuan.

3.6. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang pada bulan Februari 2011.

3.7. Alur Penelitian



3.8. Analisis Hasil

Data diameter daya hambat pertumbuhan *E.coli* diuji normalitasnya dengan uji *Shapiro Wilk*. Perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan *E.coli* diuji dengan *independent sample t-test*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

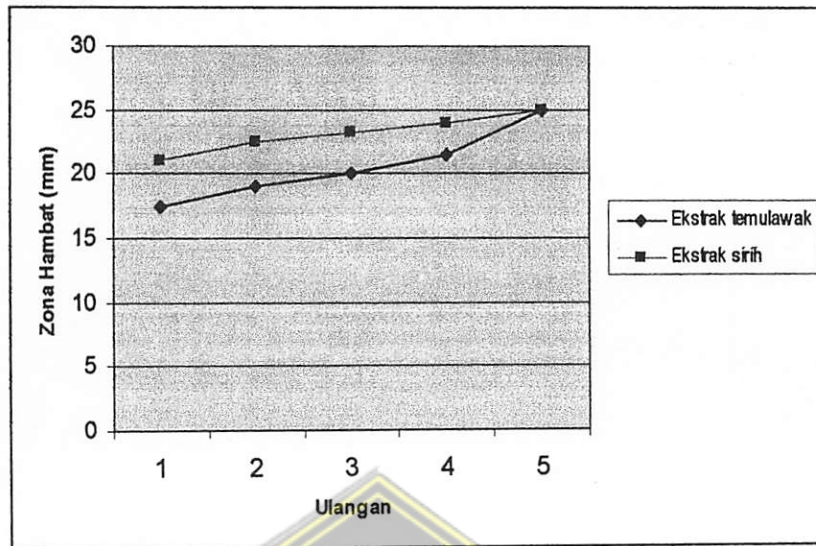
4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini bermaksud membandingkan efektifitas ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) dengan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthoriza Roxb*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli (E.coli)* secara invitro dengan metode difusi disk (*diffusion disk method*) untuk memperoleh data zona hambat pertumbuhan *E.coli*. Data zona hambat tersebut dapat dilihat dari Tabel 4.1. dan Gambar 4.1.

Tabel 4.1. Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *E.coli* pada Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Temulawak

Ulangan	Diameter Zona Hambat Pertumbuhan <i>E.coli</i> (mm)		
	Kontrol	Ekstrak Daun Sirih	Ekstrak Temulawak
1	0,00	21,00	17,50
2	0,00	22,50	19,00
3	0,00	23,20	20,00
4	0,00	24,00	21,50
5	0,00	25,00	25,00
Rata-rata	0,00	23,14	20,60

Berdasarkan Tabel 4.1. diketahui bahwa rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *E.coli* terkecil terdapat pada kelompok kontrol (0,00 mm), sedangkan zona hambat pertumbuhan *E.coli* ekstrak daun sirih adalah sebesar (23,14 mm) dan zona hambat pertumbuhan *E.coli* ekstrak temulawak (20,60 mm).



Gambar 4.1.

Rata-rata Diameter Zona Hambat Pertumbuhan *E.coli* pada Ekstrak Temulawak dan Ekstrak Daun Sirih

Gambar 4.1 menunjukkan rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *E.coli* pada ekstrak daun sirih pada 4 ulangan yang pertama lebih tinggi daripada bahwa zona hambat pertumbuhan *E.coli* pada ekstrak temulawak, sedangkan pada ulangan kelima rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan *E.coli* tersebut bernilai sama.

Berikutnya dilakukan uji *Shapiro Wilk* antar ekstrak untuk menentukan perbedaan efektifitas daun sirih dan ekstrak temulawak yang akan digunakan. Hasil uji Shapiro Wilk tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2. sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Uji Shapiro Wilk

Ekstrak	Sig	Keterangan
Daun sirih	0,773	Distribusi data normal
Temulawak	0,988	Distribusi data normal

Berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh hasil bahwa zona hambat pertumbuhan *E.coli* pada kedua ekstrak berdistribusi normal ($p > 0,05$), sehingga untuk mengetahui perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih dan temulawak digunakan uji parametrik *independent sample t-test*. Adapun hasilnya dapat dilihat dari Tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3. Hasil Uji *Independent Sample T-Test*

Ekstrak	Rata-rata Zona Hambat	p-value	Keterangan
Daun sirih	23,14	0,117	Tidak signifikan secara statistik
Temulawak	20,60		

Berdasarkan Tabel 4.3. diperoleh hasil bahwa rata-rata zona hambat pertumbuhan *E.coli* pada ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak berbeda tidak bermakna. Hal ini dapat dilihat dari $p\text{-value} = 0,117$ ($p > 0,05$). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa hipotesis penelitian yang menyatakan ada perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn) dengan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthoriza* Roxb) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara invitro ditolak, artinya efektifitas ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan *E.coli* secara invitro relatif sama.

4.2. Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak memiliki efektifitas sama terhadap pertumbuhan *E.coli* secara invitro. Baik ekstrak daun sirih maupun ekstrak temulawak dapat menghambat pertumbuhan *E.coli*, hal ini dapat dilihat dari adanya zona

hambat yang terbentuk pada masing-masing media percobaan. Kemampuan ekstrak daun sirih dalam menghambat pertumbuhan *E.coli* karena daun sirih mengandung minyak atsiri dimana sepertiga bagian dari minyak atsiri daun sirih ini terdiri dari phenol yang sebagian besar berupa kavikol. Kavikol inilah yang memberikan bau khas daun sirih dan memiliki daya pembunuh bakteri lima kali lipat daripada phenol biasa (Moeljanto dan Mulyono, 2003). Menurut Rahayu (2000), fenol merupakan alkohol yang bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Pertumbuhan *E.coli* dapat terganggu disebabkan senyawa fenol yang terkandung dalam ekstrak daun sirih. Kondisi asam oleh adanya fenol dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli*. sebagaimana disebut oleh Jawetz (1996) bahwa pH adalah salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri. Pada pH rendah merupakan salah satu faktor yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme penghasil asam tetapi tidak toleran terhadap asam seperti *laktobasillus*, *enterobacteriaceae*, dan beberapa *pseudomonas*.

Fenol memiliki kemampuan untuk mendenaturasikan protein dan merusak membran sel. Fenol berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Sementara sebagian besar struktur dinding sel dan membran sitoplasma bakteri mengandung protein dan lemak (Rahayu, 2000).

Senyawa fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri dikarenakan turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses absorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Pada kadar rendah akan membentuk kompleks

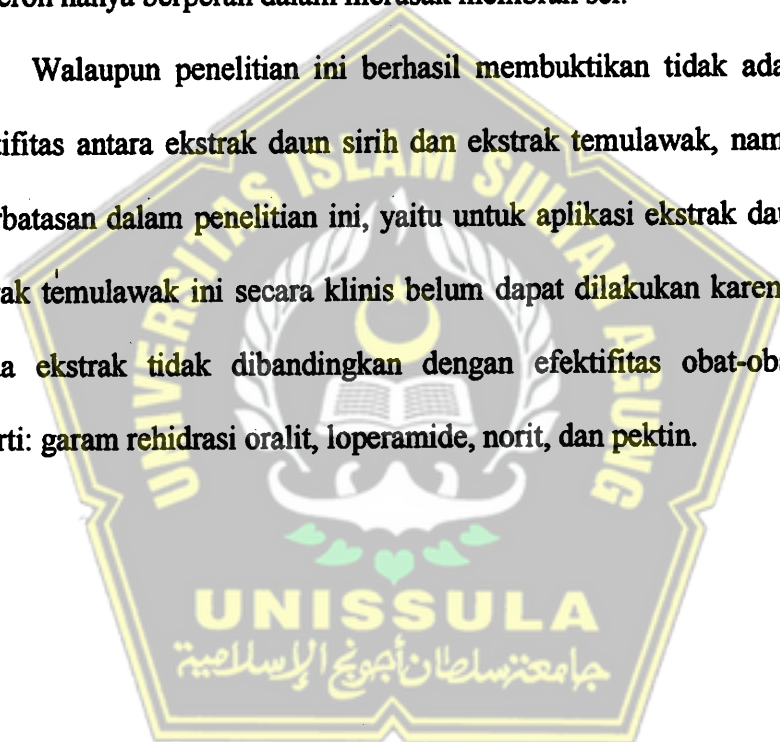
protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan koagulasi protein dan sel membran akan mengalami lisis (Luthana, 2009). Seperti senyawa antimikroba lainnya, mekanisme kerja fenol adalah menghambat pertumbuhan dan metabolisme bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma dan mendenaturasi protein sel. Denaturasi protein adalah suatu proses perubahan para struktur molekul dari protein akibat pemecahan ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik dan ikatan elektrostatik (kecuali ikatan peptide dan disulfide) oleh pemanasan atau zat kimia tertentu, sehingga semua struktur protein akan hancur kecuali struktur primer (Luthana, 2009).

Sedangkan kemampuan ekstrak temulawak dalam menghambat pertumbuhan *E.coli* secara invitro karena di dalam temulawak terdapat zat turmeron yang berkhasiat sebagai antimikroba (antibiotik) (Afifah, 2003). Turmeron pada temulawak berperan sebagai antimikroba dengan cara merusak membran sel. Membran sel lipoprotein yang berada di bawah dinding sel bakteri adalah lapisan yang dapat disamakan dengan membran sel pada manusia. Membran ini mempunyai sifat permeabilitas selektif dan berfungsi mengontrol keluar masuknya substansi dari dan ke dalam sel, serta memelihara tekanan osmotik (Suwandi, 2010).

Hasil penelitian ini memberikan makna bahwa ekstrak daun sirih memiliki efektifitas relatif sama dengan ekstrak temulawak dalam menghambat pertumbuhan *E.coli*. Namun demikian ekstrak daun sirih lebih baik digunakan dalam menghambat pertumbuhan *E.coli* daripada ekstrak

temulawak. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata diameter zona hambat *E.coli* yang lebih besar daripada rata-rata diameter zona hambat *E.coli* pada pemberian ekstrak temulawak. yang sama dalam menghambat pertumbuhan *E.coli*. Keunggulan ekstrak daun sirih dibandingkan dengan temulawak karena kavikol pada daun sirih selain berperan dalam merusak membran sel juga berperan dalam denaturasi protein. Sedangkan zat antibakteri temulawak yaitu turmeron hanya berperan dalam merusak membran sel.

Walaupun penelitian ini berhasil membuktikan tidak ada perbedaan efektifitas antara ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak, namun terdapat keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu untuk aplikasi ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak ini secara klinis belum dapat dilakukan karena efektifitas kedua ekstrak tidak dibandingkan dengan efektifitas obat-obat antidiare seperti: garam rehidrasi oralit, loperamide, norit, dan pektin.



BAB V

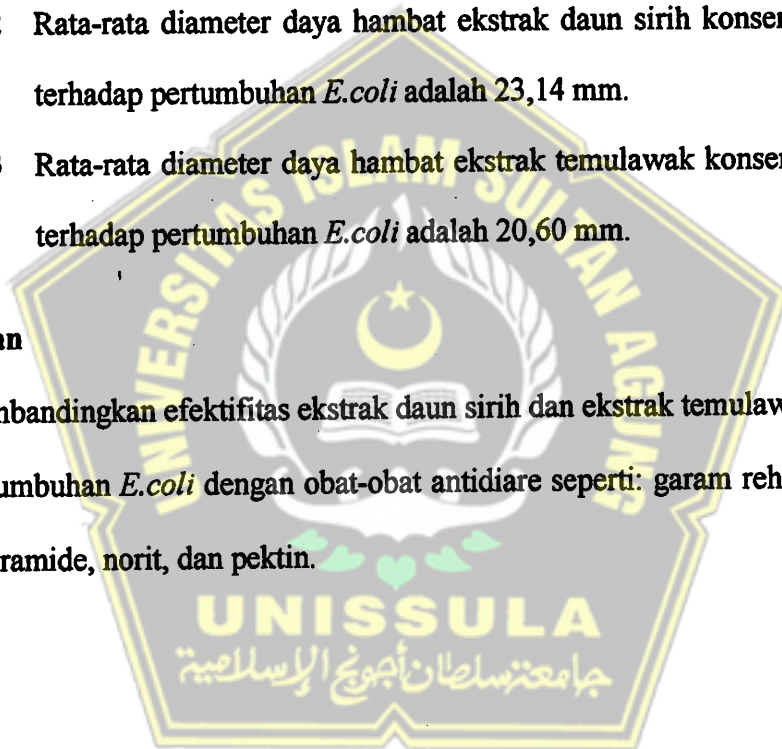
SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

- 5.1.1 Tidak ada perbedaan efektifitas ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) dengan ekstrak temulawak (*Curcuma xanthoriza Roxb*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara invitro.
- 5.1.2 Rata-rata diameter daya hambat ekstrak daun sirih konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan *E.coli* adalah 23,14 mm.
- 5.1.3 Rata-rata diameter daya hambat ekstrak temulawak konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan *E.coli* adalah 20,60 mm.

5.2 Saran

Membandingkan efektifitas ekstrak daun sirih dan ekstrak temulawak terhadap pertumbuhan *E.coli* dengan obat-obat antidiare seperti: garam rehidrasi oralit, loperamide, norit, dan pektin.



DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Afi, 2003, *Khasiat dan Manfaat, Rimpang Penyembuh Aneka Penyakit*, Agromedia Pustaka, Jakarta, 5-27.
- Bioasli, 2008, <http://kelapadara-bioaslidesaku.blogspot.com/2008/04/herba-temulawak.html>
- Brooks, G.F., Butel, J.S., Morse, S.A., 2001, *Jawetz, Melnick, Alderberg's Mikrobiologi Kedokteran*, Jilid 1 Edisi Pertama, Penerbit Salemba Medika, Surabaya, 228-231, 357-359.
- Dalimartha, Setiawan, 2006, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia, Jilid 4*, Cetakan 1, Puspa Swara, Jakarta, 56-61.
- Entjang, I., 2003, *Mikrobiologi dan Parasitologi*, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung, 66-67.
- Green, James, 2005, *Terapi Herbal: Pengobatan Alami Mengatasi Bakteri*, Prestasi Pustaka, Jakarta, 31-43.
- Hawley, R., 2003, Enterotoxigenic Escheri-chia coli, dari <http://vm.cfsan.fda.gov/mov/chap14.html>, diakses tanggal 18 Februari 2011.
- Hendri, J., Prasetyowati, H., 2007, Waspada! Mikroorganisme Penyebab Diare, <http://www.pikiran-rakyat.com> dikutip tanggal 12.03.2007.
- Hendri, Joni, 2007, Escherichi Colia Indikator Air Bersih, <http://www.pikiran-rakyat.com> dikutip tanggal 12.03.2007.
- Jawetz, E., Melinck, J., dan Adelberg, E., 2005, *Mikrobiologi Kedokteran*, Buku I, Edisi Pertama, Penerbit Salemba Medika, Jakarta 92-95, 230-235, 353-357, 364-369.
- Kardinan, A., Ruhayat A., 2003, *Budi Daya Tanaman Obat Secara Organik*, Agromedia Pustaka, Depok, 43-53.

- Luthana, Y.K., 2009, Minyak Atsiri Dari Rimpang Lengkuas (online), ([http:// www.blogspot.minyak_atsiri_dari_rimpang_lengkuas « yis's FOOD entertaining.htm](http://www.blogspot.minyak_atsiri_dari_rimpang_lengkuas_yis's FOOD_entertaining.htm)), diakses tanggal 8 Oktober 2010.
- Moeljanto, Darmayanti R., 2003, *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih: Obat Mujarab Dari Masa ke Masa*, Agro Media Nusantara, Jakarta, 1-11.
- Mustopa, A., Zaenal, 2007, Telur Anti Diare, <http://www.biotek.lipi.go.id> dikutip tanggal 15.03.2007.
- Parwata I.M.O.A. & Dewi P.F.S., 2008, Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak atsiri Dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia Galanga L.*) *Jurnal Kimia* 2 (2) : 100-4.
- Pratiwi, S.T., 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Erlangga, Jakarta 111-116.
- Purba Antonius, Asep Guna S, Elin Yulinah S, 2007, <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id/detail.php?id=201>, dikutip 17-06-2006.
- Rahayu, P. W., 2000. Aktivitas Antimikroba Bumbu Masakan Tradisional Hasil Olahan Industri Terhadap Bakteri Patogen dan Perusak. Vol 11(2). *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*.
- Tanu, I., 2007. *Farmakologi dan Terapi*, Edisi 5, Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, 586-588.
- Waluyo, L., 2007, *Edisi Revisi Mikrobiologi Umum*, PT Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, 127-133.