AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUNGA ROSELLA (*Hibiscus Sabdariffa L.*) TERHADAP *Escherichia coli, Salmonella typhi dan Staphylococcus aureus* DENGAN METODE DIFUSI AGAR

Tina Rostinawati, M.Si, Apt

Penelitian mandiri

FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PADJADJARAN
JATINANGOR
2009

ABSTRAK

Telah dilakukan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) terhadap *Escherichia coli, Salmonella typhi dan Staphylococcus aureus* dengan metode difusi agar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri . ekstrak etanol bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) menunjukkan aktivitas pada konsentrasi 0,20 g/ml terhadap bakteri *Escherichia coli, Salmonella typhi dan Staphylococcus aureus* dengan diameter hambatan masing-masing sebesar 27,8 mm, 30,8 mm, dan 27,8 mm dan dengan konsentrasi hambat minimumnya 0,20 g/ml. Nilai kesetaraan aktivitas 1 mg ekstrak etanol bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) terhadap tetrasiklin hidroklorida sebesar 0,044 µg untuk *E. coli*, 0,0221 µg untuk *S. typhi* dan 0,056 µg untuk *S. aureus*.

ABSTRACT

Antibacterial activity of Rosella flower ethanol extract (*Hibiscus Sabdariffa* L.) to *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* and *Staphylococcus aureus* with diffusion method has been done. Result showed that Rosella flower ethanol extract (*Hibiscus Sabdariffa* L.) has activity as antibacterial. at concentration of 0.20 g/ml to *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* and *Staphylococcus aureus* with resistance diameter of 27.8 mm, 30.8 mm, and 27.8 mm each. Activity equivalence value of 1 mg of Rosella flower ethanol extract (*Hibiscus Sabdariffa* L.) to tetrasiklin hidroklorida were 0,044 µg for *E. coli*, 0,221 µg for *S. typhi* and 0,056 µg for *S. aureus*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian mandiri yang berjudul "**Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Terhadap *Escherichia coli, Salmonella typhi dan Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar".**

Penelitian mandiri ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan kelengkapan untuk kenaikan pangkat. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam hasil penelitian ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan untuk penyempurnaa hasil penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat berguna untuk perkembangan keilmuan di bidang mikrobiologi farmasi.

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR LAMPIRAN v

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR vii

PENDAHULUAN 1

BAB

I TINJAUAN PUSTAKA 2

I.1 Tinjauan Botani 2

1.1.1 Bunga Rosella (*Hisbiscus Sabdariffa L.*) 2

I.2 Infeksi 3

1.2.1 Bakteri Penyebab Infeksi 4

I.3 Antibakteri 5

I.4 Antibiotik Pembanding 7

I.5 Tinjauan Metode Pengujian 8

1.5.1 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri 8

1.5.2 Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 9

II METODE PENELITIAN 11

III ALAT, BAHAN, DAN MIKROBA UJI 13

III.1 Alat 13

III.2 Bahan 13

III.3 Mikroba Uji 13

IV PENELITIAN DAN HASIL PENELITIAN 14

IV.1 Penyediaan Bahan 14

IV.I.1 Pengumpulan Bahan 14

IV.I.2 Determinasi Tumbuhan 14

IV.I.3 Karakteristik tumbuhan 14

IV.2 Penafisan Fitokimia 15

IV.3 Pembuatan Ekstrak Bunga Rosella 15
IV.4 Pembuatan Media Agar 15
IV.5 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji 15
IV.6 Pengujian Aktivitas Antibakteri 15
IV.7 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 16
IV.8 Penentuan Kesetaraan Aktivitas Ekstrak dengan Antibiotik Pembanding 16

V PEMBAHASAN 17
VI KESIMPULAN DAN SARAN 18
VI.1 Kesimpulan 18
VI.2 Saran 18
DAFTAR PUSTAKA 19
LAMPIRAN 21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1.	DETERMINASI TANAMAN UJI.....	21
2.	MAKROSKOPIK BAHAN UJI	22
3.	PEMERIKSAAN KARAKTERISTIK BUNGA ROSELLA....	23
4.	PENAFISAN FITOKIMIA BUNGA ROSELLA	24
5.	PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUNGA ROSELLA	25
6.	PENENTUAN KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM (KHM) EKSTRAK ETANOL BUNGA ROSELLA	26

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

IV.1 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Serbuk Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) 24

IV.2 Hasil Penafisan Fitokimia Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) 25

IV.3 Diameter Hambat Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) 26

IV.4 Hasil Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) terhadap *Escherichia coli, Salmonella typhi dan Staphylococcus aureus* 27

IV.5 Kesetaraan Antibiotik Tetrasiklin Hidroklorida terhadap *Escherichia coli*..... 28

IV.6 Kesetaraan Antibiotik Tetrasiklin Hidroklorida terhadap *Salmonella typhi*..... 29

IV.7 Kesetaraan Antibiotik Tetrasiklin Hidroklorida terhadap *Staphylococcus aureus* 30

IV.8 Kesetaraan 1 mg Tetrasiklin Hidroklorida Dengan Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) terhadap Bakteri 31

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

IV.1 Tumbuhan Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) 22

IV.2 Aktivitas Antibakteri Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) 23

IV.3 Kurva Potensi Tetrasiklin Hidroklorida terhadap *Escherichia coli* 28

IV.4 Kurva Potensi Tetrasiklin Hidroklorida terhadap *Salmonella typhi* 29

IV.5 Kurva Potensi Tetrasiklin Hidroklorida terhadap *Staphylococcus aureus* 30

PENDAHULUAN

Penggunaan obat tradisional sampai sekarang semakin luas di kalangan masyarakat karena merupakan bagian dari kebudayaan bangsa Indonesia. Sampai sejauh ini kandungan kimia, khasiat/kegunaan maupun efek sampingnya belum banyak diteliti secara ilmiah (1). Obat tradisional yang sekarang banyak dikonsumsi di masyarakat adalah bunga Rosella Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*). Penggunaan bunga Rosella di masyarakat dengan cara diseduh dengan air panas. Di masyarakat bunga Rosella digunakan sebagai diuretik (melancarkan air seni), memperlancar buang air besar (menstimulasi gerak peristaltik), menurunkan panas dan antibakteri.

Infeksi merupakan keadaan masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh, kemudian berkembang biak dan menimbulkan penyakit. Yang dimaksud mikroorganisme yaitu bakteri, jamur dan virus. Mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi yaitu bakteri. Bakteri dapat menyebabkan infeksi secara lokal maupun sistemik. Secara umum penyakit infeksi dapat disembuhkan dengan menggunakan antibiotik. Penggunaan antibiotik untuk infeksi lokal telah dikurangi karena kecenderungan menimbulkan hipersensitivitas secara lokal pada kulit atau membran mukosa (2, 3).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antibakteri bunga Rosella (*Hisbiscus Sabdariffa L.*) dengan metode difusi agar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas dan daya hambat antibakteri pada bunga Rosella (*Hisbiscus Sabdariffa L.*) Terhadap *Escherichia coli, Salmonella typhi Staphylococcus aureus* dengan metode difusi agar, serta menentukan kesetaraan zat uji dengan antibiotik pembanding.

BAB I
TINJAUAN PUSTAKA

I.1 Tinjauan Botani

Tanaman yang digunakan yaitu bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Tinjauan botani dari bunga Rosella (*Hsbiscus Sabdariffa L*). meliputi klasifikasi tanaman, nama daerah, morfologi tumbuhan, kegunaan serta kandungan kimia.

Klasifikasi bunga Rosella termasuk kedalam, yaitu :

Famili	: *Malvaceae*
Speciesnya	: *Hibiscus Sabdariffa L.*
Nama daerah bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L*)	: Jawa Tengah menyebutnya *merambos ijo*, di daerah Pagar Alam, Sumatera Selatan disebut *kesew jawe*, di daerah Muara Enim disebut *asam rejang*, di Sunda disebut *gamet walanda* dan orang Padang menyebutnya *asam jarot*

1.1.1 Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*)

Bunga rosella tumbuh dari biji dengan ketinggian mancapai satu meter dan mengeluarkan bunga hampir sepanjang tahun. Bunga rosella berwarna cerah, kelopak bunga (kaliks) berwarna merah gelap dan lebih tebal jika dibandingkan dengan bunga raya (sepatu). Bagian bunga rosella yang diproses menjadi makanan adalah kaliks yang mempunyai rasa asam.

Seperti bunga lain rosella dimanfaatkan sebagai tanaman hias karena bentuk dan warnanya menarik. Tanaman yang memiliki nama latin *Hibiscus Sabdariffa L,* berkhasiat diuretik (melancarkan air seni), antiseptik, menurunkan panas, meluruhkan dahak, antiradang, antihipertensi, antibakteri dan memperlancar buang air besar (menstimulasi gerak peristaltik usus). Daun dan biji bunga rosella berperan sebagai diuretik, antisariawan dan pereda nyeri. Kelopak bunga rosella mengandung vitamin C, vitamin A dan asam amino yang diperlukan

oleh tubuh. Kelopak bunga rosella dapat mengatasi panas dalam, sariawan, kolesterol tinggi, gangguan jantung, sembelit, mengurangi resiko osteoporosis dan mencegah kanker darah. Senyawa asam amino yang terdapat pada bunga rosella yaitu arginin dan legnin yang berperan dalam proses peremajaan sel tubuh. Selain itu pada kelopak bunga rosella juga mengandung protein dan kalsium. Sebagai obat tradisional bunga rosella berkhasiat sebagai antiseptik, aprodisiak, diuretik, pelarut dan lain-lain.

I.2 Infeksi

Infeksi merupakan suatu keadaan masuknya mikroorganisme kedalam tubuh, berkembang biak dan menimbulkan penyakit. Keadaan ini dapat ditinjau sebagai suatu tipe parasitisme yang terjadi bila satu organisme hidup dengan merugikan organisme lain yaitu inangnya. Di dalam tubuh inang, parasit berkembangbiak dan aktif secara metabolik (3).

Yang dimaksud dengan mikroorganisme yaitu bakteri, jamur dan virus. Di lihat dari jenisnya, mikroorganisme dapat di golongkan menjadi dua tipe yaitu yang dapat menyebabkan penyakit disebut mikroba patogen dan mikroba yang tidak menimbulkan penyakit disebut mikroba non patogen (4).

Bakteri adalah sel prokariotik yang khas, uniselular, pleomorfik dan tidak mengandung struktur yang terbatasi membran di dalam sitoplasmanya. Sel-selnya secara khas berbentuk bola (kokus), batang (basilus), atau spiral (spirilium). Ukurannya berkisar antara 0,1 sampai 0,3 μm dengan diameter sekitar 0,5 sampai 1,0 μm. Berdasarkan pewarnaan gram, bakteri dibagi menjadi dua yaitu bakteri Gram positif dan Gram negatif. Keduanya mempunyai respon yang berbeda terhadap antibiotik karena adanya perbedaan struktur dan komposisi dari dinding selnya (4, 5).

Bakteri Gram negatif mengandung lipid, lemak atau substansi seperti lemak dalam persentasi lebih tinggi daripada yang dikandung bakteri Gram positif. Dinding sel bakteri Gram negatif lebih tipis dibanding bakteri Gram positif. Struktur bakteri Gram negatif memiliki membran lapisan luar yang menyelimuti lapisan tipis peptidoglikan, struktur luar peptidoglikan ini adalah lapisan ganda

yang mengandung fosfolifid, protein dan lipopolisakarida (LPS). LPS terletak pada lapisan luar dan merupakan karakteristik bakteri Gram negatif . Sementara sel bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang terdiri atas lapisan peptidoglikan yang tebal dimana didalamnya mengandung senyawa teikoat dan lipoteikoat (5).

I.2.1 Bakteri Penyebab Infeksi

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi* untuk mewakili bakteri Gram negatif dan *Staphylococcus aureus* untuk mewakili bakteri Gram positif .

a. *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah bakteri oportunis yang banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. (7). *E.coli* merupakan bakteri berbentuk batang pendek (kobasil) dan berukuran 0,4-0,7 μm x 1,4 μm (11). Merupakan batang gram negatif, motil, aerobik dan anaerobik fakultatif. Tumbuh dengan mudah pada medium nutrien sederhana, selain itu *E. coli* dapat menyebabkan diare akut (5).

b. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan sel Gram positif yang berbentuk bulat, kebanyakan galur ini adalah koagulase positif, bila menggerombol dalam susunan yang tidak teratur sisinya agak rata karena tertekan, diameter antara 0,8-1,0 mikron. Bakteri ini tidak bergerak dan tidak berspora (7).

Bakteri gram positif ini tertata seperti anggur, nonmotil, aerobik, anaerobik fakultatif, menghasilkan koagulase, dapat ditemukan pada selaput hidung, kulit, kantung rambut. Selain itu *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan keracunan makanan, infeksi kulit ringan sampai berat (5).

c. *Salmonella typhi*

Merupakan bakteri Gram negatif, berbentuk batang diameter 1 - 3,5 µm x 0,5 – 0,8 µm, bergerak dengan flagel peritrich mudah tumbuh pada perbenihan biasa dan tumbuh baik pada perbenihan yang mengandung empedu. Tumbuh pada suasana aerob dan fakultatif anaerob, pada suhu 15 – 41^{0}C dengan suhu pertumbuhan optimum 37,5^{0}C dan pH pertumbuhan 6 – 8. Sebagian besar bersifat patogen pada binatang dan merupakan sumber infeksi bagi manusia. Bakteri ini dapat mati pada suhu 56^{0}C juga pada keadaan kering, dalam air biasa tahan selama 4 minggu. Hidup subur pada medium yang mengandung garam empedu, tahan terhadap zat warna hijau, senyawa tertationat dan natrium deoksikholat. Dalam air susu dapat berkembang biak dan hidup lebih lama sehingga sering merupakan media untuk penularan penyakit. Pada manusia bakteri ini menimbulkan penyakit typhus abdominalis dengan masa inkubasi antara 7 – 14 hari. Bakteri ini masuk ke dalam aliran darah dan berkembang biak dalam kantung empedu (8, 9).

I.3 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan (10). Dalam penggolongannya antibakteri dikenal dengan antiseptik dan antibiotik. Berbeda dengan antibiotik yang tidak merugikan sel-sel jaringan manusia, daya kerja antiseptik tidak membedakan antara mikroorganisme dan jaringan tubuh. Namun pada dosis normal praktis tidak bersifat merangsang kulit (11)

Antibiotik adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh bakteri dan fungi, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman. Obat yang digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi pada manusia dan harus memiliki toksisitas selektif yang tinggi (2, 11).

Antibiotik dapat dikelompokkan kedalam beberapa bagian, yaitu :

i. Berdasarkan struktur kimia

Berdasarkan struktur kimianya antibiotik terbagi atas :

a. Antibiotik β-laktam, yang terdiri dari dua kelompok, yaitu kelompok penisilin (ampisilin, amoksilin dan lain-lain) dan kelompok sefalosporin (sefalotin, sefaliridin dan lain-lain).
b. Aminoglikosida, terdiri dari streptomisin, kanamisin, gentamisin, neomisin, tobramisin, framisetin, paromomisin.
c. Kloramfenikol, terdiri dari kloramfenikol dan tiamfenikol
d. Tetrasiklin, terdiri dari tetrasiklin, oksitetrasiklin, klortetrasiklin, doksisiklin, minosiklin.
e. Makrolida dan antibiotik yang berdekatan, terdiri dari eritromisin, klindamisin, sinergistin.
f. Rifampisin, yaitu rifampisin.
g. Polipeptida siklik, yaitu basitrasin.
h. Antibiotik polien, terdiri dari nistatin dan amfoterisin.
i. Antibiotik lain, terdiri dari griseofulvin dan vankomisin.

ii. Berdasarkan mekanisme kerja

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibiotik dikelompokkan dalam lima kelompok, yaitu :

a. Menghambat sintesis dinding sel bakteri sehingga menghilangkan kemampuan berkembang biak dan menimbulkan lisis. Contoh : penisilin dan sefalosporin.
b. Mengganggu keutuhan membran sel, mempengaruhi permeabilitas sehingga menimbulkan kebocoran dan kehilangan senyawa intraselular. Contoh : nistatin.
c. Menghambat sintesis protein sel bakteri, contoh : tetrasiklin, kloramfenikol dan eritromisin.
d. Menghambat metabolisme sel bakteri, contoh : sulfonamid.
e. Menghambat sintesis asam nukleat, contoh : rifampisin dan golongan kuinolon.

iii. Berdasarkan daya kerja

Berdasarkan daya kerjanya, antibiotik dibagi dalam dua kelompok, yaitu :

a. Bakteriostatik, yaitu menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri.
b. Bakterisid, yaitu membunuh bakteri secara langsung.

iv. Berdasarkan spektrum kerja

Berdasarkan spektrum kerjanya, antibiotik terbagi atas :

a. Spektrum sempit, bekerja terhadap beberapa jenis bakteri saja. Contoh : penisilin hanya bekerja terhadap bakteri gram positif dan gentamisin hanya bekerja terhadap bakteri gram negatif.
b. Spektrum luas, bekerja terhadap lebih banyak bakteri, baik gram negatif maupun gram positif serta jamur. Contoh : tetrasiklin dan kloramfenikol.

Sifat antibiotik sebaiknya menghambat atau membunuh mikroorganisme patogen tanpa merusak inang, bersifat bakterisid, tidak menyebabkan resistensi pada kuman, tidak bersifat alergenik atau menimbulkan efek samping bila dipergunakan dalam jangka waktu yang lama, larut di dalam air serta stabil (10).

I.4 Antibiotik Pembanding

Antibiotik yang digunakan sebagai pembanding adalah tetrasiklin hidroklorida. Tetrasiklin hidroklorida adalah garam hidroklorida zat antimikroba, mempunyai potensi tidak kurang dari 900 µg $C_{22}H_{24}N_2O_8HCl$ per mg. Pemerian serbuk hablur, berwarna kuning, tidak berbau, agak higroskopis rasa pahit dan amfoter. Kelarutan larut dalam air, dalam larutan alkali hidroksida dan dalam larutan karbonat, sukar larut dalam etanol dan praktis tidak larut dalam kloroform dan dalam eter (12).

Mekanisme kerja tetrasiklin adalah menghalangi terikatnya RNA pada bagian spesifik dari ribosom, akibatnya sintesis protein mengalami hambatan (13). Antibiotik tetrasiklin ini merupakan obat terpilih untuk banyak infeksi dari bermacam-macam kuman, terutama infeksi campuran (3). Tetrasiklin ini biasa

digunakan secara oral, dan hanya dalam keadaan yang sangat perlu maka dapat diberikan secara parenteral (13).

I.5 Tinjauan Metode Pengujian

I.51 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri

Penentuan aktivitas antibakteri secara in vitro dapat dikelompokkan dalam dua metode, yaitu (4) :

1. Metode turbidimetri (metode tabung)

   Pada cara turbidimetri, digunakan medium agar cair dalam tabung reaksi. Pengamatan dengan melihat kekeruhan yang terjadi akibat pertumbuhan bakteri. Kadar antibakteri ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer. Kelebihan cara ini adalah lebih cepat dari cara difusi agar karena hasil dapat dibaca setelah 3 atau 4 jam setelah inkubasi.

2. Metode difusi (metode lempeng)

   Pada cara difusi agar digunakan media agar padat dan reservoir yang dapat berupa cakram kertas, silinder atau cekungan yang dibuat pada media padat. Larutan uji akan berdifusi dari pencadang ke permukaan media agar padat yang telah diinokulasi bakteri. Bakteri akan terhambat pertumbuhannya dengan pengamatan berupa lingkaran atau zona disekeliling pencadang.

   Faktor-faktor yang mempengaruhi metode difusi agar, yaitu :

   a) Pradifusi, perbedaan waktu pradifusi mempengaruhi jarak difusi dari zat uji yaitu difusi antar pencadang.
   b) Ketebalan medium agar adalah penting untuk memperoleh sensitivitas yang optimal. Perbedaan ketebalan media agar mempengaruhi difusi dari zat uji ke dalam agar, sehingga akan mempengaruhi diameter hambat. Makin tebal media yang digunakan akan makin kecil diameter hambat yang terjadi.
   c) Kerapatan inokulum, ukuran inokulum merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi lebar daerah hambat, jumlah inokulum yang lebih sedikit menyebabkan obat dapat berdifusi lebih jauh, sehingga daerah yang

dihasilkan lebih besar, sedangkan jika jumlah inokulum lebih besar maka akan dihasilkan daerah hambat yang kecil.

d) Komposisi media agar, perubahan komposisi media dapat merubah sifat media sehingga jarak difusi berubah. Media agar berpengaruh terhadap ukuran daerah hambat dalam hal mempengaruhi aktivitas beberapa bakteri, mempengaruhi kecepatan difusi antibakteri dan mempengaruhi kecepatan pertumbuhan antibakteri.
e) Suhu inkubasi, kebanyakan bakteri tumbuh baik pada suhu 37^0C.
f) Waktu inkubasi disesuaikan dengan pertumbuhan bakteri, karena luas daerah hambat ditentukan beberapa jam pertama, setelah diinokulasikan pada media agar, maka daerah hambat dapat diamati segera setelah adanya pertumbuhan bakteri.
g) Pengaruh pH, adanya perbedaan pH media yang digunakan dapat menyebabkan perbedaan jumlah zat uji yang berdifusi, pH juga menentukan jumlah molekul zat uji yang mengion. Selain itu pH berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri.

I.5.2 Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Aktivitas antibakteri ditentukan oleh spektrum kerja, cara kerja dan ditentukan pula oleh konsentrasi hambat minimum (KHM). Konsentrasi Hambat minimum (KHM) adalah konsentrasi minimum dari suatu zat yang mempunyai efek daya hambat pertumbuhan mikroorganisme. Penetapan KHM dapat dilakukan dengan dua cara yaitu (4) :

a) Cara cair

   Pada cara ini digunakan media cair yang telah ditambahkan zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau jamur dengan pengenceran tertentu kemudian diinokulasikan biakan bakteri atau jamur dalam jumlah yang sama. Respon zat uji ditandai dengan kejernihan atau kekeruhan pada tabung setelah diinkubasi.

b) Cara padat

Pada cara ini digunakan media padat yang telah dicampur dengan larutan zat uji dengan berbagai konsentrasi. Dengan cara ini satu cawan petri dapat digores lebih dari satu jenis mikroba untuk memperoleh nilai KHM.

BAB II

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini di lakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol bunga Rosella (*Hisbiscus Sabdariffa L.*) secara in vitro dengan metode difusi agar. Tahap penelitian dimulai dengan pengumpulan bunga Rosella, pencucian, penapisan fitokimia, pembuatan suspensi bakteri, pengujian Konsentrasi Hambat Minimum, pengujian aktivitas daya hambat antibakteri, kesetaraan ekstrak terhadap antibiotik pembanding.

Bunga Rosella (*Hisbiscus Sabdariffa L.*) kering dihaluskan menjadi serbuk, selanjutnya dimaserasi dengan etanol 95% selama 3 x 24 jam. Setelah itu dilakukan penyaringan dan dilanjutkan pemekatan dengan prevorator sampai diperoleh ekstrak bunga Rosella. Penapisan fitokimia bunga Rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*) meliputi pemeriksaan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon dan steroid/triterpenoid

Bakteri ditumbuhkan pada media agar miring dan diinkubasi pada suhu 37^0C. Kemudian pembuatan suspensi bakteri dengan menumbuhkan bakteri pada media cair Natrium Klorida fisiologis dan diinkubasi pada suhu 37^0C

Dari ekstrak yang diperoleh dilakukan pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) pada konsentrasi 0,15 g/ml, 0,16 g/ml, 0,17 g/ml, 0,18 g/ml, 0,19 g/ml, 0,20 g/ml, 0,21 g/ml, 0,22 g/ml, 0,23 g/ml, 0,24 g/ml dan 0,25 g/ml. ekstrak dicampur kemedia nutrient agar, didinginkan dan dibiarkan memadat. Selanjutnya media yang telah memadat digoreskan bakteri yang diambil 1 Ose dari suspensi bakteri. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37^0C selama 24 jam untuk pengamatan aktivitas antibakteri bunga Rosella (*Hisbiscus Sabdariffa L.*).

Pengujian aktivitas daya hambat bunga Rosella dilakukan pada konsentrasi 1 g/ml, 0,8 g/ml, 0,6 g/ml, 0,4 g/ml dan 0,2 g/ml. Sebanyak 200 µL masing-masing suspensi bakteri ditambahkan ke dalam 20 mL media Nutrien Agar (NA) untuk bakteri. Campuran diputar sampai homogen, didinginkan dan menjadi padat dalam cawan petri steril. Setelah itu dibuat sumur yang berdiameter ± 6 mm

dengan menggunakan prevorator. Kemudian dimasukkan 50 µl masing-masing ekstrak uji kedalam sumur. Selanjutnya dilakukan prainkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37^0C selama 48 jam untuk bakteri, diameter hambat diamati setelah periode inkubasi.

Penentuan kesetaraan ekstrak dengan antibiotik pembanding dilakukan dengan metode difusi agar dengan sumur dengan antibiotik tetrasiklin hidroklorida. Pengujian dilakukan pada berbagai konsentrasi antibiotik pembanding menggunakan pelarut yang sesuai seperti yang tertera dalam Farmakope Indonesia edisi IV. Berdasarkan hasil pengukuran diameter hambat antibiotik, dibuat persamaan garis antara logaritma konsentrasi dengan diameter hambat. Persamaan yang diperoleh digunakan untuk melihat kesetaraan antara ekstrak uji dengan antibiotik pembanding. sPengujian aktivitas antibakteri juga dilakukan terhadap etanol untuk melihat pengaruh penggunaan etanol terhadap diameter hambat pada masing-masing bakteri.

BAB III

ALAT, BAHAN DAN BAKTERI UJI

3.1 Alat

Alat yang digunakan antara lain kaca arloji, autoklaf, spatel logam, jangka sorong, timbangan analitik, cawan petri, corong, pipet tetes, volume pipet, mikropipet, pembakar Bunsen, tabung reaksi, pinset, gelas ukur, gelas kimia, labu Erlenmeyer, kawat Ose, inkubator, penangas air, batang pengaduk, kompor listrik, alumunium foil, kapas non lemak, vial dan tutup, termometer dan alat-alat lain yang biasa digunakan dalam laboratorium Mikrobiologi.

3.2 Bahan

Bahan yang digunakan antara lain bunga Rosella, larutan etanol 95%, air suling steril, kertas saring, tetrasiklin hidroklorida (antibiotik pembanding), dan media NA (Nutrient Agar).

Untuk penapisan fitokimia yaitu pereaksi Dragendroof, pereaksi Mayer, pereaksi Steasny, pereaksi Lieberman-Burchard, pereaksi $FeCl_3$ 1 %, kloroform, hidroklorida 10 %, asam asetat anhidrat, natrium asetat, eter, n-heksan, metanol, etil asetat, serbuk magnesium, amil alkohol, amonia 25 % v/v, natrium hidroksida 1N, natrium sulfat, natrium hidroksida 30% dan asam sulfat.

3.3 Mikroba Uji

Mikroba uji yang digunakan antara lain *Eschericia coli, Salmonella typhy* dan *Staphylococcus aureus*.

BAB IV

PENELITIAN DAN HASIL PENELITIAN

Penelitian ini meliputi penyediaan bahan, karakteristik simplisia, penapisan fitokimia, pembuatan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*), sterilisasi alat, pembuatan media agar, pembuatan suspensi bakteri uji dan pengujian aktivitas antibakteri.

IV. 1 Penyediaan Bahan

IV.1.1 Pengumpulan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa bunga Rosella kering (*Hibiscus sabdariffa L.*), yang diperoleh melalui tahap sortasi basah dan sortasi kering.

IV.1.2 Determinasi Tumbuhan

Tumbuhan bunga Rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*) dideterminasi di Departemen Biologi, Institut Teknologi Bandung (Hasil dapat dilihat pada lampiran 1).

IV.1.3 Karakteristik tumbuhan

Karakteristik tumbuhan meliputi pemeriksaan bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) ditentukan berdasarkan metode pada Materia Medika Indonesia Jilid V, dilakukan pemeriksaan makroskopik meliputi penentuan kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar abu larut air, kadar sari larut etanol, kadar sari larut air dan susut pengeringan(Hasil dapat dilihat pada table IV.1, lampiran 4).

IV.2 Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) meliputi pemeriksaan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon dan steroid/triterpenoid (Hasil dapat dilihat pada table IV.2, lampiran 5).

IV.3 Pembuatan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*)

Bunga rosella kering dihaluskan sampai menjadi serbuk kemudian dimaserasi 3 x 24 jam dengan etanol 95 %, selanjutnya dilakukan pemekatan dengan evaporator sampai diperoleh ekstrak bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*).

IV.4 Pembuatan Media Agar

Sebanyak 23 gram serbuk nutrient agar (NA) dilarutkan dalam air suling steril sebanyak 1000 ml. Kemudian dipanaskan hingga larut dalam labu Erlenmeyer, disumbat dengan kapas berlemak dan ditutup dengan alumunium foil lalu disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121^0C selama 15 menit.

IV.5 Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri ditanam pada media pertumbuhan nutrien agar (NA) miring dan di inkubasi pada suhu 37^0C selama 24 jam, kemudian bakteri yang akan diuji di suspensikan dengan cara menumbuhkan bakteri dalam media cair yaitu NaCl fisiologis, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37^0C.

IV.6 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pada pengujian aktivitas antibakteri digunakan metode difusi agar dengan sumur. Sebanyak 200 µL masing-masing suspensi bakteri ditambahkan ke dalam 20 mL media Nutrien Agar (NA) untuk bakteri. Campuran diputar sampai homogen, didinginkan dan menjadi padat dalam cawan petri steril. Setelah itu

dibuat sumur yang berdiameter ± 6 mm dengan menggunakan prevorator. Selanjutnya dimasukkan 50 µl masing-masing ekstrak uji kedalam sumur. Sebelumnya dilakukan prainkubasi selama 30 menit pada suhu kamar. Inkubasi dilakukan pada suhu 37^0C selama 48 jam untuk bakteri. Diameter hambat diamati setelah periode inkubasi (Hasil dapat dilihat pada gambar IV.2, lampiran 3).

IV.7 Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM)

Penentuan KHM dilakukan dengan metode pengenceran agar. Sebanyak 1000 µl ekstrak tanaman uji dengan berbagai konsentrasi ditambahkan ke dalam 19 ml media agar yang telah dicairkan dalam cawan petri steril. Campuran diputar sampai homogen, didinginkan sampai menjadi padat. sebanyak 1 Ose suspensi bakteri kemudian diinokulasikan di atas permukaan agar padat kemudian diinkubasikan pada suhu 37^0C selama 48 jam untuk bakteri (Hasil dapat dilihat pada table IV.4, lampiran 7).

IV.8 Penentuan Kesetaraan Aktivitas Ekstrak dengan Antibiotik Pembanding

Penentuan kesetaraan aktivitas zat uji dengan antibiotik pembanding dilakukan dengan metode difusi agar dengan sumur. Antibiotik yang digunakan yaitu Tetrasiklin Hidroklorida. Berbagai konsentrasi antibiotik pembanding dibuat menggunakan pelarut yang sesuai seperti yang tertera dalam Farmakope Indonesia edisi IV. Berdasarkan hasil pengukuran diameter hambat antibiotik, dibuat persamaan garis antara logaritma konsentrasi dengan diameter hambat. Persamaan yang diperoleh digunakan untuk melihat kesetaraan antara ekstrak uji dengan antibiotik pembanding (Hasil dapat dilihat pada table IV.8, lampiran 7).

BAB V
PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri bunga rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*). Bunga rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*) diuji terhadap bakteri *E. coli, S. typhi dan S. aureus.* Hasil determinasi menunjukkan bunga Rosella masuk kedalam famili *malvaceae* dan species *Hisbiscus sabdariffa L.* Pemeriksaan karakteristik bunga rosella meliputi kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar abu larut air, kadar sari larut etanol, kadar sari larut air, kadar air dan susut pengeringan. Dari hasil penapisan fitokimia tanaman uji bunga rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*) terdeteksi adanya alkaloid, flavanoid, saponin dan tanin, diantara senyawa yang terdeteksi salah satunya mempunyai aktivitas sebagai antibakteri.

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa bunga rosella mempunyai aktivitas sebagai antibakteri. Pada penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) mulai dari konsentrasi 0,15 g/ml, 0,16 g/ml, 0,17 g/ml, 0,18 g/ml dan 0,19 g/ml menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri. Sedangkan pada konsentrasi 0,20 g/ml, 0,21 g/ml, 0,22 g/ml, 0,23 g/ml, 0,24 g/ml dan 0,25 g/ml tidak menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri. Dengan menggunakan metode difusi agar, diperoleh nilai KHM ekstrak etanol bunga rosella terhadap *Escherichia coli, Salmonella typhy dan Stapylococcus aureus* sebesar 0,20 g/ml. Nilai kesetaraan ekstrak terhadap antibiotik pembanding dilakukan pada berbagai konsentrasi mulai dari konsentrasi 1 g/ml, 0,8 g/ml, 0,6 g/ml, 0,4 g/ml dan 0,2 g/ml. Nilai kesetaraan 1 mg ekstrak etanol bunga Rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*) setara dengan 0,000044 mg terhadap tetrasiklin hidroklorida untuk *E. coli*, 0,000221 mg, untuk *S. typhy* dan 0,000056 mg untuk *S. aureus*.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

VI. 1 Kesimpulan

Konsentrasi Hambat Minimum tanaman uji bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) sebesar 0,20 g/ml terhadap *Eschericia coli, Salmonella typhy* dan *Staphylococcus aureus*. Nilai kesetaraan 1 mg aktivitas ekstrak etanol bunga Rosella (*Hisbiscus sabdariffa L.*) terhadap tetrasiklin hidroklorida sebesar 0,000044 mg *E. coli*, 0,000221 mg untuk *S. typhy* dan 0,000056 mg untuk *S. aureus*.

VI.2 Saran

Perlu dilakukan pengkajian komponen zat aktif bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) sebagai antibakteri dan dilakukan uji toksisitas pada hewan percobaan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bambang, M., 2001, **"Sehat di Usia Lanjut dengan ramuan Tradisional"**, Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta, hlm. 11-15

2. Ganiswarna, G.S, 1995, "**Farmakologi dan Terapi**", edisi 4, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, hlm 517-518, 571-573, 651-656, 682-685.

3. T.Tan Hoan. dan Raharjo k., 2002, "**Obat-obat Penting** ", Edisi 5, Gramedia, Jakarta, hlm : 41-59

4. Wattimena,JR.,dkk., 1981, "**Farmakodinami dan Terapi Antibiotik**",UGM, Yogyakarta, hlm : 1-2, 19-30, 60-62, 308-313

5. Pelczar,MJ., 1986, " **Dasar-Dasar Mikrobiologi** ", Jilid 1 dan 2, : UI-Press, Jakarta, hlm : 131-141,189-198, 447-449, 521, 809-811

6. Jawetz,Ernst., 1996, " **Mikrobiologi Kedokteran** ", Edisi 20, EGC, Jakarta, 1997, hlm : 153, 317-322

7. Staf Pengajar FK-UI., 1994, " **Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran** ", Edisi Revisi, : Binarupa Aksara, Jakarta, hlm : 103-111, 163-165

8. Chantin, A. dan Suharto, 1994, "**Sterilisasi dan Disinfeksi dalam Mikrobiologi Kedokteran**", Edisi Revisi, Binarupa Aksara, Jakarta, hlm 27, 28, 30, 39, 43, 103-110, 168-173, 177-180

9. Entjang. I, 2003, "**Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akademi Keperawatan**", PT. Citra Aditya Bakti, Bandung, hlm 99-100, 107-109, 118

10. Syahrurachman, A, dkk., 1994, **"Buku Ajar mikrobiologi Kedokteran"**, ed revisi, Staf Pengajar Fakultas kedokteran universitas Indonesia, Jakarta, hlm. 103, 177.

11. Sastroamidjojo, S., 1967, **"Obat Asli Indonesia"**, Dian Rakyat, Jakarta,

12. Ditjen POM., 1979, " Farmakope Indonesia " , Edisi 3, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, hlm : 486, 778-779

13. Widjajanti, N., 1988, " **Obat-Obatan** ",Kanisius, Yogyakarta, hlm : 80-81

14. Ditjen POM, Depkes RI, 1995, **"Farmakope Indonesia"**, Edisi 4, Depkes RI, Jakarta, hal. 891-897

15. Dwidjoseputro, D, 1987, "**Dasar-dasar mikrobiologi**", Penerbit Djambatan, Jakarta, hlm 1-14, 24-29, 146-147, 152

16. Endang, R.W, **" Studi Keandalan Berbagai Metode Uji Potensi Antibiotik Cara Difusi Agar"**, Tugas Akhir Sarjana Farmasi, Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, ITB, Bandung, 1994, hlm. 1-14

17. Faizatun, **"Penentuan Potensi Ampisilin Dalam Hasil Rekonstruksi Sirop Kering Sediaan Generik dan Nama Dagang dengan Metode Difusi Agar"**, Tugas Akhir Sarjana Farmasi, FMIPA ITB, Bandung, 2000, hlm.1-14

18. Mary, J, Mycek, Richard, A. Harvey, Pamela C.Champe, "**Farmakologi Ulasan Bergambar**", edisi 2, Penerbit Widya Medika, Jakarta, 2001, hlm 283-333

19. Katzung. B.G, 2001, **"Basic and Clinical Pharmacology"**, 8 th edition, McGraw Hill, USA,

20. Setiabudy,R. dan H.S.Gan, Vincent., 1995, "**Farmakologi dan Terapi : Pengantar Antimikroba** ", Edisi 4, Universitas Indonesia, Jakarta, hlm: 560-562, 571-580

LAMPIRAN I

DETERMINASI TUMBUHAN UJI

INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG
SEKOLAH ILMU DAN TEKNOLOGI HAYATI
Jalan Ganesha 10 Bandung 40132, Telp: +6222 2511575, 2500258, Fax +6222 2534107, e-mail: ith@itb.ac.id

Nomor : 1280/K01.14.2/PP.2.4.2/2008. Bandung, 20 Juni 2008.
Hal : Determinasi tumbuhan

Kepada yth.
Pembantu Dekan I
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam – UNIGA.
Jalan Jati No. 42 B Tarogong, Garut.

Memperhatikan surat permintaan Saudara dalam surat No. 020 /F.MIPA-UNIGA/I/2008 tanggal 18 Juni 2008 mengenai determinasi tumbuhan, dengan ini kami sampaikan bahwa setelah dilakukan determinasi oleh staf kami, tumbuhan yang dibawa oleh Sdr. Sri Melawati (NPM : 046007043), adalah :

Nama suku/familia	:	Malvaceae
Nama jenis/species	:	*Hibiscus sabdariffa* L.
Sinonim	:	*Hibiscus digitatus* Cav.
Nama Umum	:	Roselle, red sorrel, Indian sorrel(Inggris), Rosela (Indonesia), Gamet Walanda (Sunda).
Buku Acuan	:	1. Backer, C. A. & R. C. Bakhuizen van den Brink, Jr. 1963. Flora of Java. Volume I.. N.V.P. Noordhoff – Groningen. the Netherlands. pp : 431.
		2. Ogata, Y. *et al.* (Committee Members) .1995. Medicinal Herb Index in Indonesia. (Second Edition) PT. Eisai Indonesia, Jakarta. pp : 84.
		3. Boonkerd, T., Na Songkhla, B. & Thephuttee, W. 1994. *Hibiscus sabdariffa* L. In : Siemonsma, J. S.& Piluek, K. (Eds.) Plant Resources of South –East Asia No. 8 Vegetables. Prosea Foundation, Bogor Indonesia. pp. 178 – 180.
		4. Ahmad, S. & van der Vossen,H.A.M.2003. *Hibiscus sabdariffa* L. In: Brink, M. & Escobin, R.P. (eds.) Plant Resources of South-East Asia No 17. Fibre Plants. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands. pp : 162-167.

Perlu kami sampaikan bahwa tambahan biaya determinasi adalah sebesar Rp. 25.000,- (dua puluh lima ribu rupiah) per sample.

Demikian yang kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasama yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

a.n. Wakil Dekan Bidang Sumber Daya,

Dr. Pingkan Aditiawati, MS.
NIP. 131 572 755

Tembusan:
Dekan SITH ITB, sebagai laporan.

LAMPIRAN 2

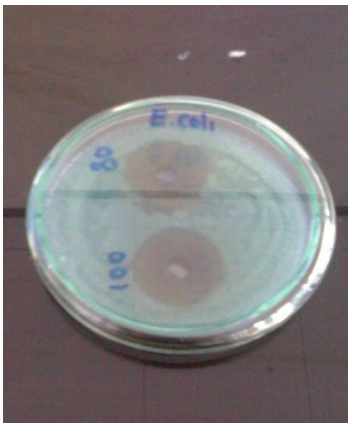
MAKROSKOPIK BAHAN UJI

Gambar IV.1 Tumbuhan Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*)

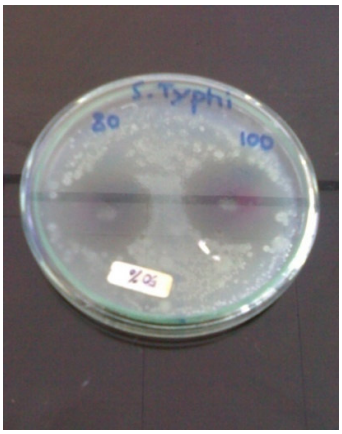
LAMPIRAN 3

GAMBAR AKTIVITAS ANTIBAKTERI BUNGA ROSELLA

(*Hibiscus sabdariffa L.*)



E. coli pada konsentrasi 1 g/ml dan 0,8 g/ml



S. typhi pada konsentrasi 1 g/ml dan 0,8 g/ml

S. aureus pada konsentrasi 1 g/ml dan 0,8 g/ml

Gambar IV.2 Aktivitas Antibakteri Bunga Rosella

LAMPIRAN 4

PEMERIKSAAN KARAKTERISTIK

Tabel IV.1 Hasil Pemeriksaan Karakteristik Serbuk Simplisia Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*)

Pemeriksan	% Kadar
Kadar Abu total	7,9 % (b/b)
Kadar Abu tidak Larut Asam	1,6 % (b/b)
Kadar Abu Larut Air	4,4 % (b/b)
Kadar Sari Larut Etanol	20,1 % (b/b)
Kadar Sari Larut Air	38,6 % (b/b)
Kadar Air	6 % (b/v)
Susut Pengeringan	11,6 % (b/b)

LAMPIRAN 5
PENAFISAN FITOKIMIA

Tabel IV.2 Hasil Penapisan Fitokimia Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*)

No	Golongan Senyawa	Hasil
1	Alkaloid	+
2	Flavonoid	+
3	Saponin	+
4	Tanin	+
5	Kuinon	-
6	Triterpenoid/steroid	-

Keterangan: +: Terdeteksi
-: Tidak terdeteksi

LAMPIRAN 6
PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUNGA ROSELLA (*Hibiscus Sabdariffa L.*)

Tabel IV.3 Diameter Hambat Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*)

Baktreri Uji / konsentrasi ekstrak	1 g/ml	0,8 g/ml	0,6 g/ml	0,4 g/ml	0,2 g/ml
	diameter hambat (mm)				
Escherichia coli	27,8	26,2	25,1	21,0	19,8
Salmonella typhy	30,8	27,8	25,1	23,8	16,2
Stapylococcus aureus	27,8	25,1	19,1	14,0	12,1

LAMPIRAN 7
PENENTUAN KONSENTRASI HAMBAT MINIMUM (KHM)
EKSTRAK ETANOL BUNGA ROSELLA

Tabel IV.4 Hasil Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) terhadap bakteri

Jenis Bakteri	Konsentrasi dalam media agar (g/ml)										
	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25
Escherichia coli	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Salmonella typhy	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Stapylococcus aureus	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-

Keterangan :

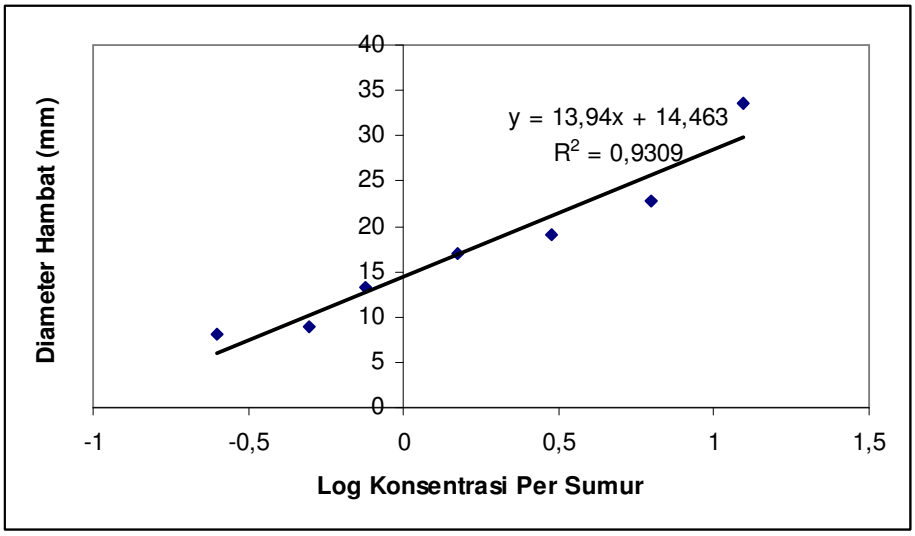
(+) = tumbuh bakteri

(-) = tidak tumbuh bakteri

LAMPIRAN 8
AKTIVITAS ANTIBIOTIK TETRASIKLIN HIDROKLORIDA TERHADAP BAKTERI

Tabel IV.5 Aktivitas Antibiotik Tetrasiklin terhadap *E. coli*

Konsentrasi tetrasiklin (µg/µl)	Konsentrasi /Sumur	Log Konsentrasi /Sumur	Diameter Hambat (mm)
250	12,5	1,0969	33,5
125	6,25	0,7959	22,7
6	3	0,4771	19,0
30	1,5	0,1761	17,0
15	0,75	- 0,1249	13,2
10	0,5	- 0,3010	9,0
5	0,25	- 0,6021	8,0



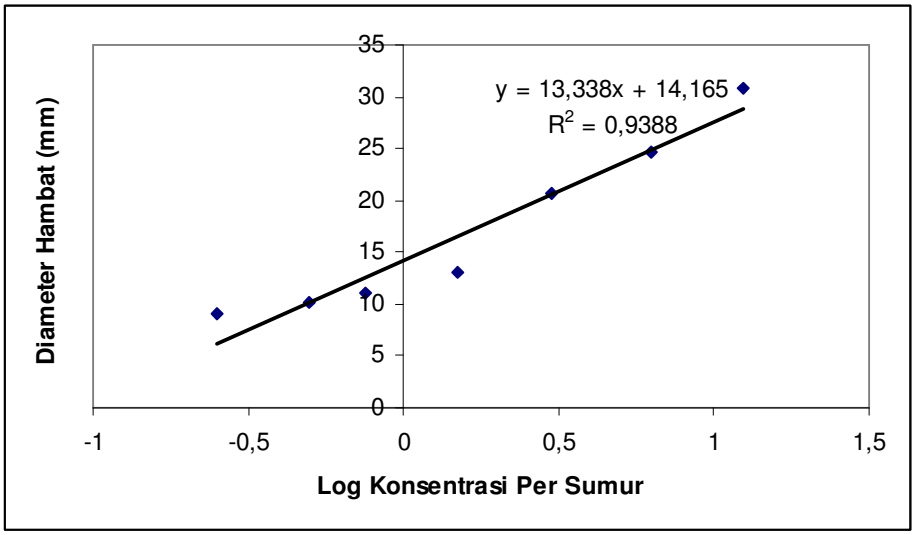
Gambar IV.2 Kurva Potensi Tetrasiklin hidroklorida terhadap *E. coli*

LAMPIRAN 8

(Lanjutan)

Tabel IV.6 Aktivitas Antibiotik Tetrasiklin terhadap *S. typhi*

Konsentrasi Tetrasiklin (µg/ml)	Konsentrasi /Sumur	Log Konsentrasi/Sumur	Diameter Hambat(mm)
250	12,5	1,0969	30,8
125	6,25	0,7959	24,6
60	3	0,4771	20,7
30	1,5	0,1761	13,1
15	0,75	-0,1249	11,1
10	0,5	-0,3010	10,1
5	0,25	-0,6021	9,0



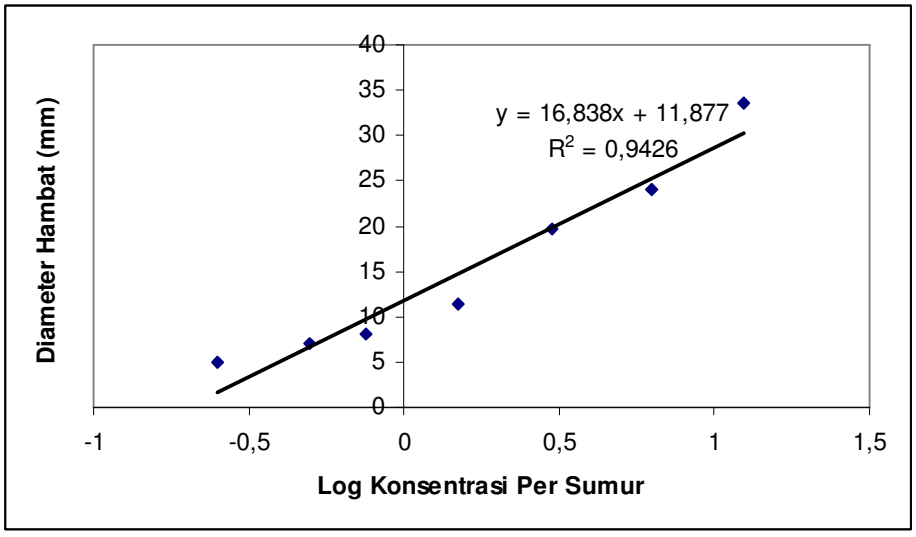
Gambar IV.3 Kurva Potensi Tetrasiklin hidroklorida terhadap *S. typhi*

LAMPIRAN 8

(Lanjutan)

Tabel IV.7 Aktivitas Antibiotik Tetrasiklin terhadap *S. aureus*

Konsentrasi Tetrasiklin (µg /ml)	Konsentrasi /Sumur	Log Konsentrasi /sumur	Diameter Hambat (mm)
250	12,5	1,0969	33,6
125	6,25	0,7959	24,0
60	3	0,4771	19,7
30	1,5	0,1761	11,3
15	0,75	-0,1249	8,0
10	0,5	-0,3010	7,1
5	0,25	-0,6021	5,0



Gambar IV.4 Kurva potensi Tetrasiklin hidroklorida terhadap *S. aureus*

LAMPIRAN 8

(Lanjutan)

Tabel IV.8 Nilai kesetaraan aktivitas ekstrak etanol bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) terhadap tetrasiklin hidroklorida pada bakteri

Bakteri uji	Nilai kesetaraan aktivitas 1 mg ekstrak etanol bunga rosella terhadap tetrasiklin hidroklorida (mg)
Escherichia coli	0,000044
Salmonela typhi	0,000221
Stapylococcus aureus	0,000056