

# SKRIPSI

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PEMBERIAN KUNYIT  
BENTUK GERUSAN DAN EKSTRAK DENGAN  
OKSITETRASIKLIN TERHADAP PENYEMBUHAN  
LUKA YANG DIINFEKSI *Escherichia coli* PADA  
TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)**



HERU WIDYATMOKO  
SIDOARJO - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2001**

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PEMBERIAN KUNYIT  
BENTUK GERUSAN DAN EKSTRAK DENGAN  
OKSITETRASIKLIN TERHADAP PENYEMBUHAN  
LUKA YANG DIINFEKSI *Escherichia coli* PADA  
TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

**Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Kedokteran Hewan  
pada**

**Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga  
Surabaya**

**Oleh :**

**HERU WIDYATMOKO  
069612276**

**Menyetujui,  
Komisi Pembimbing**



**Sri Hidanah, MS., Ir.  
Pembimbing pertama**



**Dr. Anita Asali, MS., Drh.  
Pembimbing kedua**

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh kami berpendapat bahwa tulisan ini, baik ruang lingkup maupun kualitasnya, dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar SARJANA KEDOKTERAN HEWAN.

Mengetahui,

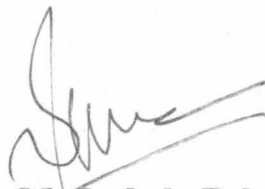
Panitia penguji,



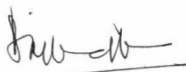
Julien Soepraptini. S.U., Drh  
Ketua



Erni Rosilawati S.I., M.S., Drh  
Sekretaris



Lilik Maslachah, Drh  
Anggota



Sri Hidanah, M.S., Ir.  
Anggota



Dr. Anita Asali, M.S., Drh  
Anggota

Surabaya, 14 Agustus 2001  
Fakultas Kedokteran Hewan  
Universitas Airlangga  
Dekan,



Dr. Ismudiono, M.S., Drh  
NIP. 130687297

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS PEMBERIAN KUNYIT BENTUK  
GERUSAN DAN EKSTRAK DENGAN OKSITETRASIKLIN  
TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA YANG DIINFEKSI  
*Escherichia coli* PADA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)**

**HERU WIDYATMOKO**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kunyit terhadap penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* pada tikus putih dan membandingkan efektivitasnya dengan oksitetrasiklin.

Tikus putih jantan sejumlah 42 ekor, dibagi menjadi 18 ekor untuk penentuan dosis infeksi dan 24 ekor untuk penelitian yang terdiri empat kelompok dan enam kali ulangan. Infeksi buatan dilakukan dengan menginsisi sepanjang 1 cm pada *m. gluteus medius*, kemudian diinfeksi dengan *Escherichia coli* sesuai dosis pengenceran sebanyak dua tetes pipet pasteur (0,1ml). Setelah timbul gejala klinis kemudian dilaksanakan perlakuan, yaitu kontrol negatif (K0), KI (oksitetrasiklin), PI (gerusan kunyit), dan PII (ekstrak kunyit). Pengobatan dilakukan tiga kali sehari sampai terjadi penyembuhan dan dilakukan pengamatan terhadap lama waktu penyembuhan.

Pola percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), hasil dianalisis dengan Anava dengan taraf signifikansi 5% yang dilanjutkan dengan uji BNT 5 %.

Lama waktu penyembuhan luka infeksi pada K0 adalah  $8,33 \pm 1,03$  hari, KI adalah  $6,17 \pm 1,60$  hari, PI adalah  $6,67 \pm 1,21$  hari, dan PII adalah  $5,17 \pm 1,17$  hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kunyit memberi perbedaan yang nyata terhadap kontrol negatif, sedang efektivitas kunyit terhadap oksitetrasiklin tidak berbeda nyata.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi tentang perbandingan efektivitas pemberian kunyit bentuk gerusan dan ekstrak dengan oksitetrasiklin terhadap penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* pada tikus putih

Penulis berharap nantinya hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan memberi wawasan tentang khasiat kunyit untuk pengobatan bidang Kedokteran Hewan.

Sesuai dengan fakta kehidupan bahwa orang hampir tidak pernah dapat mencapai tujuannya tanpa keterlibatan orang lain, maka dalam proses penulisan skripsi ini penulis memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak.

Dengan penuh rasa hormat, penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibu Sri Hidanah, MS., Ir. selaku pembimbing pertama dan Ibu Dr. Anita Asali, MS., Drh. selaku pembimbing kedua, serta Ibu Erni Rosilawati S.I., M.S., Drh. yang telah memberikan bimbingan, saran dan nasihat yang sangat berguna hingga terselesaikannya penyusunan skripsi ini.

Kepada Bapak, Ibu, Mas Eko, dan Mbak Yuni yang tercinta dengan tulus penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan moral, semangat dan doa restu selama penulis menempuh pendidikan hingga selesainya penulisan skripsi ini.

Tak lupa kepada Agung, Herry Cahyanto, Tety, Yusviri, Inas, Fifi, Ami, Yuwan, dan Ahmad terucap terima kasih atas kerjasama dan bantuannya.

Akhirnya penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan.

Surabaya, 14 Agustus 2001

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang Masalah .....	1
I.2 Perumusan Masalah .....	3
I.3 Landasan Teori .....	3
I.4 Tujuan Penelitian .....	4
I.5 Manfaat Penelitian .....	4
I.6 Hipotesis .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
II.1 Tinjauan Tentang Kunyit .....	5
II.1.1 Pengenalan tentang Kunyit .....	5
II.1.2 Morfologi Kunyit .....	6
II.1.3 Kandungan Kimia Kunyit .....	8
II.1.4 Khasiat Rimpang Kunyit Terhadap Luka .....	9

II.2	Tinjauan Tentang Luka Infeksi .....	9
II.2.1	Definisi dan Macam Luka .....	9
II.2.2	Luka Infeksi .....	10
II.2.3	Proses Penyembuhan Luka .....	10
II.3	Tinjauan Tentang <i>Escherichia Coli</i> .....	14
II.3.1	Morfologi .....	14
II.3.2	Sifat Pupukan dan Biokimiawi .....	14
II.3.3	Struktur Antigen, Toksin dan Resistensinya .....	15
II.3.4	Patogenitas <i>Escherichia coli</i> .....	15
II.4	Tinjauan Tentang Oksitetrasiklin .....	16
II.4.1	Sejarah Oksitetrasiklin .....	16
II.4.2	Struktur Kimia dan Fisika .....	16
II.4.3	Kemampuan Antibakterial .....	17
BAB III	MATERI DAN METODE .....	19
III.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
III.2	Materi Penelitian .....	19
III.2.1	Alat .....	19
III.2.2	Bahan .....	19
III.3	Metode Penelitian .....	20
III.3.1	Persiapan Penelitian .....	20
III.3.1.1	Adaptasi Hewan Coba .....	20
III.3.1.2	Pembuatan Ekstrak Kunyit .....	21
III.3.1.3	Pembuatan Gerusan Kunyit .....	21



III.3.1.4	Pembuatan Suspensi <i>Escherichia coli</i> .....	21
III.3.1.5	Penentuan Dosis Infeksi .....	22
III.3.2	Pelaksanaan Penelitian .....	23
III.3.2.1	Pembuatan Luka Infeksi .....	23
III.3.2.2	Perlakuan Pengobatan .....	23
III.4	Peubah Yang Diamati .....	24
III.5	Rancangan Penelitian Dan Analisis Data .....	24
BAB IV	HASIL PENELITIAN .....	25
BAB V	PEMBAHASAN .....	28
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN .....	33
RINGKASAN	.....	34
DAFTAR PUSTAKA	.....	36
LAMPIRAN	.....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Pengamatan lama waktu penyembuhan.....	25
2.	Hasil rata-rata dan simpangan baku lama waktu penyembuhan luka yang diinfeksi <i>Escherichia coli</i> .....	26
3.	Hasil penentuan dosis infeksi .....	43
4.	Sidik Ragam .....	45
5.	Uji Beda Nyata Terkecil .....	46

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Kunyit ( <i>Curcuma domestica</i> Val) .....	6
2. Struktur Kimia <i>Kurkuminoid</i> .....	8
3. Struktur Kimia Oksitetrasiklin .....	17
4. Grafik Lama Waktu Penyembuhan.....	27
5. Adanya peradangan pada tikus putih .....	48
6. Media Pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> .....	48
7. Uji Identifikasi <i>Escherichia coli</i> .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Identifikasi <i>Escherichia coli</i> .....	39
2. Hasil penentuan dosis infeksi <i>Escherichia coli</i> .....	42
3. Hasil pengamatan waktu penyembuhan luka .....	43
4. Pengolahan data lama waktu penyembuhan luka .....	44
5. Sidik Ragam .....	45
6. Uji Beda Nyata Terkecil .....	46
7. Lampiran gambar penelitian .....	48

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### I.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Pemerintah Indonesia terus berupaya melakukan pembinaan di bidang peternakan. Salah satu faktor yang berperan dalam mencapai keberhasilan adalah penanggulangan penyakit. Serangan penyakit pada hewan ternak seringkali membawa kerugian antara lain kematian, biaya untuk pengobatan dan pengendalian, juga kondisi ternak yang buruk (Anonimus, 1982).

Infeksi pada luka di kulit seringkali diabaikan meskipun tanpa disadari dapat menurunkan produktivitas ternak. Luka yang tidak segera diobati akan memperparah luka tersebut. Adanya luka di kulit akan mempermudah bakteri dalam menimbulkan suatu infeksi.

*Escherichia coli* merupakan flora normal pada saluran usus manusia dan hewan. Bakteri ini keluar bersama feses dalam jumlah besar dan mampu bertahan untuk beberapa hari sampai beberapa minggu. Apabila terjadi luka pada ternak dan didukung oleh kondisi kandang yang tidak bersih, maka kontaminasi feses akan memudahkan *Escherichia coli* menginfeksi. Infeksi *Escherichia coli* dapat terjadi melalui invasi pada daerah anatomi yang berdekatan dengan saluran pencernaan saat ketahanan tubuh menurun (Jawetz *et al.*, 1986).

Salah satu alternatif untuk pengobatan luka terinfeksi adalah pemakaian obat tradisional. Dalam kenyataannya, pengobatan tradisional sekarang ini masih memegang peranan untuk penyembuhan berbagai penyakit.

Penggunaan obat tradisional umumnya didasarkan pada pengalaman yang terbukti secara turun-temurun. Keunggulan obat tradisional yaitu tanaman obat dapat diperoleh tanpa resep dokter, dapat disiapkan sendiri, dan bahan bakunya mudah didapat (Purwadiredjo, 1983). Pengobatan dan pendayagunaan obat tradisional merupakan suatu alternatif untuk memenuhi kebutuhan dasar penduduk di bidang kesehatan (Wijayakusuma, 1992).

Kunyit merupakan salah satu tanaman yang bermanfaat, terutama bagian rimpangnya banyak dimanfaatkan untuk keperluan ramuan obat tradisional. Rimpang kunyit dapat digunakan sebagai obat sakit perut, radang usus, luka, kudis, sakit kuning dan diare. Komponen utama pada rimpang kunyit berkhasiat obat adalah *minyak atsiri* dan *kurkuminoid* yang bersifat bakteriostatik (Rukmana, 1995). Menurut Hastini (1997), minyak atsiri dari rimpang kunyit mempunyai sifat antibakteri. Penelitian pendahuluan secara *in vitro* telah dibuktikan bahwa kunyit bentuk gerusan dan ekstrak mempunyai kemampuan untuk membunuh *Escherichia coli*.

Secara alamiah sistem ketahanan tubuh terhadap penyakit tiap makhluk hidup berbeda. Proses penyembuhan dapat berlangsung secara cepat ataupun lama tergantung pada faktor yang mendukung terjadinya penyembuhan. Adanya mekanisme pertahanan tubuh, yang meliputi lokal (non spesifik) dan sistemik (spesifik) akan membantu mempercepat proses penyembuhan. Pertahanan lokal merupakan pertahanan tubuh terdepan terhadap serangan berbagai mikroorganisme yang dilakukan dengan cara fagositosis oleh netrofil, sedangkan pertahanan sistemik (spesifik) dilakukan oleh sistem imunitas (Tizzard, 1988).

Sistem ketahanan tubuh dalam proses penyembuhan sering ditunjang dengan penggunaan antibiotika.

Oksitetrasiklin merupakan salah satu antibiotika yang sering digunakan secara luas dalam pengobatan hewan. Antibiotika ini berspektrum luas karena mempunyai daya antibakterial terhadap bakteri Gram positif maupun Gram negatif (Setiabudi, 1980).

Melalui penelitian ini akan diteliti secara *in vivo* perbandingan efektivitas kunyit dengan oksitetrasiklin 3 % terhadap penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* pada tikus putih.

## **I.2 PERUMUSAN MASALAH**

Permasalahan yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah pemberian kunyit bentuk gerusan dan ekstrak mempercepat waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* pada tikus putih ?
2. Apakah penggunaan kunyit sebagai obat luka mempunyai efektivitas yang sama dengan oksitetrasiklin ?

## **I.3 LANDASAN TEORI**

Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) banyak ditanam orang sebagai tanaman untuk bumbu dan untuk keperluan obat-obatan (Rukmana, 1995). Secara tradisional kunyit banyak digunakan dimasyarakat untuk mengobati luka, diare, dan radang.

Penggunaan kunyit sebagai obat tradisional untuk pengobatan terhadap luka ternyata cukup efektif. Hal ini disebabkan karena kunyit mengandung senyawa kimia yang berkhasiat obat, yaitu *minyak atsiri* dan *kurkuminoid* (Rukmana, 1995). Mekanisme kerja bahan aktif *minyak atsiri* dan *kurkuminoid* dalam rimpang kunyit sebagai substansi antibakteri adalah dengan mengganggu fungsi ribosom yang menyebabkan hambatan sintesis protein bakteri (Oei dkk., 1985).

#### **I.4 TUJUAN PENELITIAN**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kunyit terhadap penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* dan membandingkan efektivitasnya dengan oksitetrasiklin.

#### **I.5 MANFAAT PENELITIAN**

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan wawasan tentang khasiat kunyit dalam penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli*, sehingga dapat menambah informasi tentang pemanfaatan obat-obatan tradisional.

#### **I.6 HIPOTESIS**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Pemberian kunyit bentuk gerusan dan ekstrak kunyit mempercepat waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* pada tikus putih.
2. Penggunaan kunyit dan oksitetrasiklin mempunyai efektivitas yang sama dalam penyembuhan luka.



## BAB II

# TINJAUAN PUSTAKA

*Multi Jasa*

**BAB II****TINJAUAN PUSTAKA****II.1 TINJAUAN TENTANG KUNYIT****II.1.1 Pengenalan tentang Kunyit**

Tanaman kunyit banyak terdapat di Asia Selatan, Cina Selatan, Taiwan, Filipina, dan Indonesia. Tanaman ini tumbuh dengan baik di tanah terbuka dengan curah hujan yang cukup banyak. Di Indonesia banyak tumbuh secara liar di ladang dan hutan jati, juga banyak ditanam orang di pekarangan untuk keperluan tanaman bumbu dan keperluan obat-obatan (Rukmana, 1995). Kunyit merupakan tumbuhan daerah subtropik sampai tropik dan tumbuh subur di daerah rendah sekitar 90 meter sampai ketinggian 2000 meter di atas permukaan

Klasifikasi kunyit menurut Rukmana (1995):

- 5-g 36-38  
28-32
- : *Spermatophyta*
  - Divisi : *Angiospermae*
  - Class : *Monocotyledonae*
  - Ordo : *Zingiberales*
  - Famili : *Zingiberaceae*
  - Genus : *Curcuma*
  - Species : *Curcuma domestica* Valetton.



Gambar 1: Kunyit (*Curcuma domestica*. Val)

Kunyit tumbuh di beberapa daerah terutama di Asia Tenggara, sehingga namanya bermacam-macam misalnya kunyit (Melayu), kunyir, jinten (Lampung), kunir, janar (Banjar), koneng temen (Sunda), konyet, temo koneng (Madura), (Soeparto, 1994)

## II.1.2 Morfologi Kunyit

### A. Batang

Merupakan tanaman tahunan yang tumbuh merumpun. Berbatang basah dan memiliki batang semu yang tersusun atas pelepah-pelepah daun yang saling menutup. Tinggi tanaman ini bisa mencapai satu meter.

## B. Daun

Bagian-bagian penyusun daun adalah pelepah daun, gagang daun dan helai daun. Panjang helai daun antara 30-80 cm, dengan lebar antara 10-18 cm. Helai daun berbentuk bulat lonjong atau memanjang. Pinggiran helai daun merata, ujung daun meruncing dan warna daun hijau (Rukmana, 1995).

## C. Bunga

Bunga merupakan inflorescensia (bersusun). Bunga biasanya muncul dari ujung batang semu, dengan panjang bunga 10-15 cm. Bunga berupa bunga majemuk berwarna merah, putih atau kuning pucat dengan pangkal berwarna putih. Pada bunga sering dijumpai pelindung bunga dengan bagian atas diselengi garis-garis hijau, dan bagian bawah pelindung berwarna hijau muda.

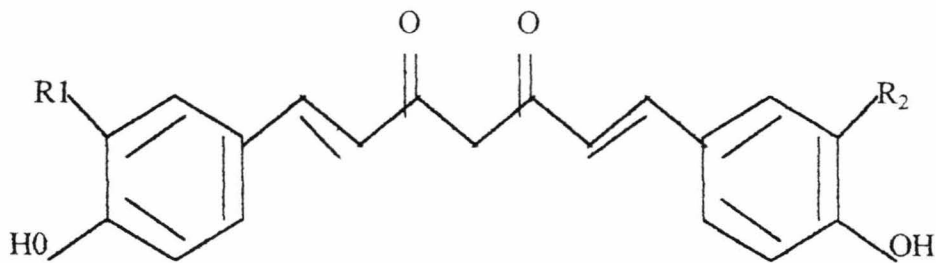
## D. Rimpang

Rimpang atau akar tinggal atau pokok batang berbentuk bulat panjang yang tertanam dalam tanah. Rimpang kunyit mempunyai dua bagian tanaman, yaitu rimpang induk (ibu kunyit atau empu) dan rimpang anak (tunas atau cabang rimpang). Rimpang induk ini biasanya ditumbuhi tunas-tunas yang tumbuh ke arah samping. Jumlah tunas umumnya banyak, tumbuh mendatar atau melengkung, serta berbuku-buku pendek. Warna kulit rimpang adalah jingga kecoklatan atau berwarna terang agak kuning. Warna daging jingga kekuningan dilengkapi oleh bau khas, rasanya agak pahit dan pedas. Rimpang cabang ini akan berkembang secara terus menerus membentuk cabang-cabang baru sehingga akhirnya terbentuk suatu rumpun. Kunyit dapat diperbanyak

dengan stek rimpang, dengan bibit stek yaitu rimpang yang cukup tua dan berumur 11-12 bulan (Nugroho, 1998).

### II.1.3 Kandungan Kimia Kunyit

Kunyit merupakan jenis temu-temuan yang mengandung senyawa kimia yaitu *minyak atsiri* dan *kurkuminoid*. Rimpang kunyit kering mengandung kurkuminoid sekitar 10%, *kurkumin* 1-5% dan sisanya terdiri dari *demetoksikurkumin*, serta *bisdemetoksikurkumin*. Kurkuminoid merupakan kristal atau serbuk kuning cerah, rasa agak pahit, bau aromatis, tidak larut air, dan larut dalam alkohol. Selain itu, rimpang kunyit mengandung *minyak atsiri* (volatil oil) 1-3%, lemak 3%, karbohidrat 30%, protein 8%, pati 45-55%, dan sisanya terdiri dari vitamin C, garam mineral, dan kalsium. Didalam minyak atsiri terdapat bau karakteristik dan tajam, karena mengandung *keton*, *sesquiterpen* dan *turmeron*. Secara umum minyak atsiri mempunyai sifat antibakteri (Hastini, 1997). Sedangkan khasiat masing-masing zat tersebut hingga kini masih dalam penelitian (Nugroho, 1998).



Gambar 2. Struktur Kimia Kurkuminoid

$R_1 = R_2 = \text{OCH}_3$	Kurkumin
$R_1 = \text{OCH}_3, R_2 = \text{H}$	Demetoksikurkumin
$R_1 = R_2 = \text{H}$	Bisdemetoksikurkumin

(Nugroho, 1998)

#### II.1.4 Khasiat Rimpang Kunyit terhadap luka.

Kunyit merupakan tanaman yang bermanfaat, terutama bagian rimpangnya banyak digunakan sebagai obat-obat tradisional. Pengobatan terhadap diare, demam, radang usus dan sakit perut dengan cara meminum ramuan kunyit. Untuk pengobatan terhadap luka dan kudis biasanya pemberiannya dengan dioleskan. Khasiat rimpang kunyit khususnya terhadap penyembuhan luka terinfeksi bakteri berhubungan erat dengan zat-zat aktif yang terkandung didalamnya, yaitu *kurkuminoid* dan *minyak atsiri* (Rukmana, 1995). Minyak atsiri dari rimpang kunyit mempunyai sifat antibakteri (Hastini, 1997). Cara kerja minyak atsiri sebagai antibakteri adalah dengan mengganggu fungsi ribosom yang menyebabkan hambatan sintesis protein (Oei dkk., 1998). Sedangkan kurkuminoid berpotensi sebagai anti inflamasi, yaitu memiliki fungsi menurunkan peradangan (Nugroho, 1998).

## II.2 TINJAUAN TENTANG LUKA INFEKSI

### II.2.1. Definisi dan Macam Luka

Luka adalah kerusakan pada jaringan tubuh yang disebabkan faktor-faktor fisik disertai gangguan struktur kontinuitas normal dari suatu jaringan. (Thomson, 1984). Luka secara umum dapat dibagi menjadi dua yaitu luka tertutup dan luka

terbuka. Luka tertutup yaitu luka tanpa diikuti kerusakan pada jaringan kulit setempat, contohnya kontusio yaitu luka akibat benturan. Luka terbuka adalah luka yang terjadi di daerah kulit yang diikuti oleh kerusakan jaringan, contohnya luka insisi yaitu luka akibat benda tajam.

### **II.2.2. Luka Infeksi**

Infeksi adalah pertumbuhan mikroorganisme pada jaringan . Kejadian infeksi pada luka tergantung beberapa faktor yaitu mekanisme pertahanan tubuh induk semang, jumlah dan jenis mikroorganisme, lamanya waktu kontaminasi dan lingkungan. Infeksi pada luka terjadi bila jumlah bakteri mencapai konsentrasi  $10^5 - 10^6$  per gram jaringan.(Slatter, 1985), Lebih lanjut Swaim (1980) mengemukakan bahwa pada konsentrasi tersebut jumlah bakteri telah melebihi kemampuan pertahanan tubuh.

Gejala luka infeksi ditandai adanya peradangan yaitu panas, kemerahan, bengkak, rasa sakit, dan gangguan fungsi pada luka sampai terdapat nanah. Tanda-tanda tersebut timbul karena adanya respon tubuh terhadap kejadian infeksi (Tizzard,1988).

### **II.2.3. Proses Penyembuhan Luka**

Penyembuhan luka adalah perbaikan kontinuitas jaringan yang mengalami kerusakan. Cepat lambatnya proses penyembuhan luka dipengaruhi beberapa faktor diantaranya umur penderita, anemia, defisiensi nutrisi, infeksi, edema, lebar luka dan keadaan luka (bersih atau tidaknya) (Thomson, 1984).

Proses penyembuhan luka berlangsung secara bertahap yaitu tahap inflamasi (keradangan), tahap destruksi (pembuangan jaringan rusak), tahap proliferasi (perbaikan) dan tahap maturasi (pemasakan). (Probst dan Bright, 1985).

### 1. Tahap inflamasi.

Inflamasi merupakan respon vaskuler dan seluler terhadap kerusakan jaringan untuk memfagositosis bakteri, jaringan nekrotik, serta netralisasi iritasi (Marzoeki, 1993). Tahap inflamasi ditandai dengan adanya rasa sakit (*dolor*), kemerahan (*rubor*), panas (*kalor*), kebengkakan (*tumor*) dan gangguan fungsi (*functio laesa*). Selain itu tahap ini juga mengatur jaringan yang rusak atau mati untuk mempersiapkan proses penyembuhan.

Sesaat terjadi luka, pembuluh vena kecil di sekitar luka akan segera mengalami vasokonstriksi yang berfungsi untuk mengontrol hemoragi. Pengontrolan terhadap hemoragi merupakan langkah penting untuk mengoptimalkan penyembuhan luka (Harvey *et al*, 1990). Setelah vena mengalami vasokonstriksi kemudian diikuti vasodilatasi aktif. Bersamaan dengan itu leukosit dikeluarkan dari dinding pembuluh darah, kemudian menempel dan melekat pada endotelium vena. Pada saat itu cairan plasma mengisi daerah luka serta menutup jaringan limfatik yang rusak dengan fibrin sehingga terjadi pembekuan darah (Stashack, 1984). Gumpalan fibroseluler yang menutup luka akan menjadi kering dan membentuk keropeng. Keropeng ini mempunyai fungsi untuk melindungi luka dari kontaminasi luar serta mempertahankan hemostasis internal (Stashack, 1984).



## 2. Tahap dekstruksi.

Tahap ini dimulai 6 jam setelah terjadi luka dan berlangsung hingga lebih kurang 12 jam. Pada tahap ini sel leukosit polimorfonuklir (netrofil) dan monosit dengan rangsangan kemotaksis bermigrasi ke daerah luka untuk memulai proses pembersihan luka. Netrofil berfungsi sebagai garis pertahanan pertama dengan memfagosit mikroorganisme.

Saat pH daerah peradangan menjadi asam akibat metabolisme mikroorganisme maka banyak netrofil yang menjadi lisis. Dalam suasana asam makrofag mononuklir sebagai garis pertahanan kedua mengambil alih proses fagositosis sampai berakhirnya peradangan, serta mengangkat netrofil yang rusak (Tizzard, 1988).

## 3. Tahap proliferasi

Tahap ini dimulai setelah jaringan nekrotik, gumpalan darah dan debris dihilangkan dari luka (Harvey, 1990). Penghilangan debris maupun mikroorganisme oleh netrofil, monosit dan makrofag sebagai respon seluler pertahanan tubuh untuk mencegah infeksi sekunder (Marzoeki, 1993). Tahap proliferasi atau tahap perbaikan meliputi beberapa fase antara lain: epitelisasi, fibroblasia dan kontraksi luka.

- a. Fase epitelisasi. Sel epitel yang berbatasan dengan luka akan memulai proses penyembuhan dengan menjadi aktif. Sel-sel tersebut akan bertambah banyak secara mitosis (duplikasi) dan bermigrasi ke daerah yang kekurangan sel akibat luka (Harvey, 1990). Sel epitel yang bermigrasi saling berlekatan membentuk lapisan untuk menutup luka di

bawah gumpalan fibrin (keropeng) yang terbentuk. Selain itu sel epitel juga mengeluarkan enzim fibrinolitik untuk meruntuhkan keropeng, dan kolagenase untuk melisiskan jaringan kolagen yang rusak di bawahnya. Apabila epitelisasi telah selesai maka keropeng luka akan runtuh (Stashack, 1984).

- b. Fase fibroblasia. Fase ini ditandai saat fibroblas bermigrasi ke daerah luka dan pembentukan kapiler-kapiler pembuluh darah baru (Harvey, 1990). Migrasi fibroblas dan sel epitel dimulai setelah debris, gumpalan darah dan jaringan nekrotik dihilangkan oleh netrofil, monosit dan makrofag. Fibroblas dihasilkan oleh sumsum tulang untuk mengisi jaringan yang rusak dan membentuk sabut-sabut kolagen yang berfungsi memberi kekuatan untuk menahan pecahnya luka (Marzoeki, 1993).
- c. Fase kontraksi luka. Kontraksi luka merupakan gerakan sentripetal kulit di sekitar luka dan terjadi pengerutan pada luka. Kontraksi luka terjadi akibat adanya myofibril dalam fibroblas, bermanfaat untuk mempersempit luka dan mempermudah penyembuhan (Marzoeki, 1993).

#### **4. Tahap maturasi**

Tahap ini merupakan tahap akhir dari proses penyembuhan luka. Pada tahap maturasi terjadi penurunan fibroblas kejumlah normal, serta peningkatan regangan luka yang disebabkan oleh adanya sabut-sabut kolagen pada daerah tersebut (Stashack, 1984).

## II.3 TINJAUAN TENTANG *ESCHERICHIA COLI*

### II.3.1 Morfologi

*Escherichia coli* pertama kali ditemukan oleh Escherich pada tahun 1885 yang diisolasi dari feses anak.

*Escherichia coli* merupakan flora normal dalam saluran usus manusia dan hewan. Sifat *Escherichia coli* adalah gram negatif, bergerak dengan flagela peritrikus dan tidak membentuk spora. Bakteri ini berbentuk batang pendek dengan ukuran panjang satu sampai tiga mikrometer dan berdiameter setengah mikrometer, tapi juga ditemukan berbentuk kokoid bipolar sampai filamen panjang.

### II.3.2 Sifat Pupukan dan Biokimiawi

*Escherichia coli* bersifat aerobik dan fakultatif anaerobik pada pembedahan yang mengandung karbohidrat. Pertumbuhan paling baik pada suhu 37,5°C dengan pH media 7. *Escherichia coli* tumbuh cepat dalam waktu 24 jam. Pada media cair pertumbuhan bakteri ditandai adanya kekeruhan dan sedimen di bagian bawah tabung (Jawetz *et al.*, 1986). Pada media padat *Escherichia coli* membentuk koloni yang relatif besar, berdiameter satu sampai tiga milimeter, halus dan konvek. Pada media pertumbuhan Mac Conkey (MCA), koloninya ini berbentuk bulat dengan tepi yang rata, permukaan cembung, mengkilat berwarna merah dan berdiameter kira-kira dua milimeter (Jawetz *et al.*, 1986). Pada media Eosin Methilen Blue, koloninya berwarna hijau metalik dengan pusat hitam.

*Escherichia coli* mampu memfermentasikan karbohidrat, membentuk gas dan asam, tidak mencairkan gelatin. Beberapa strain menghasilkan beta hemolisis pada media agar darah. *Escherichia coli* juga mampu membentuk indol, uji metil red positif, uji voges proskauer negatif, uji urease negatif, dan uji sitrat negatif.

### II.3.3 Struktur Antigen, Toksin, dan Resistensinya

Struktur antigen *Escherichia coli* yaitu O, K, dan H. Tipe-tipe ini dicirikan menurut kombinasi yang berbeda-beda antara antigen O (antigen lipopolisakarida somatik didalam dinding sel), K (antigen polisakarida kapsular), dan H (antigen protein flagela). Berdasarkan komposisi antigennya tersebut, *Escherichia coli* dapat dibagi kedalam banyak tipe serologis, lebih 146 tipe serologis antigen O, 75 antigen K dan 40 tipe serologis antigen H (Pelzcar, 1988).

*Escherichia coli* menghasilkan bakteriosin yang disebut kolisin. Kolisin ini adalah zat antibakterisidal yang menyerupai antibiotika dan dihasilkan oleh strain-strain tertentu yang aktif melawan beberapa strain lain yang sama spesiesnya atau species lain yang erat hubungannya.

*Escherichia coli* tidak tahan terhadap keadaan kering, desinfektan, dan mati pada suhu 60°C selama 30 menit, tetapi beberapa strain ditemukan dapat hidup dengan temperatur dibawah 0°C atau keadaan beku selama enam bulan.

### II.3.4 Patogenitas *Escherichia coli*

Kulit terus menerus secara konstan berhubungan dan kontak dengan bakteri dari lingkungan sekitar. Bakteri yang mendiami permukaan kulit disebut

flora normal kulit, antara lain *Staph. epidermidis*, *Staph. aureus*, *Micrococcus*, dan *Acetobacter sp* (Jawetz *et al*, 1986). Adanya kontak dengan lingkungan sekitar memungkinkan tumbuhnya bakteri lain pada permukaan kulit. *Escherichia coli* merupakan bakteri kontaminan dari feses, tidak patogen atau potensial patogen jika terlibat dalam proses patologi penyakit sebagai infeksi sekunder.

*Escherichia coli* dapat bersifat patogen bila berada di luar saluran usus dengan menyebabkan peradangan. Bila daya tahan tubuh menurun *Escherichia coli* dapat mencapai aliran darah dan menyebabkan sepsis (Jawetz *et al*, 1984). Bagian kulit yang mengalami radang akan mengalami gangguan dalam fungsi normalnya. Keradangan yang dihasilkan melibatkan lapisan dermis sehingga mengakibatkan terjadinya penebalan kulit (Subronto, 1989).

## **II.4 TINJAUAN TENTANG OKSITETRASIKLIN**

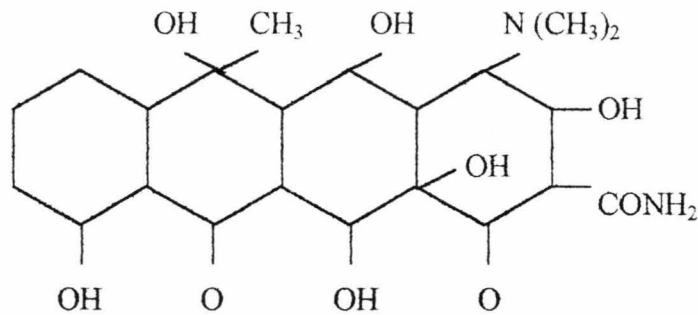
### **II.4.1 Sejarah Oksitetrasiklin**

Oksitetrasiklin adalah antibiotika golongan tetrasiklin yang diisolasi dari *Streptomyces rimosus* dan dikenalkan pertama kali tahun 1950 (Jawetz *et al.*, 1986).

### **II.4.2 Struktur Kimia dan Fisika**

Oksitetrasiklin, tetrasiklin, klortetrasiklin, dan dioksisiklin termasuk golongan dari tetrasiklin yang merupakan suatu golongan besar antibiotika dengan suatu struktur dasar yang hampir mirip satu dengan yang lainnya. Oksitetrasiklin

mempunyai struktur dasar yang terdiri dari 4 cincin beratom C dan 6 ikatan rangkap.



Gambar 3 Struktur Kimia Oksitetrasiklin  
(Sumber : Setiabudi, 1980)

Bentuk bebas oksitetrasiklin merupakan senyawa amfoter berbentuk kristal dengan kelarutan rendah. Oksitetrasiklin tersedia dalam bentuk oksitetrasiklin hidroklorida yang bersifat higroskopis, pahit, tidak berbau, larut dalam air dan pelarut organik, stabil dalam larutan dengan pH 2-5 pada suhu 25°C. Dalam larutan dengan pH kurang dari 2, potensinya turun dan mudah rusak oleh pengaruh alkali hidroksida. Pada tempat yang tidak terlindung sinar matahari atau pada suhu diatas 90°C dalam udara yang lembab warnanya berubah menjadi gelap (Setiabudi, 1980).

#### II.4.3 Kemampuan Antibakterial

Oksitetrasiklin aktif melawan sejumlah besar bakteri species dari genus *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Pasteurella*, *Coliform*, *Salmonella* dan *Corynebacterium*. Selain itu juga aktif menghambat pertumbuhan *Rickettsiae*,

*Amoeba, Pseudomonas, dan Klebsiella* (Craig dan Stitzel, 1991; Brander *et al.*, 1982).

Golongan tetrasiklin bekerja dengan menghambat sintesa protein. Penghambatan sintesa protein dengan jalan mengikatkan diri pada ribosom sub unit 30S sehingga terjadi perubahan pada sistem pengenalan ribosom yang berakibat kesalahan pembacaan pesan m-RNA. Kesalahan pengenalan berakibat terjadi penambahan asam amino yang tidak dibutuhkan (asam amino yang tidak mempunyai kemampuan mensintesa protein), sehingga terjadi kematian sel kuman (Jawetz, 1986).

## **BAB III**

### **MATERI DAN METODE**

#### **III.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi dan Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, serta di Jl KHR Abbas II /27 Buduran Sidoarjo yang dimulai tanggal 20 November 2000 sampai 12 Januari 2001.

#### **III.2 Materi Penelitian**

##### **III.2.1 Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mortir dan stamper, mikroskop, ose, tabung reaksi, gelas ukur, pipet (mikropipet maupun pipet pasteur), spatel, cawan petri, inkubator, pinset, skalpel (pisau bedah), cotton bud, bunsen, timbangan sartorius, kertas saring, tabung buthner, dan vacuum rotary evaporator

##### **III.2.2 Bahan**

Pada penelitian ini bahan-bahan yang diperlukan adalah :

1. Kunyit
2. Tikus putih.

Penelitian ini menggunakan 42 ekor tikus putih jantan galur Wistarld, berumur dua bulan, yang diperoleh dari Pusvetma Surabaya. Selama



penelitian tikus putih dipelihara dalam bak plastik berukuran 50x30 cm, setiap kandang berisi 2 ekor dengan bagian tengah disekat.

3. Isolat bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922 yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
4. Oksitetrasiklin 3% berbentuk salep, produksi Indo Farma, Bekasi.
5. Media umum.

Media pertumbuhan bakteri yaitu Nutrient Agar (NA), dan media untuk identifikasi yaitu Eosin Methylen Blue (EMBA).

6. Metanol
7. Tween
8. Desinfektan Medisep

### **III.3 Metode Penelitian**

Penelitian dilakukan secara *in vivo* yaitu perlakuan pada hewan coba yang telah dilukai dan diinfeksi dengan *Escherichia coli*.

#### **III.3.1 Persiapan Penelitian**

##### **III.3.1.1 Adaptasi hewan coba**

Adaptasi terhadap kondisi kandang dan pakan dilakukan selama satu minggu untuk menghindari stres. Air minum dan pakan standar berupa konsentrat CP 511 produksi Charoen Pokphand diberikan secara *ad libitum*. Setelah masa adaptasi terlewati dilakukan perlakuan terhadap semua hewan coba.

### III.3.1.2 Pembuatan Ekstrak Kunyit

Kunyit didapatkan dari pasar Larangan Sidoarjo. Pembuatan simplisia dilakukan dengan cara: rimpang kunyit dicuci bersih, diiris secara melintang dengan ketebalan 1-3 mm, lalu dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan selama 5-8 hari. Simplisia yang bagus ditandai dengan kepingan rimpang pada kedua belah sisi berwarna kuning cerah hingga kuning jingga yang merata (Nugroho, 1998).

Pembuatan ekstrak dilakukan secara *maserasi* pada prosedur ekstraksi, yaitu perendaman simplisia kunyit yang sudah dihaluskan sebanyak 150 g kedalam 1000 ml metanol selama tiga hari, lalu dilakukan penyaringan untuk diambil filtratnya. Hasil saringan diuapkan dalam Rotary Vacuum Evaporator 40°C dan didapatkan hasil ekstrak berupa larutan pekat yang selanjutnya diambil 1,5 g yang dilarutkan dalam tween 15 ml, sehingga didapatkan ekstrak kunyit dengan konsentrasi 10 %.

### III.3.1.3 Pembuatan Gerusan Kunyit

Pembuatan gerusan kunyit dilakukan dengan mencuci bersih kunyit kemudian digerus di dalam mortir. Pembuatan gerusan dibuat baru tiga kali setiap hari setiap pengobatan.

### III.3.1.4 Pembuatan Suspensi *Escherichia coli*

Isolat *Escherichia coli* diambil sebanyak satu mata sengkeli, kemudian dibiakkan dalam media pertumbuhan Nutrient Agar dengan cara goresan dan diinkubasi pada 37°C selama 24 jam. Empat sampai lima koloni *Escherichia coli* dibiakkan dalam lima mililiter Muller Hinton Brooth (MHB), diaduk hingga

merata dan diinkubasi pada suhu 37°C selama kurang lebih 3 jam. Kekeruhan bakteri yang diperoleh disesuaikan dengan kekeruhan suspensi kuman sesuai standar Mac Farland no. 1 dengan perkiraan jumlah kuman yaitu sebanyak  $3 \times 10^8$  per ml (Carter and Cole, 1990)

Untuk memastikan bahwa bakteri tersebut benar-benar *Escherichia coli*, dilakukan uji identifikasi sebelum diadakan perlakuan infeksi. Pengujian meliputi pemeriksaan mikroskop (pewarnaan sederhana dan pewarnaan Gram), penanaman pada EMBA, uji gula-gula, uji TSIA, uji Sitrat, uji Urease, uji SIM, uji MR dan uji VP (Lampiran 1).

#### III.3.1.5 Penentuan Dosis Infeksi

Penentuan dosis infeksi dilakukan untuk menentukan pengenceran kuman terendah yang dapat menginfeksi 100% hewan coba. Cara yang dilakukan yaitu dengan membuat pengenceran suspensi kuman secara seri  $10^{-1} - 10^{-6}$ . Enam tabung reaksi yang telah disiapkan kita isi masing-masing sembilan mililiter NaCl Fisiologis steril. Tabung reaksi I ditambah satu mililiter suspensi kuman yang sesuai standar Mac Farland no. 1 kemudian diaduk rata. Dari tabung reaksi I diambil sebanyak satu mililiter lalu dimasukkan pada tabung reaksi II, diaduk rata lalu diambil satu mililiter dimasukkan pada tabung reaksi III, diaduk rata begitu seterusnya sampai tabung reaksi VI. Tabung reaksi VI diambil satu mililiter, lalu dibuang sehingga didapatkan pengenceran kuman,  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ , dan  $10^{-6}$ .

Hasil pengenceran kuman dipergunakan untuk membuat infeksi buatan pada perlakuan in vivo. Tikus putih sebanyak 18 ekor dicukur bulunya dan

dilakukan insisi pada *m. gluteus medius* kaki kanan dan kiri sepanjang 1 cm sampai kedalaman lapisan endodermis. Luka insisi kemudian diinokulasi sesuai dosis pengenceran  $10^{-1}$  sampai  $10^{-6}$ . sebanyak dua tetes pipet pasteur (0,1ml).

Pengamatan terhadap hewan coba dilakukan satu hari setelah perlakuan, sehingga didapatkan jumlah tikus putih yang terinfeksi *Escherichia coli*. (lampiran 2).

### **III.3.2 Pelaksanaan Penelitian**

#### **III.3.2.1 Pembuatan Luka Infeksi**

Kandang plastik dan alas hewan coba terlebih dahulu disuci hamakan dengan Medisep yang dilakukan setiap hari sampai penelitian selesai.

Sejumlah 24 ekor tikus putih dicukur bulunya pada *m.gluteus medius*. kemudian menginsisi dengan menggunakan skalpel sepanjang 1 cm pada lapisan endodermis. Selanjutnya tikus putih diinfeksi dengan *Escherichia coli* sesuai dosis infeksi yang ditentukan.

#### **III.3.2.2 Perlakuan pengobatan**

Pengobatan terhadap hewan coba dilakukan satu hari setelah timbulnya infeksi dengan gejala adanya peradangan.

Pembagian tikus putih didalam perlakuan pengobatan dilakukan secara acak menjadi 4 kelompok yang masing-masing berjumlah 6 ekor sesuai ulangan. Selanjutnya masing-masing kelompok mendapat perlakuan sebagai berikut:

K0 : Perlakuan tanpa pengobatan (kontrol negatif)

KI : Pengobatan dengan oksitetrasiklin (kontrol positif)

PI : Pengobatan dengan gerusan kunyit

PII : Pengobatan dengan ekstrak kunyit

Pengobatan diberikan secara topikal pada luka yang dibersihkan terlebih dahulu dengan aquades steril. Pengobatan luka diberikan tiga kali sehari yaitu jam 06.00, 14.00 dan jam 22.00 BBWI. Pengobatan dilakukan secara terus menerus sampai terjadi penyembuhan pada luka.

Teknik pengobatan untuk gerusan kunyit, ekstrak kunyit dan oksitetrasiklin menggunakan cotton bud yang dioleskan pada bagian luka.

Pengamatan lama penyembuhan luka dilakukan bersamaan dengan waktu pengobatan yang dihitung dalam satuan hari.

#### **III.4 Peubah Yang Diamati**

Peubah yang diamati adalah lama waktu penyembuhan luka yang dinyatakan dalam satuan hari . Luka yang sembuh ditandai dengan tidak adanya peradangan dan nanah, luka menutup dan terkelupasnya keropeng (Thomson, 1984).

#### **III.5 Rancangan Penelitian dan Analisis Data**

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sedang data yang diperoleh dianalisis menggunakan Uji Varian, apabila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% (Kusriningrum, 1989).

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

Data yang diperoleh dari hasil penelitian tentang perbandingan efektivitas pemberian kunyit bentuk gerusan dan ekstrak dengan oksitetrasiklin terhadap lama penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* pada tikus putih tercantum pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil pengamatan waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli*.

Ulangan	Perlakuan			
	K0	KI	PI	PII
1	7	4	5	4
2	8	5	6	4
3	8	6	6	5
4	8	6	7	5
5	9	8	8	6
6	10	8	8	7
$\Sigma x$	50	37	40	31
$\bar{x}$	8,33	6,17	6,67	5,17
SD	1,03	1,60	1,21	1,17

Keterangan :

K0 : perlakuan tanpa pengobatan (kontrol negatif)

KI : Pengobatan dengan oksitetrasiklin (kontrol positif)

PI : pengobatan dengan gerusan kunyit

PII : pengobatan dengan ekstrak kunyit

Lama waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* setelah dilakukan ulangan enam kali pada K0 (kontrol negatif) hasilnya bervariasi antara 7 sampai 10 hari dengan rata-rata 8,33 hari, pengobatan oksitetrasiklin (KI) menunjukkan waktu penyembuhan 4 sampai 8 hari dengan rata-rata 6,17 hari, pemberian gerusan kunyit (PI) menunjukkan lama waktu antara 5 sampai 8 hari dengan rata-rata 6,67 hari, sedangkan pemberian ekstrak kunyit (PII) memerlukan waktu antara 4 sampai 7 hari dengan rata-rata 5,17 hari.

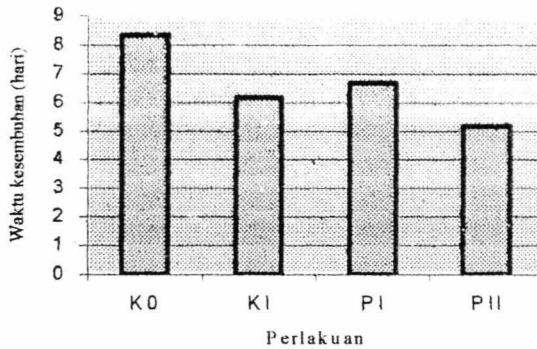
Setelah dilakukan analisis dengan menggunakan sidik ragam (Anava) diperoleh  $F(\text{hitung}) = 6,48$ , sedangkan  $F(\text{tabel})_{0,05} = 3,10$ , maka  $F_{\text{hit}} > F_{\text{tabel}}$ . Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata. (Lampiran 5).

Dalam tabel 2 memuat rata-rata dan simpangan baku lama waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* pada tikus putih.

Tabel 2. Hasil rata-rata dan simpangan baku lama waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* pada tikus putih

Perlakuan	Waktu penyembuhan (hari)
	$(\bar{x} \pm SD)$
K0	$8,33^a \pm 1,03$
KI	$6,17^b \pm 1,60$
PI	$6,67^b \pm 1,21$
PII	$5,17^b \pm 1,17$

Keterangan : Superskrip menunjukkan perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan



Gambar 4. Grafik waktu kesembuhan luka

Selanjutnya untuk membandingkan antar perlakuan maka dilakukan uji perbandingan berganda dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%. (Lampiran 6). Berdasarkan uji tersebut maka pemberian gerusan kunyit (PI) dan ekstrak kunyit (PII) memberi perbedaan yang nyata terhadap kontrol negatif (K0). Sedangkan PI dan PII tidak memberi perbedaan yang nyata terhadap KI (oksitetrasiklin), sehingga pemberian kunyit bentuk gerusan dan ekstrak dapat digunakan sebagai alternatif pemakaian oksitetrasiklin untuk pengobatan luka.



## BAB V

### PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data statistik diperoleh hasil bahwa perbedaan perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap lama waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli*. Pada perlakuan tanpa pengobatan (kontrol negatif) memerlukan waktu penyembuhan rata-rata 8,33 hari, sehingga memberikan respon penyembuhan luka yang paling lama karena luka hanya dibersihkan dengan aquades steril. Menurut Scott *et al.* (1995) perlakuan ini hanya dapat membersihkan luka dan mengurangi kontaminasi bakteri yang dapat menghambat penyembuhan luka.

Lamanya penyembuhan luka pada kontrol negatif (K0) terjadi akibat kerusakan struktur jaringan yang menyebabkan penghancuran lokal pada kulit, dan adanya infeksi *Escherichia coli* saat pembentukan sel-sel jaringan baru. Dalam perkembangbiakannya *Escherichia coli* memerlukan zat nutrisi berupa air, karbon, nitrogen, mineral, purine dan pyrimidine yang diambil dari metabolisme tubuh penderita, sehingga metabolisme yang dipakai untuk pembentukan jaringan baru akan berkurang yang akhirnya menghambat proses pembentukan jaringan baru (Jawetz, 1995).

Proses penyembuhan luka dipengaruhi oleh beberapa faktor yang mendukung terjadinya tahap-tahap penyembuhan. Proses penyembuhan dapat berlangsung secara cepat bila tahap-tahap penyembuhan bisa dirangsang untuk dipercepat. Sebaliknya bila ada salah satu faktor mengalami gangguan maka

proses penyembuhan akan terhambat sehingga waktu yang diperlukan menjadi lebih lama (Wahyono, 2000).

Pada luka terbuka seperti pada luka insisi akan memudahkan bakteri dalam mengkontaminasi luka dengan mengadakan invasi ke dalam jaringan sehingga timbul infeksi (Marzoeki, 1993). Adanya infeksi menunjukkan interaksi persaingan antara hewan sebagai hospes dan bakteri sebagai parasit. Bila parasit yang menang maka infeksi berkembang lanjut, sebaliknya bila hospes yang menang maka tidak terjadi penyakit (Spector, 1993). Dalam mengendalikan perkembangan bakteri yang menginfeksi luka, hewan sebagai hospes melakukan mekanisme sistem pertahanan tubuh yang meliputi pertahanan lokal secara fagositosis dan sistemik melalui sistem imun (Tizzard, 1988). Pada kontrol negatif (tanpa pengobatan) proses penyembuhan luka dapat terjadi karena invasi bakteri dapat dikendalikan oleh sistem pertahanan tubuh, meskipun memerlukan waktu yang paling lama diantara perlakuan lainnya.

Penggunaan kunyit untuk pengobatan pada perlakuan I (gerusan kunyit) memerlukan waktu rata-rata 6,67 hari, sedangkan pada perlakuan II (ekstrak kunyit) memerlukan waktu rata-rata 5,17 hari, sehingga secara statistika kedua perlakuan tersebut mempunyai waktu penyembuhan luka lebih cepat bila dibandingkan kontrol negatif (K0). Hal ini disebabkan karena kunyit mengandung senyawa kimia yang berkhasiat obat yaitu *kurkuminoid* dan *minyak atsiri* (Rukmana, 1995). Lebih lanjut Nugroho (1998), menyatakan kurkuminoid berkhasiat sebagai anti inflamasi atau memiliki fungsi menurunkan reaksi peradangan. Sebagai anti radang, kurkumin mampu menekan pembengkakan

lokal sehingga suplai darah ke daerah luka tidak terganggu dan penyembuhan luka dapat terjadi dengan cepat (Price dan Wilson, 1993). Minyak atsiri dari rimpang kunyit mempunyai sifat antibakteri (Hastini, 1997).

Penelitian pendahuluan secara *in vitro* telah dibuktikan bahwa gerusan kunyit pada konsentrasi 50% dan ekstrak kunyit dengan konsentrasi 30% mempunyai kemampuan untuk membunuh *Escherichia coli*. Mekanisme kerja bahan aktif minyak atsiri dan kurkuminoid dalam rimpang kunyit sebagai substansi antibiotika adalah dengan mengganggu fungsi ribosom yang menyebabkan hambatan sintesis protein bakteri (Oei dkk, 1985).

Sintesis protein bakteri terdiri dari tiga tahap yaitu pengawalan pembentukan rantai (*initiation*), pemanjangan rantai (*elongation*), dan penutupan rantai (*termination*). Pada tahap pemanjangan rantai terjadi pemasukan asam amino satu persatu secara berurutan ke dalam rantai yang tengah tumbuh. Asam amino yang terikat pada transfer-RNA yang sesuai (aminoasil-tRNA), mula-mula terikat pada tempat akseptor ribosom dan kemudian direalisasikan pada rantai. Zat antibakterial dari kunyit bekerja dengan menghambat dan mencegah aminoasil tRNA pada tempat akseptor dan mencegah masuknya asam amino baru ke dalam rantai peptida yang baru (Scunack *et al.* 1990).

Penggunaan kunyit bentuk gerusan dan ekstrak dalam penelitian ini bertujuan untuk membandingkan perbedaan pengolahan dari bahan obat yang sama. Bentuk gerusan biasanya digunakan secara aplikatif (melalui pengolahan sederhana) untuk pengobatan tradisional, sedangkan pada bentuk ekstrak kunyit diharapkan zat aktif yang berfungsi sebagai antibakteri dapat tersari dengan baik.

Pada kontrol positif (pengobatan dengan oksitetrasiklin), proses penyembuhan memerlukan waktu rata-rata 6,17 hari. Oksitetrasiklin merupakan antibiotika yang berspektrum luas dan biasa digunakan untuk pengobatan di dunia kedokteran hewan, karena mempunyai daya antibakterial terhadap Gram negatif dan Gram positif (Setiabudi, 1980). Penggunaan oksitetrasiklin 3% bentuk salep dalam penelitian ini dengan pertimbangan bahwa pada konsentrasi tersebut sesuai untuk pengobatan luka secara topikal.

Oksitetrasiklin sebagai antibakteri bekerja dengan cara menghambat sintesis protein, yaitu dengan cara mengikat diri pada ribosom sub unit 30S sehingga terjadi perubahan pada sistem pengenalan ribosom yang berakibat kesalahan pembacaan pesan m-RNA. Kesalahan pengenalan tersebut karena kegagalan asam amino t-RNA mengenal kodon yang sesuai. Kegagalan asam amino untuk mengenal kodon akan berakibat terjadi kesalahan penyisipan asam amino ke dalam rantai peptida sehingga menghasilkan protein yang tidak dibutuhkan. Oksitetrasiklin mengubah polisom menjadi monosom yang tidak mempunyai kemampuan untuk mensintesa protein, akibatnya akan terjadi kematian sel kuman (Jawetz, 1986).

Penggunaan kunyit bentuk gerusan dan ekstrak serta oksitetrasiklin mempunyai kemampuan yang sama terhadap lama waktu penyembuhan luka. Hal ini disebabkan kunyit dan oksitetrasiklin berpotensi sebagai antibakterial. Adanya kandungan vitamin C pada kunyit dapat merangsang peningkatan jumlah dan aktifitas fibroblas sehingga dapat meningkatkan sintesis sabut-sabut kolagen. Sabut kolagen merupakan komponen protein fibros yang berfungsi untuk

memberi kekuatan pada luka sehingga mempercepat pengatupan ujung-ujung daerah luka. (Parker, 1991)

Berdasarkan pembahasan diatas terbukti bahwa kunyit dapat digunakan sebagai alternatif pemakaian oksitetrasiklin untuk pengobatan luka.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### KESIMPULAN

Berdasar hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian gerusan kunyit, ekstrak kunyit dan oksitetrasiklin secara topikal berpengaruh terhadap lama waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli*
2. Penggunaan gerusan kunyit dan ekstrak kunyit memiliki efektivitas yang sama dengan oksitetrasiklin dalam hal pengobatan luka.

#### SARAN

1. Kunyit dapat dijadikan sebagai alternatif pemakaian oksitetrasiklin untuk pengobatan luka.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang potensi lain dari kunyit untuk pengobatan, khususnya di bidang Kedokteran Hewan.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perbandingan efektivitas kunyit dengan obat-obat antibakteri lainnya.

## RINGKASAN

**HERU WIDYATMOKO.** Pengaruh pemberian gerusan kunyit, ekstrak kunyit dan oksitetrasiklin secara topikal terhadap lama waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*), dibawah bimbingan Ibu Sri Hidanah, MS., Ir. dan Ibu Dr. Anita Asali, MS., drh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan efektivitas pemberian kunyit bentuk gerusan dan ekstrak dengan oksitetrasiklin terhadap lama waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli* pada tikus putih.

Hewan coba yang digunakan pada penelitian ini adalah 42 ekor tikus putih jantan, berumur dua bulan yang kemudian dibagi menjadi 18 ekor tikus untuk penentuan dosis pengenceran terendah yang menginfeksi 100% hewan coba dan 32 ekor tikus untuk penelitian yang terdiri dari empat perlakuan dan enam ulangan. Tikus putih diinfeksi dengan suspensi *Escherichia coli* sesuai dosis pengenceran yang ditentukan sebelumnya sebanyak dua tetes pipet pasteur (0,1 ml) pada *m. gluteus medius* yang diinsisi sepanjang 1 cm pada lapisan endodermis. Setelah timbul gejala klinis yaitu adanya peradangan pada luka kemudian dilakukan perlakuan, yaitu K0 (kontrol tanpa pengobatan), KI (oksitetrasiklin), PI (pengobatan dengan gerusan kunyit), dan PII (pengobatan dengan ekstrak kunyit). Pengobatan pada tiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali sehari sampai terjadinya penyembuhan dan dilakukan pengamatan terhadap lama penyembuhannya.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terbagi menjadi empat perlakuan dan enam ulangan. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan Sidik Ragam, bila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap lama waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli*. pada K0 (kontrol negatif) yaitu  $8,33 \pm 1,03$  hari, KI (oksitetrasiklin) yaitu  $6,17 \pm 1,60$  hari, PI (gerusan kunyit) yaitu  $6,67 \pm 1,21$  hari, dan PII (ekstrak kunyit) yaitu  $5,17 \pm 1,17$  hari. Hasil dengan uji BNT 5% dapat disimpulkan bahwa pemberian gerusan kunyit, ekstrak kunyit menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol negatif (K0). Sedangkan efektivitas kunyit bentuk gerusan dan ekstrak tidak berbeda nyata terhadap oksitetrasiklin, sehingga kunyit dapat digunakan untuk alternatif pemakaian oksitetrasiklin.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus, 1982. Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular. Jilid IV. Dir. Kesehatan Hewan, Dir.Jend.Peternakan, Dep. Pertanian, Jakarta. 54-55.
- Anonimus, 1985 . Obat Kelompok Fitoterapi. Departemen Kesehatan R.I. 20.
- Anonimus. 1998. Petunjuk Praktikum Ilmu Penyakit Bakterial, FKH. UA. Surabaya. 10-22
- Darwis, S.N., dkk. 1991 Tanaman Obat Famili Zingiberaceae. Badan Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Jakarta. 39-40;87-88.
- Ganiswarna, S.G. 1995. Farmakologi dan Terapi. Ed. IV. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran UI. Jakarta.584-590.
- Harvey, C.E., Newton, C.D. and Schwartz, A. 1990. Small Animal Surgery. J.B. Lippincott Company. Philadelphia.65-113.
- Hastini, Yuli. 1997. Uji Khasiat Infus Minyak Atsiri dari Rimpang Kunyit sebagai Anti Diare pada Tikus Putih . Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Surabaya.
- Ilmi, T. 1995. Uji Aktivitas Antimikroba In vitro setelah pemberian Infus Rhizoma Curcuma domestica Val. Peroral. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga. Surabaya.
- Jawetz, E., J.L. Melnick and E.A. Adelberg, 1986. Edisi XVI. Microbiology Untuk Profesi Kesehatan. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.239-244.
- Jennings, P.B. 1984. The Practice of Large Animal Surgery. W . B. Saunders Company. Philadelphia.227-293.
- Katzung, B.G. 1989. Farmakologi Dasar dan Klinik. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 630-633.
- Kusriningrum, R. 1989. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan. Unair. Surabaya.53-92.
- Liang, O.B. Youne Apsartari, 1982. Pembuatan Kapsul Lunak Temulawak Secara Rekombinasi. Seminar Industri Farmasi di Indonesia. Surabaya.

- Mangunwidjoyo, S. 1988. Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan Di Daerah Tropis. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.37-57.
- Marzoeki, D. 1993. Luka dan Perawatannya, Asepsis/Antiseptis, Desinfektan. Airlangga University Press. Surabaya.1-6.
- Nugroho, N.A., 1998. Manfaat Pengembangan Kunyit. Edisi 1. Trubus Agriwidya. Ungaran.3-7;19-22;40-41.
- Oei, B.L., Y. Apsaton, dan T. Widjaya. 1985. Simposium Nasional Temulawak. Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran. Bandung. 85-103.
- Parker, F. 1991. Structure and Function of Skin. In: M. Orkin, H.I. Maibach M.V. Dahl. Dermatology. Prentice Hall International Inc. Appleton and Lange. Connecticut.1-8.
- Pelzcar, M.J., and Chan, E.C.S. 1988. Dasar-dasar mikrobiologi. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.809-812.
- Pratiwi, W.C. 1999. Pengaruh Pemberian Gerusan Bawang Putih, Serbuk Bawang Putih Dan Oksitetrasiklin Secara Topikal Terhadap Lama Waktu Kesembuhan Luka Infeksi Pseudomonas aeruginosa Pada Tikus Putih. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Price, S.A. and C.M.C. Wilson. 1993. Patofisiologi Edisi ke 2. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.31-35.
- Probst, C.W. and Bright, R.M. 1985. In: Slatter, D.H. Textbook of Small Animal Surgery. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- Purwadiredjo, B. 1983. Dasar-dasar Pengamanan Obat Hewan dan Lingkungannya. Farmazoa. Informasi Obat Hewan. Jakarta.25-30.
- Rukmana. R., 1995. Kunyit. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.9-16;28-30.
- Scott, D.W., Miller, W.H., and Griffin, C.e. 1995. Small Animal Dermatology 5<sup>th</sup> ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- Setiabudi, R. 1980. Golongan Tetrasiklin . Farmakologi Edisi II. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran. Universitas Airlangga.527-532.
- Slatter, D.H. 1985. Textbook of Small Animal Surgery. W.B. Saunders Company. Philadelphia.37-43;431-433.

- Spector, T.D. 1993. Pengantar Patologi Umum. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.10-14;16-18.
- Soedibyo, M. 1998. Alam Sumber Kesehatan. Balai Pustaka. Jakarta.
- Soeparto, S. 1994. Jamu Jawa Asli. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. Hal. 163.
- Stashack, T.S. 1984. Plastic and Reconstructive Surgery. In: Jennings, P.B. The Practice of Large Animal Surgery. W.B. Saunders Company. Philadelphia.
- Subronto. 1989. Ilmu Penyakit Ternak I. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.156-157.
- .Swaim, S.F. 1980. Wound Healing. In: Surgery of Traaumatized Skin. Philadelphia. W. B Sauders.70-115.Thomson, R.G. 1984. General Veterinary Pathology. W.B. Saunders Company. Philadelphia.163-166;252-261
- Wahyono, H. 2000. Perbandingan Efektivitas Antara Pemberian Infusum Daun Sirih Dengan Povidone Iodine Terhadap Penyembuhan Luka Insisi Pada Marmut. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Wattimena, J.R., Sugiarto., Nelly, C., Widiyanto, M.B., Sukanto., Elly, T.m., Soemardji., Andreanus dan Setiadi. 1991. Farmakodinami dan Terapi Antibiotika. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.27-31.
- Tizzard, J.R. 1988. Pengantar Imunologi Veteriner. Edisi II. Airlangga University Press, Surabaya. 18-32
- Widyaningsih. 2000. Pengaruh penggunaan bawang putih dan oksitetrasiklin secara topikal terhadap lama kesembuhan luka infeksi Staphilococcus aureus pada tikus putih. Skripsi Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Wijayakusuma, H.M.H. 1992. Tanaman Berkhasiat Obat Jilid II. Penerbit Pustaka Kartini.
- Woolcock, J.B. 1991. Microbiology of Animal and Animal Product. Elsevier Science Publishing Company Inc. New York.97-99.

### Lampiran 1. Identifikasi *Escherichia coli*

#### 1. Pewarnaan Sederhana

- 1) Pembuatan preparat ulas, kemudian difiksasi diatas api
- 2) Memberi zat warna Methylen Blue 1-3 menit
- 3) Cuci dengan air kran sampai bersih
- 4) Keringkan diudara dan letakkan diatas kertas saring
- 5) Diperiksa dibawah mikroskop perbesaran 1000 kali

Hasil pemeriksaan : Kuman berwarna biru berbentuk batang pendek (coccoid)

#### 2. Pewarnaan Gram

- 1) Pembuatan preparat ulas, kemudian difiksasi diatas api
- 2) Prosedur pewarnaan gram
- 3) Pewarnaan dengan Carbol Gentian Violet selama 3-5 menit
- 4) Preparat ditetesi Lugol selama 1-2 menit, kemudian dilunturkan dengan alkohol 96% dan selanjutnya dicuci dengan air kran
- 5) Preparat diwarnai dengan cairan Saffranin selama 3 menit lalu dicuci
- 6) Setelah dikeringkan, preparat ditetesi oil emersi dan diperiksa dibawah mikroskop dengan perbesaran 1000 kali

Hasil pemeriksaan :

Bila kuman berwarna merah maka termasuk kuman gram negatif

#### 3. Penanaman pada media

Untuk identifikasi *Escherichia coli* dilakukan penanaman pada media Eosin Methylen Blue (EMBA)

Hasil : Pertumbuhan kuman pada EMBA didapatkan koloni berwarna hijau metalik.

#### 4. Uji Gula-gula

Uji gula-gula yang dipakai adalah glukosa, galaktosa, sukrosa, maltosa dan manitol.

Hasil : Positif, terjadi perubahan warna pada media dari merah menjadi kuning sehingga gula bisa memfermentasi dengan menghasilkan gas.

#### 5. Uji TSIA (Triple Sugar Iron Agar)

Hasil : Terbentuk asam karena glukosa, sukrosa dan laktosa difermentasi, terbentuk gas, dan H<sub>2</sub>S negatif.

#### 6. Uji SIM (Sulfite Indol Motility)

- Indol = positif, terbentuk indol (cincin merah) dari triptofan.
- H<sub>2</sub>S = negatif / tidak dihasilkan
- Motilitas = positif, ditandai adanya kekeruhan dan pertumbuhan yang menjalar ke atas.

#### 7. Uji Sitrat

Hasil : negatif (tetap hijau), hal ini berarti *Escherichia coli* tidak dapat menggunakan sitrat sebagai sumber carbon utama.

#### 8. Uji Urease

Hasil : negatif (tetap merah muda), sehingga *Escherichia coli* tidak mampu membentuk enzim urease yang menghidrolisis urea menjadi amonia.

9. Uji Metil Merah (MR)

Hasil : Positif (terdapat bentukan warna kuning dan merah), sehingga *Escherichia coli* mampu membentuk asam.

10. Uji Voges Proskauer

Hasil : negatif, *Escherichia coli* dalam media glukosa fosfat tidak dapat membentuk Asetil metil karbinol.

Lampiran 2. Hasil penentuan dosis infeksi *Escherichia coli* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*)

Pengenceran	Jumlah hewan coba terinfeksi	%
$10^{-1}$	6	100
$10^{-2}$	6	100
$10^{-3}$	4	66,66
$10^{-4}$	2	33,33
$10^{-5}$	1	16,66
$10^{-6}$	1	16,66

Pada pengenceran  $10^{-1}$  dan  $10^{-2}$  dapat menginfeksi 100%, maka dipakai pengenceran terendah yang dapat menginfeksi 100% hewan coba yaitu pengenceran  $10^{-2}$

**Penghitungan Dosis infeksi secara sederhana**

$$\% \text{ Hewan terinfeksi} = \frac{\text{Hewan coba positif terinfeksi E.coli}}{\text{Hewan coba yang digunakan pada tiap pengenceran}} \times 100\%$$

$$\text{Pengenceran } 10^{-1} = \frac{6}{6} \times 100 \% = 100 \%$$

$$\text{Pengenceran } 10^{-2} = \frac{6}{6} \times 100 \% = 100 \%$$

$$\text{Pengenceran } 10^{-3} = \frac{4}{6} \times 100 \% = 66,66 \%$$

$$\text{Pengenceran } 10^{-4} = \frac{2}{6} \times 100 \% = 33,33 \%$$

$$\text{Pengenceran } 10^{-5} = \frac{1}{6} \times 100 \% = 16,66\%$$

$$\text{Pengenceran } 10^{-6} = \frac{1}{6} \times 100 \% = 16,66 \%$$

Lampiran 3. Hasil pengamatan waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli*.

Ulangan	Perlakuan			
	K0	KI	PI	PII
1	7	4	5	4
2	8	5	6	4
3	8	6	6	5
4	8	6	7	5
5	9	8	8	6
6	10	8	8	7
$\Sigma x$	50	37	40	31
$\bar{x}$	8,33	6,17	6,67	5,17
SD	1,03	1,60	1,21	1,17

Keterangan :

K0 = Kontrol negatif

KI = Kontrol positif (oksitetrasiklin)

PI = Pengobatan dengan gerusan kunyit

PII = Pengobatan dengan ekstrak kunyit



## Lampiran 4. Pengolahan data lama waktu penyembuhan

$$FK = \frac{158^2}{24} = 1040,17$$

$$\begin{aligned} JKT &= 7^2 + 8^2 + \dots + 8^2 - FK \\ &= 1104 - 1040,17 \\ &= 63,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(50)^2 + (40)^2 + (31)^2 + (37)^2}{6} - FK \\ &= 1071,67 - 1040,17 = 31,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKS &= JKT - JKP \\ &= 63,83 - 31,5 \\ &= 32,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTP &= \frac{JKP}{t-1} \\ &= \frac{31,5}{3} \\ &= 10,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} KTS &= \frac{JKS}{t \cdot (n-1)} \\ &= \frac{32,33}{4(6-1)} \\ &= 1,62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F \text{ hitung} &= \frac{KTP}{KTS} \\ &= \frac{10,5}{1,617} = 6,48 \end{aligned}$$

## Lampiran 5. Sidik ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	31,5	10,5	6,48**	3,10	4,94
Sisa	20	32,33	1,62			
Total	23	63,83				

Kesimpulan : Ternyata pada perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap lama waktu penyembuhan luka yang diinfeksi *Escherichia coli*

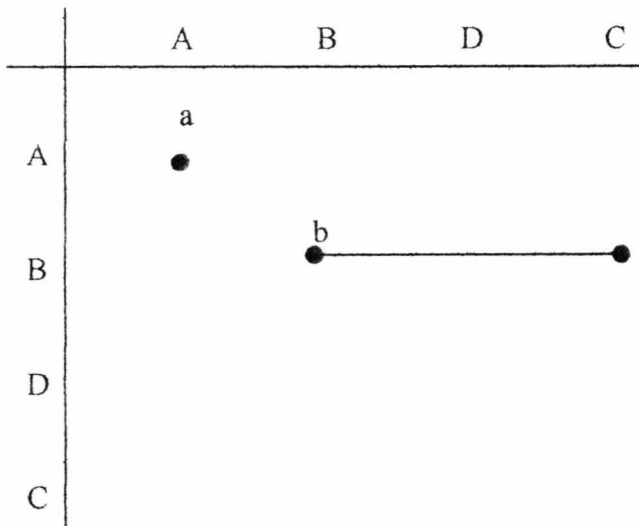
Lampiran 6. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5% Lama Penyembuhan Luka

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 5\% &= t_{5\%}(20) \times \sqrt{\frac{2 \text{KTS}}{n}} \\
 &= 2,09 \times \sqrt{\frac{2 \times 1,62}{6}} \\
 &= 1,53
 \end{aligned}$$

Hasil uji BNT 5%

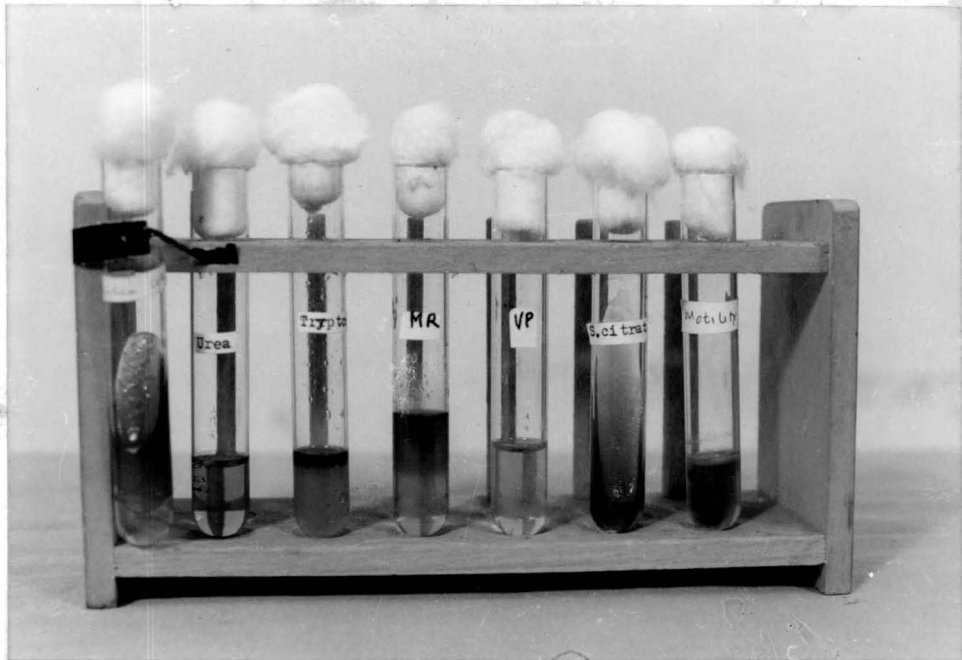
Perbedaan	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	Beda			BNT 5%
		$\bar{x} - C$	$\bar{x} - D$	$\bar{x} - B$	
K0 <sup>a</sup>	8,33	3,16*	2,16*	1,66 *	1,53
PI <sub>b</sub>	6,67	1,5	0,5		
KI <sub>b</sub>	6,17	1			
PII <sub>b</sub>	5,17				

Notasi



## Kesimpulan

Lama waktu penyembuhan luka pada PI (gerusan kunyit), PII (ekstrak kunyit) berbeda nyata terhadap kontrol negatif (K0). Sedangkan diantara PI (gerusan kunyit), PII (ekstrak kunyit) dan KI (oksitetrasiklin) tidak terdapat perbedaan yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa kunyit dapat dijadikan alternatif pemakaian oksitetrasiklin untuk pengobatan luka.



Uji identifikasi *Escherichia coli*