



**POTENSI EKSTRAK UMBI TEKI (*Cyperus rotundus L.*)
DALAM MENURUNKAN JUMLAH MAKROFAG
JARINGAN GRANULASI SETELAH
PENCABUTAN GIGI TIKUS
WISTAR JANTAN**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Kedokteran Gigi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

I Gede Deo Saputra

NIM 081610101094

**BAGIAN BIOMEDIK
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2012



**POTENSI EKSTRAK UMBI TEKI (*Cyperus rotundus L.*)
DALAM MENURUNKAN JUMLAH MAKROFAG
JARINGAN GRANULASI SETELAH
PENCABUTAN GIGI TIKUS
WISTAR JANTAN**

SKRIPSI

Oleh

I Gede Deo Saputra

NIM 081610101094

**BAGIAN BIOMEDIK
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

PERSEMBAHAN

Karya tulis ilmiah ini saya persembahkan untuk:

1. Atas rahmat, petunjuk dan karuniaNya saya dapat menyelesaikan karya tulis ini.
2. Kedua orang tuaku Suminatin dan I Ketut Sudiana, yang dengan sabar selalu memberiku semangat, kasih sayang dan pengorbanan yang tak terhingga.
3. Saudara, teman-teman dan seorang yang selalu menemaniku di saat suka dan duka yang senantiasa memberiku motivasi.
4. Guru-guruku dan dosen terhormat, yang telah mengajariku dan membimbingku dalam banyak hal.
5. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, tempatku menimba ilmu.

MOTTO

“Janganlah kamu membuat sedih kedua orang tuamu”

**“Hidup hanya sekali maka pergunakan, manfaatkan, dan perjuangkan
semaksimal mungkin kamu bisa”**

“Orang lain bisa, saya juga harus bisa”

**“Janganlah kamu malu, karena malu itu akan menghambat segala prestasi dan
pencapaianmu”**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I Gede Deo Saputra

NIM : 081610101094

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul *Potensi Ekstrak Umbi Teki (Cyperus rotundus L) Dalam Menurunkan Jumlah Makrofag Jaringan Granulasi Setelah Pencabutan Gigi Tikus Wistar Jantan* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus saya junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2012

Yang menyatakan,

I Gede Deo Saputra

NIM 081610101094

SKRIPSI

**POTENSI EKSTRAK UMBI TEKI (*Cyperus rotundus L.*)
DALAM MENURUNKAN JUMLAH MAKROFAG
JARINGAN GRANULASI SETELAH
PENCABUTAN GIGI TIKUS
WISTAR JANTAN**

Oleh :

**I GEDE DEO SAPUTRA
NIM. 081610101094**

Pembimbing :

**Dosen Pembimbing Utama : drg. Happy Harmono, M.Kes
Dosen Pembimbing Anggota : drg. Rina Sutjiati, M.Kes**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Potensi Ekstrak Umbi Teki (Cyperus rotundus L) Dalam Menurunkan Jumlah Makrofag Jaringan Granulasi Setelah Pencabutan Gigi Tikus Wistar Jantan* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari : Senin

tanggal : 30 Januari 2012

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

drg. Happy Harmono, M.Kes
NIP 196709011997021001

Anggota I,

Anggota II,

drg. Rina Sutjiati, M.Kes
NIP 196510131994032001

drg. Yuliana MD Arina, M. Kes
NIP 197506182000121001

Mengesahkan

Dekan,

Drg. Hj. Herniyati, M.Kes.
NIP 195909061985032001

RINGKASAN

Potensi ekstrak umbi teki (Cyperus rotundus L) dalam menurunkan jumlah makrofag jaringan granulasi setelah pencabutan gigi tikus Wistar jantan ; I Gede Deo Saputra, 081610101094; 2012: 61 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Salah satu tumbuhan yang kurang dimanfaatkan oleh masyarakat tetapi mempunyai potensi sebagai tanaman obat adalah *Cyperus rotundus L* atau terkenal dengan nama rumput Teki. Bagian tanaman ini terutama umbinya dapat digunakan sebagai obat tradisional, karena mengandung kandungan kimia seperti flavonoid, alkaloid, seskuiterpenod, tannin, saponin, dan minyak atsiri sehingga mempunyai efek sebagai antiinflamasi atau antiradang, anti-Candida, antidiabetes, antidiare, sitoprotektif, antimutagenik, antimikroba, antibakteri, antioksidan, sitotoksik, apoptosis, analgesik dan antipiretik. Salah satu tindakan medis di kedokteran gigi adalah pencabutan gigi, akibat pencabutan ini timbul inflamasi. Inflamasi atau radang merupakan proses pertahanan, perbaikan, penyembuhan jaringan yang mengalami luka atau kerusakan, salah satunya dengan aktifitas sel radang seperti makrofag, namun apabila inflamasi berlangsung diluar kontrol maka dapat menimbulkan kerusakan pada jaringan normal disekitarnya. Oleh sebab itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat potensi ekstrak umbi teki dalam menurunkan jumlah makrofag jaringan granulasi setelah pencabutan gigi tikus Wistar jantan.

Penelitian ini merupakan penelitian jenis *experimental laboratoris* dengan rancangan penelitian berupa *post test control group design*. Penelitian dilakukan pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2011 di Laboratorium Farmakologi dan Histologi Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Sampel yang dipakai adalah tikus wistar jantan yang terdiri dari dua kelompok yaitu

kelompok kontrol (K), kelompok dan perlakuan (P). Masing-masing kelompok terdiri dari 12 sampel tikus. Kelompok kontrol (K) adalah kelompok yang tidak diberi perlakuan, sedangkan kelompok perlakuan adalah kelompok yang diberi ekstrak umbi teki dengan dosis 500mg/kg BB tikus.

. Perlakuan dilakukan setiap hari selama 5 hari setelah dilakukan pencabutan gigi M1 bawah kanan pada hari ke-0. Setelah itu tikus pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan didekaputasi pada hari yang telah ditentukan (4 tikus untuk hari ke-1, 4 tikus untuk ke-3, dan 4 tikus untuk hari ke-5), untuk diambil jaringan granulasinya kemudian dilakukan pembuatan preparat jaringan yang akan digunakan untuk perhitungan jumlah sel makrofag. Selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah sel makrofag dengan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 1000x.

Kemudian hasil pengamatan dilakukan uji analisis statistik, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, serta uji homogenitas *Levene test*. Setelah itu kemudian dilanjutkan uji statistik parametrik *Two Way Anova* dan *uji LSD*. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata jumlah makrofag kelompok perlakuan (hari ke-1 adalah 1.835, hari ke-3 adalah 1.500, hari ke-5 adalah 1.0825) lebih rendah daripada nilai rata-rata kelompok kontrol (hari ke-1 adalah 2.6675, hari ke-3 adalah 3.4150, dan hari ke-5 adalah 2.9175). Hasil dari *Two Way Anova test* $p < 0.05$, menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata jumlah makrofag yang signifikan dan bermakna antara kelompok kontrol dan perlakuan baik pada hari ke 1, 3, dan 5. Hal ini mungkin karena kandungan zat aktif umbi teki seperti flavonoid, saponin dan minyak atsiri.

Kesimpulan yang didapat dari hasil tersebut adalah ekstrak umbi teki mampu menurunkan jumlah makrofag setelah pencabutan gigi tikus Wistar jantan.

PRAKATA

Puji syukur atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Potensi Ekstrak Umbi Teki (Cyperus rotundus L) Dalam Menurunkan Jumlah Makrofag Jaringan Granulasi Setelah Pencabutan Gigi Tikus Wistar Jantan*. Skripsi ini disusun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
2. drg. Happy Harmono, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg.Rina Sutjiati, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam memberikan bimbingan dan petunjuk sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
3. drg.Yuliana MD Arina, M.Kes., selaku sekretaris ujian skripsi yang telah meluangkan waktu, memberikan sumbangan pemikiran dan saran.
4. drg.Hestieyonini Hadnyanawati, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungan dan nasihat selama ini.
5. Bapak, Ibu, Adikku tersayang atas segala pengorbanan, doa dan kasih sayang yang tiada henti.
6. Dosen-dosenku yang telah membimbingku.
7. Keluarga besarku, di Bali, Trenggalek, dan Jember yang selalu mendoakan dan memberiku semangat.
8. Sayyidatu Alwiyah yang telah senantiasa membantuku, dukungannya dan atas perhatiannya.
9. Teman – teman seperjuanganku tim Histologi, Lefi dan Mala atas semua kerja sama, kekompakan dan bantuan menyelesaikan skripsi.

10. Semua teman-teman penghuni kos Anto dan Eko atas keceriaan dan perhatian kalian.
11. Teman-teman sepermainan Dota, Gala, Alvan, Anto, Eko, Erwin, Lutfan, Ongki, Armando, Rizal A, Chandra, atas keceriaan, kegembiraan, dan kesenangan bersama kalian
12. Angkatanku 2008, terima kasih atas kekompakan, kebersamaan dan kerja samanya selama ini.
13. Kakak tingkat dan adik tingkat yang telah memberi wawasan dan membantu terselesainya skripsi ini.
14. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Pada kesempatan ini, penulis juga ingin menyampaikan bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Teki (<i>Cyperus rotundus L</i>)	5
2.1.1 Nama Teki (<i>Cyperus rotundus L</i>)	5
2.1.2 Klasifikasi Teki (<i>Cyperus rotundus L</i>).....	6
2.1.3 Habitat Teki (<i>Cyperus rotundus L</i>).....	6
2.1.4 Morfologi umbi teki (<i>Cyperus rotundus L</i>).....	6
2.1.5 Manfaat Umbi Teki (<i>Cyperus rotundus L</i>)	8
2.1.6 Kandungan Umbi Teki (<i>Cyperus rotundus L</i>)	9
2.2 Inflamasi	11

2.2.1 Definisi Inflamasi	11
2.2.2 Mediator Radang.....	12
2.2.3 Tanda Inflamasi	13
2.2.4 Klasifikasi Inflamasi.....	14
2.3 Makrofag.....	16
2.3.1 Pembentukan Makrofag	17
2.3.2 Peran makrofag dalam proses inflamasi	18
2.4 Pencabutan Gigi	19
2.4.1 Hubungan Antara Pencabutan Gigi Dan Reaksi Radang	19
2.4.2 Penyembuhan luka setelah pencabutan gigi	20
2.4.3 Penyembuhan Soket Pencabutan Gigi	21
2.5 Tikus.....	21
2.6 Hipotesis	22
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Rancangan Penelitian	23
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.3.1 Waktu Penelitian	23
3.3.2 Tempat Penelitian	23
3.4 Variabel Penelitian	23
3.4.1 Variabel Bebas	23
3.4.2 Variabel Terikat	24
3.4.3 Variabel Terkendali.....	24
3.5 Definisi Operasional Penelitian	24
3.5.1 Ekstrak Umbi Teki	24
3.5.2 Makrofag	25
3.5.3 Pencabutan Gigi	25
3.5.3 Jaringan Granulasi Setelah Pencabutan Gigi	25
3.6 Sampel Penelitian	25

3.6.1 Jenis Sampel Penelitian	25
3.6.2 Kriteria Sampel Penelitian	25
3.6.3 Jumlah Sampel Penelitian	26
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	27
3.7.1 Alat-alat Penelitian	27
3.7.2 Bahan Penelitian	27
3.8 Konversi Perhitungan Dosis	28
3.8.1 Dosis Ekstrak Umbi Teki	28
3.8.2 Dosis Ketalar	29
3.9 Prosedur Penelitian	29
3.9.1 Tahap Persiapan Hewan Coba	29
3.9.2 Identifikasi dan Determinasi Bahan Awal	29
3.9.3 Persiapan Bahan	30
3.9.4 Tahap Pengelompokan dan Perlakuan Hewan Coba	30
3.9.5 Tahap Pembuatan Preparat Jaringan	31
3.10 Perhitungan Jumlah Makrofag	34
3.11 Analisis Data	34
3.12 Alur Penelitian	35
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil Pengamatan	36
4.2 Pembahasan	41
BAB 5. PENUTUP	41
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Rata-Rata Jumlah Makrofag Tikus Wistar Jantan	36
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Data Jumlah Makrofag	38
Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas Levene Test Jumlah Makrofag.....	38
Tabel 4.4 Hasil Uji Two-Way Anova Jumlah Makrofag.....	39
Tabel 4.5 Hasil Uji LSD Jumlah Makrofag.....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tanaman Teki dan Umbi Teki	7
Gambar 2.2 Sel Makrofag	18
Gambar 4.1 Grafik Rata-rata Jumlah Makrofag	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Penghitungan Besar Sampel.	49
Lampiran B Data Pengamatan Jumlah Makrofag	50
Lampiran C Analisa Data.....	52
Lampiran D Alat, Bahan, dan Prosedur Penelitian	58
Lampiran E Foto Hasil Pengamatan.....	62

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia terkenal akan kekayaan alam terutama keanekaragaman tumbuhan yang dapat dikembangkan sebagai salah satu sumber obat tradisional. Namun semakin majunya teknologi dan kehidupan yang serba instan di jaman modern ini, semua yang bersifat alami atau terkesan kurang canggih semakin lama semakin ditinggalkan dan tidak dimanfaatkan dengan optimal. Padahal sesungguhnya kelebihan dari pemakaian obat tradisional ini selain bahan bakunya mudah diperoleh dan harga yang relatif murah, obat tradisional memiliki efek samping yang jauh lebih rendah tingkat bahayanya bila dibandingkan dengan obat-obat kimia (Muchlisah, 2002).

Salah satu tumbuhan yang kurang dimanfaatkan oleh masyarakat tetapi mempunyai potensi sebagai tanaman obat adalah *Cyperus rotundus L* atau terkenal dengan nama rumput Teki. Teki tumbuh liar dan kurang mendapat perhatian, padahal bagian tanaman ini terutama umbinya dapat digunakan sebagai obat tradisional. Bagian luar umbi berwarna coklat, bagian dalamnya berwarna putih, berbau seperti rempah-rempah, dan berasa agak pahit. Umbi teki mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, seskuiterpenoid, tanin dan minyak atsiri. Sabir (2003) menyatakan bahwa dibidang kedokteran gigi, flavonoid berperan sebagai bahan antiinflamasi atau antiradang, anti-Candida, antidiabetes, antidiare, sitoprotektif, antimutagenik, antimikroba, antibakteri, antioksidan, sitotoksik, apoptosis, analgesik dan antipiretik (Lawal, 2009).

Salah satu tindakan yang paling sering dilakukan pada praktek kedokteran gigi adalah pencabutan gigi. Hal tersebut merupakan alternatif terakhir apabila kondisi gigi sudah tidak dapat dipertahankan dengan jenis perawatan yang lain. Akibat dari

pencabutan gigi ini adalah rusaknya jaringan periodontal dan pembuluh darah disekitar gigi yang bersangkutan sehingga dapat memicu terjadinya inflamasi, epitelisasi, fibriplasia, dan remodeling seperti terjadi pada kulit yang luka atau luka pada mukosa (Saraf, 2006).

Radang atau Inflamasi merupakan suatu mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh tubuh untuk melawan agen asing yang masuk ke tubuh. Selain itu, inflamasi juga bisa disebabkan oleh cedera jaringan, trauma, bahan kimia, panas, atau fenomena lainnya (Guyton and Hall, 2007). Oleh sebab itu, dalam menghadapi serangan benda asing yang dapat menimbulkan infeksi atau kerusakan jaringan, tubuh manusia dibekali sistem pertahanan untuk melindungi dirinya, salah satunya dengan keluarnya sejumlah sel-sel radang (Lawler, 1992) misalnya sel leukosit yang menempel ke sel endotel pembuluh darah di daerah inflamasi kemudian bermigrasi melewati dinding kapiler masuk ke rongga jaringan yang disebut extravasasi. Leukosit atau sel darah putih terdiri dari beberapa jenis sel seperti neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, monosit yang berinteraksi satu sama lain dalam proses inflamasi (Effendi, 2003).

Makrofag merupakan salah satu sel radang yang berfungsi menelan dan menghancurkan semua benda atau agen infeksi seperti menghancurkan bakteri dan sel-sel yang telah rusak (Guyton and hall, 1997). Makrofag berasal dari sel-sel monosit (salah satu jenis sel leukosit) yang mempunyai masa beredar yang singkat didalam darah kemudian mengembara melalui membran - membran kapiler untuk masuk ke dalam jaringan.

Saraf (2006) menyatakan bahwa pada proses peradangan terdapat salah satu gejala yang akan terjadi yaitu peningkatan sel darah putih, hal ini berarti juga terjadi peningkatan makrofag sebagai pertahanan tubuh. Tetapi jika jumlah makrofag ini terlalu tinggi maka akan menyebabkan kerusakan pada jaringan sehat disekitar peradangan, sedangkan apabila terlalu rendah, maka tubuh tidak mampu melawan sumber infeksi.

Salah satu cara untuk menekan proses radang yaitu dengan menghambat kerja asam arakhidonat melalui jalur lipooksigenase (Robbinson, 1995). Kerja asam

arakhidonat dapat dihambat oleh flavonoid sehingga sintesis prostaglandin E₂, leukotrien dan tromboksan terhambat (Sabir, 2007). Terhambatnya jalur tersebut juga menyebabkan berkurangnya jumlah histamin, bradikinin, prostaglandin, prostasiklin, endoperoxidase tromboksan dan asam hidroperoxida leukotrien (Sabir, 2003). Histamin yang terdapat luas dalam jaringan dapat menyebabkan dilatasi arteriol, meningkatkan permeabilitas venula dan pelebaran celah antar endotel. Peningkatan permeabilitas vaskuler berakibat penimbunan cairan ekstrasvaskuler yang kaya protein dan membentuk eksudat serta neutrofil keluar lewat celah antar endotel tersebut (Robbins dan Kumar, 1995) sehingga berkurangnya jumlah ekstrasvasi sel-sel leukosit radang yang berlebihan ke area yang mengalami inflamasi.

Dalam rangka pengembangan pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional di Indonesia khususnya rumput teki yang dianggap sebagai rumput liar dan pengganggu (gulma) maka perlu dilakukan penelitian guna mengetahui kemampuan alami umbi teki dengan melihat potensi ekstraknya terhadap jumlah makrofag setelah pencabutan gigi tikus putih Wistar jantan. Digunakannya tikus putih Wistar jantan karena tikus ini merupakan hewan omnivora yang memiliki alat pencernaan dan kebutuhan nutrisi yang hampir sama dengan manusia. Selain itu pemeliharaannya cukup mudah dan dapat mewakili mamalia termasuk manusia.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasar latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat diambil adalah apakah pemberian ekstrak umbi teki (*Cyperus rotundus L.*) dapat menurunkan jumlah makrofag jaringan granulasi setelah pencabutan gigi tikus Wistar jantan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan penelitian adalah untuk mengetahui potensi ekstrak umbi teki dalam menurunkan jumlah makrofag jaringan granulasi setelah pencabutan gigi tikus putih Wistar jantan.

1.3.2 Tujuan khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah :

- a. Menghitung jumlah sel makrofag jaringan granulasi tikus Wistar jantan yang diberi ekstrak umbi teki (*Cyperus rotundus L.*) setelah dilakukan pencabutan.
- b. Menghitung jumlah sel makrofag jaringan granulasi tikus Wistar jantan yang tidak diberi ekstrak umbi teki (*Cyperus rotundus L.*) setelah dilakukan pencabutan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang didapatkan adalah :

- a. Memberikan informasi dan bukti ilmiah mengenai potensi ekstrak umbi teki dalam menekan proses radang (agen antiinflamasi) khususnya terhadap jumlah sel makrofag jaringan granulasi setelah pencabutan gigi tikus putih Wistar jantan.
- b. Memberikan informasi dan bukti ilmiah mengenai manfaat umbi teki sebagai tanaman obat.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Teki (*Cyperus rotundus* L.)

2.1.1 Nama teki

Cyperus rotundus (coco-rumput, alang kacang ungu, alang kacang merah) adalah jenis alang (Cyperaceae) asli dari Afrika, Eropa selatan dan pusat (utara ke Perancis dan Austria), dan Asia Selatan. Kata *Cyperus* berasal dari bahasa Yunani "κύπερος" (kuperos) dan *rotundus* adalah dari bahasa Latin, yang berarti "bulat". Nama "rumput mur" dan "alang mur" (spesies yang terkait *Cyperus esculentus*) berasal dari umbinya yang agak menyerupai kacang, meskipun secara botanikal tidak ada hubungannya dengan kacang (Anonim, 2011).

Sebutan atau nama lain untuk umbi teki cukup banyak dan berbeda-beda disetiap negara, bahkan berbeda disetiap daerah di Indonesia. Menurut Sugati (1991) dan Rehman (2007), nama untuk setiap negara dan daerah di Indonesia adalah sebagai berikut :

Amerika	: Nut Grass, Samoa, Tokelau
Australia	: Queensland Asthma herb
Cina	: Xiangfu, Tsiao ma tsung, Hui-t'ou Ch'ing
Jepang	: purple nutsdge, Hama-suge, Kobushi
India	: Motha sedge, Karimutan, Musta, Mustaka
Malaysia	: Huong phu, Kraval chruk
Jawa tengah	: Teki
Madura	: Mota
Nusa Tenggara	: Karecha Wae (Sumba)
Sulawesi	: Rukut teki (Minahasa)

2.1.2 Klasifikasi tanaman teki

Menurut Sugati (1991) *Cyperus rotundus* L diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Cyperales
Suku	: Cyperaceae
Marga	: <i>Cyperus</i>
Jenis	: <i>Cyperus rotundus</i> L.

2.1.3 Habitat umbi teki

Cyperus rotundus ini tumbuh di dataran rendah sampai dengan ketinggian 1000 m di atas permukaan laut. Banyak tumbuh liar di Afrika Selatan, Korea, Cina, Jepang, Taiwan, Malaysia, Indonesia dan kawasan Asia Tenggara pada umumnya. Tumbuh di lahan pertanian yang tidak terlalu kering (tanahnya tidak berbencah-bencah), di ladang dan dikebun (Gunawan, et al., 1998). Sebagian kecil rumput ini dapat tumbuh dimana saja. Pertumbuhan *Cyperus rotundus* didukung oleh frekuensi cara penanaman dan tumbuh dengan baik pada tanah subur yang basah. *Cyperus rotundus* tidak dapat tumbuh dengan subur pada tempat yang teduh (Swartrick, 1997 dalam Rehman, 2007).

2.1.4 Morfologi umbi teki

Cyperus rotundus L. termasuk dalam keluarga Cyperaceae juga dikenal sebagai purple nutsedge atau nutgrass, merupakan gulma tahunan ramping yang dapat mencapai ketinggian hingga 40 cm, rimpangnya bersisik, bulat di dasar dan timbul tunggal dari umbi-umbian yang sekitar 1-3 cm. Umbi sebesar kelingking bulat atau lonjong, berkurut dan berlekuk agak berduri apabila diraba. Umbi secara eksternal

berwarna kehitaman dan bagian dalam putih kemerahan. Bau umbi yang khas dan sedikit berbau harum (Lawal, 2009).

Batang *Cyperus rotundus* L. tumbuh sekitar 25 cm dan helaian daun berbentuk garis dengan permukaan atas berwarna hijau tua mengkilat, ujung daun meruncing, gelap hijau dan beralur pada permukaan atas dengan lebar 2-6 mm. Bunga berbentuk bulir majemuk, anak bulir terkumpul menjadi bulir yang pendek dan tipis, berkelamin dua. Daun pembalut 3-4, tepi kasar, tidak merata. Sekam dengan punggung hijau dan sisi coklat, panjang kurang lebih 3 mm. Benang sari berjumlah tiga, kepala sari kuning cerah. Tangkai putik bercabang tiga. Buah memanjang sampai bulat telur terbalik, bersegi tiga coklat, panjang 1,5 mm (Gunawan, et al., 1998; Lawal, 2009; Rehman, 2007).

Sistem akar tanaman yang masih muda awalnya bentuk putih, rimpang berdaging. Beberapa rimpang tumbuh ke atas dalam tanah, kemudian membentuk struktur bola lampu seperti dari mana tunas-tunas baru dan akar tumbuh, dan dari akar baru, rimpang baru tumbuh. Rimpang lainnya tumbuh horizontal atau ke bawah, dan bentuk umbi coklat kemerahan gelap atau rantai umbi (Anonim, 2011).



<http://www.itmonline.org/arts/cyperus.htm>

Gambar 2.1. (a) tanaman teki, (b) umbi teki yang telah dikeringkan

2.1.5 Manfaat Teki (*Cyperus rotundus* L.)

Teki (*Cyperus rotundus* L.) merupakan herba menahun yang tumbuh liar dan kurang mendapat perhatian, padahal bagian tumbuhan ini terutama umbinya dapat digunakan sebagai analgesik (Sudarsono, 1996). *Cyperus rotundus* merupakan tanaman serbaguna, banyak digunakan dalam pengobatan tradisional di seluruh dunia untuk mengobati kejang perut, luka, bisul dan lecet. Sejumlah aktivitas farmakologi dan biologi termasuk antiCandida, antiinflamasi, antidiabetes, antidiarrhoeal, sitoprotektif, antimutagenik, antimikroba, antibakteri, antioksidan, sitotoksik dan apoptosis, (Lawal, Oladipupo, 2009) dan pengurang rasa nyeri pada mencit (Puspitasari, 2003). Kegunaan umbi teki lainnya adalah sebagai obat mempercepat pemasakan bisul, mempermudah persalinan, obat cacing, pelembut kulit, peluruh air seni, peluruh dahak, peluruh haid, peluruh kentut, penambah nafsu makan, penghenti pendarahan dan penurun tekanan darah (Hargono, 1985).

Diberbagai tempat, contohnya masyarakat Indian menggunakan umbi teki sebagai pilis perangsang ASI, di Vietnam dipakai untuk menghentikan perdarahan rahim, umbi yang diramu bersama daun *Centella asiatica* (pegagan) dan umbi *Imperata cylindrica* (alang-alang) digunakan sebagai diuretikum kuat (untuk melancarkan buang air kecil), tepung umbi sering digunakan oleh masyarakat Tripoli sebagai bedak dingin dengan aroma yang khas menyegarkan (sedikit berbau mentol, karena baunya yang khas dapat digunakan sebagai pencuci mulut dan pengusir serangga seperti nyamuk sehingga sering dipakai sebagai bedak anti nyamuk. Selain itu, umbi teki yang telah direbus mempunyai rasa yang manis dapat dipipihkan untuk dibuat emping (Sudarsono, 1996).

2.1.6 Kandungan Teki (*Cyperus rotundus* L.)

Studi fitokimia mengungkapkan *C.rotundus* mempunyai kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, pati, minyak atsiri, seskuiterpenoid (Lawal dan Oladipupo, 2009), dan saponin (Syamsuhidayat dan Hutapea dalam Hartati, 2008).

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan golongan senyawa bahan alam dari senyawa fenolik. flavonoid terdapat pada seluruh tumbuhan mulai dari fungus sampai angiospermae. Efek flavonoid terhadap macam-macam organisme sangat banyak macamnya dan dapat menjelaskan mengapa tumbuhan yang mengandung flavonoid dapat dipakai dalam pengobatan tradisional.

Flavonoid merupakan bagian penting dari diet manusia karena banyak manfaatnya bagi kesehatan. Peranan flavonoid yaitu melancarkan peredaran darah ke seluruh tubuh dan mencegah terjadinya penyumbatan pada pembuluh darah, mengurangi kandungan kolesterol serta mengurangi timbunan lemak pada dinding pembuluh darah, mengurangi resiko jantung koroner, mengandung antiinflamasi (antiradang) dan juga berfungsi sebagai antioksidan dan mengurangi pembengkakan. Selain itu kegunaan flavonoid pada tumbuhan yang mengandungnya adalah sebagai antimikroba dan antivirus (Robbinson, 1995). Manfaat flavonoid antara lain adalah untuk melindungi struktur sel, memiliki hubungan sinergis dengan vitamin C, mencegah keropos tulang, antibiotik (Barnes et al., 2004).

Penelitian secara *in vivo* maupun *in vitro* menunjukkan flavonoid memiliki efek antiradang, antibakteri, anti alergi, antioksidan, antikarsinogen dan melindungi pembuluh darah. Mekanisme flavonoid dalam antiinflamasi yaitu menghambat asam arakhidonat dan sekresi enzim lisosom dari sel neutrofil dan endotelial, menghambat fase eksudasi dari proses radang. Terhambatnya kedua jalur tersebut menyebabkan berkurangnya jumlah prostaglandin, prostasiklin, endoperoksida tromboksan di satu sisi dan asam hidroperoksida leukotrien disisi lainnya dan dapat menghambat migrasi sel sehingga lebih poten menekan radang (Sabir, 2003;Wilmana, 2001).

b. Alkaloid

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik terbanyak ditemukan di alam. Semua alkaloida mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa dan dalam sebagian besar atom nitrogen ini merupakan bagian dari cincin heterosiklik. Alkaloida yang ditemukan di alam mempunyai keaktifan biologis tertentu, ada yang sangat beracun tetapi ada pula yang berguna dalam pengobatan. Misalnya kuinin, morfin dan stiknin adalah alkaloida yang terkenal dan mempunyai efek fisiologis dan psikologis. Alkaloid juga merupakan senyawa penolak serangga dan senyawa antifungus. Alkaloida dapat ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan seperti biji, daun, ranting dan kulit batang (Lenny, 2006).

c. Seskuioterpenoid

Seskuioterpenoid merupakan senyawa terpenoid yang dihasilkan oleh tiga unit isopren yang terdiri dari kerangka asiklik dan bisiklik dengan kerangka dasar naftalen. Anggota seskuioterpenoid yang penting adalah farnesol (Robbinson, 1995). Senyawa ini mempunyai efek sebagai antimikroba, antibiotik, toksin, regulator pertumbuhan tanaman dan pemanis (Robbinson, 1995).

d. Tanin

Tanin merupakan sejenis kandungan tumbuhan yang bersifat fenol mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit, tetapi secara kimia tannin dibagi menjadi dua golongan. Kadar tanin yang tinggi berfungsi sebagai pertahanan bagi tumbuhan yaitu membantu mengusir hewan pemangsa tumbuhan. Tetapi kadar tanin yang tinggi dianggap mempunyai pengaruh yang merugikan terhadap nilai gizi tumbuhan makanan ternak. Beberapa tanin terbukti mempunyai aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor, menghambat enzim seperti DNA topoisomerase, serta dapat meracuni hati (Robbinson, 1995).

e. Saponin

Saponin adalah senyawa aktif kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah.

Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba, penghambatan jalur ke steroid anak ginjal, dan menghambat dehidrogenase pada jalur prostaglandin (Robbinson, 1995).

f. Minyak Atsiri

Minyak atsiri (*essential oil*) yang dikenal juga dengan nama eteris atau minyak terbang (*volatile oil*) merupakan minyak yang dihasilkan dari tanaman. Minyak ini dapat dihasilkan dari tiap bagian tanaman (daun, bunga, Minyak atsiri yang baru diekstraksi biasanya tidak berwarna atau berwarna kekuning-kuningan. Mekanisme toksisitas fenol dalam minyak atsiri menyebabkan denaturasi protein pada dinding sel kuman dengan membentuk struktur tersier protein dengan ikatan non spesifik atau ikatan disulfida. Sekuisterpenoid dalam minyak atsiri juga menyebabkan kerusakan membran sel kuman oleh senyawa lipofilik. Minyak atsiri mengandung sitral dan eugenol yang berfungsi sebagai anestetik dan antiseptik. Antiseptik adalah obat yang meniadakan atau mencegah keadaan sepsis, zat ini dapat membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Ganiswara, 2005).

2.2 Inflamasi

2.2.1 Definisi Inflamasi

Inflamasi adalah respon protektif terhadap cedera atau kerusakan jaringan, menghilangkan penyebab awal jejas serta membuang jaringan nekrotik yang disebabkan oleh kerusakan asal. Inflamasi melaksanakan tugas pertahanannya dengan mengencerkan, menghancurkan dan menetralkan agen berbahaya kemudian akhirnya sembuh dan tersusun kembali melalui proses perbaikan dengan cara mengganti jaringan yang rusak dengan regenerasi sel parenkim dan/atau fibroblas, tanpa inflamasi luka atau jejas tidak akan sembuh dan mikroorganisme akan berkembang sehingga dapat mengakibatkan kematian inang. Dalam proses inflamasi terjadi reaksi vaskuler yang hasilnya merupakan pengiriman cairan, zat-zat yang terlarut, dan sel-sel dari sirkulasi darah ke jaringan-jaringan interstisial pada daerah yang cedera (Robbins, 2007).

Inflamasi merupakan suatu mekanisme pertahanan yang dilakukan oleh tubuh untuk melawan agen asing yang masuk ke tubuh, tidak hanya itu inflamasi juga bisa disebabkan oleh cedera jaringan seperti trauma, bahan kimia, panas, atau fenomena lainnya. Jaringan yang mengalami inflamasi tersebut melepaskan berbagai zat yang menimbulkan perubahan sekunder disekeliling jaringan yang normal. Inflamasi atau peradangan ditandai dengan adanya vasodilatasi pembuluh darah lokal yang mengakibatkan terjadinya aliran darah setempat yang berlebihan, peningkatan permeabilitas kapiler yang memungkinkan kebocoran banyak cairan ke dalam ruang interstisial, sering kali terjadi pembekuan cairan di dalam ruang interstisial yang disebabkan oleh fibrinogen dan protein lainnya yang bocor dari kapiler dalam jumlah yang besar, migrasi sejumlah besar granulosit dan monosit ke dalam jaringan, dan pembengkakan sel jaringan (Guyton and Hall, 1997).

Di dalam proses inflamasi berperan sel dan protein plasma dalam sirkulasi, sel dinding pembuluh darah, dan matriks ekstraseluler jaringan ikat disekitarnya, sel dalam sirkulasi darah meliputi leukosit polymorfonuklear yang berasal dari sumsum tulang seperti (neutrofil, eosinofil, basofil), mononuclear (limfosit dan monosit), trombosit, protein dalam sirkulasi (faktor pembekuan darah, kininogen dan komponen komplemen). Sel dinding pembuluh darah meliputi sel endotel dan otot polos yang mendasari endotel untuk memberikan tonus pada pembuluh darah. Sel jaringan ikat meliputi sel mast, makrofag, limfosit, serta fibroblast mensintesis matriks ekstraseluler yang dapat berproliferasi mengisi luka (Robbins, 2007).

2.2.2 Mediator Radang

1. Amina vasoaktif. Contohnya adalah histamin, histamin mampu menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah dan peningkatan permeabilitas vaskuler, histamin tersebar luas di dalam jaringan, histamin banyak terdapat dalam jaringan ikat sekitar pembuluh darah dan disimpan dalam granula sel jaringan ikat yang dikenal dengan nama sel mast. Histamin merupakan mediator utama dalam proses peradangan (Price and Wilson, 1995).

2. Substansi yang dihasilkan oleh enzim plasma darah seperti:
 - a. Sistem kinin. Bila sistem ini diaktifkan akan terbentuk bradikinin yang menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah, meningkatkan permeabilitas pembuluh darah serta kontraksi otot polos ekstrasvaskuler.
 - b. Sistem komplemen. Komplemen inaktif dalam plasma diberi angka C1 – C9, komplemen C3 merupakan mediator utama pada peningkatan permeabilitas vaskular pembuluh darah, menginduksi sel mast untuk melepas histamin, serta reseptor neutrofil dan makrofag.
 - c. Sistem pembekuan. Pembekuan merupakan reaksi yang terpenting untuk menghadapi cedera yang didalamnya terdapat fibrin yang berfungsi sebagai mediator vasoaktif pada peradangan, serta thrombin yang berfungsi untuk meningkatkan adhesi leukosit pada endotel (Price and Wilson,1995).
3. Metabolit asam arakhidonat. Asam ini adalah asam lemah poli tidak jenuh yang terdapat dalam jumlah banyak sebagai fosfolipid selaput sel, metabolismenya berlangsung melalui dua jalur utama, yaitu:
 - a. Jalur siklooksigenase. Mula mula dibentuk suatu endoperoksida siklik prostaglandin G2 (PGG2), kemudian dikonversi menjadi PGH2 oleh peroksidase. PGH2 membentuk prostasiklin (PGE2,PGD2,PGF2 alfa, PG12) dan tromboksan (TXA2), prostasiklin merupakan vasodilator dan penghambat kuat agregasi trombosit.
 - b. Jalur lipooksigenase. Jalur ini berperan penting membentuk bahan proinflamasi, lipooksigenase adalah enzim utama neutrofil yang dapat menyebabkan vasodilatasi, spasme bronkus, dan meningkatkan permeabilitas vaskuler.

2.2.3 Menurut Price dan Wilson (1995) tanda tanda inflamasi sebagai berikut :

1. Kemerahan atau rubor merupakan hal pertama yang terlihat di daerah yang mengalami inflamasi, sewaktu inflamasi mulai timbul maka arteriol yang

menyuplai daerah tersebut melebar (vasodilatasi), dengan demikian lebih banyak darah yang mengalir keluar dari sirkulasi ke jaringan sehingga terjadilah warna merah pada daerah tersebut.

2. Panas atau kalor, keadaan ini biasanya berjalan sejalan dengan kemerahan, karena lebih banyaknya darah yang terdapat pada daerah luka yang disebabkan oleh vasodilatasi sehingga suhu pada daerah tersebut meningkat. Darah selain berfungsi mengantar oksigen ke seluruh tubuh juga berfungsi sebagai pengatur suhu.
3. Pembengkakan (tumor) merupakan pembengkakan yang ditimbulkan oleh pengiriman cairan dan sel-sel dari sirkulasi ke jaringan atau daerah yang mengalami inflamasi yang disebabkan oleh vasodilatasi pembuluh darah. Campuran cairan yang tertimbun di daerah ini disebut eksudat.
4. Dolor (nyeri) dapat disebabkan oleh banyak cara yang dapat merangsang saraf, seperti perubahan lokal ion ion tertentu, timbulnya keadaan hiperalgesia akibat pengeluaran zat kimia tertentu seperti histamin atau zat kimia bioaktif lainnya, dan pembengkakan jaringan pada daerah inflamasi.
5. Fungsi laesa merupakan ketidaknormalan atau kegagalan fungsi jaringan akibat adanya perubahan, gangguan, kegagalan fungsi, pada daerah yang bengkak dan sakit yang disertai adanya sirkulasi yang abnormal akibat penumpukan dan aliran darah yang meningkat.

2.2.4 Menurut Robbins (2007) inflamasi terbagi menjadi 2 yaitu :

1. Inflamasi akut

Inflamasi akut merupakan respon segera atau dini terhadap jejas yang dirancang untuk mengirimkan leukosit ke tempat jejas. Sesampainya ditempat jejas, leukosit membersihkan setiap mikroba yang menginvasi dan mulai penguraian jaringan nekrotik, keluarnya leukosit serta protein plasma terjadi akibat perubahan vaskuler pembuluh darah yang mengakibatkan peningkatan aliran darah (vasodilatasi) sehingga protein plasma dan leukosit memungkinkan untuk melakukan ekstrasvasasi

keluar meninggalkan sirkulasi pembuluh darah menuju tempat atau lokasi terjadinya jejas.

Perubahan vaskular inilah yang menimbulkan tanda lokal klasik inflamasi akut seperti panas (kalor), merah (rubor), pembengkakan (tumor), serta dua tanda lokal lainnya yaitu nyeri (dolor), dan hilangnya fungsi (functiolaesa), (Robbins, 2007).

Dalam beberapa menit setelah terjadi cedera jaringan ditemukan adanya vasodilatasi pembuluh darah yang mengakibatkan peningkatan volume darah di tempat, sehingga dalam beberapa jam leukosit akan menempel ke sel-sel endotel pembuluh darah di daerah inflamasi dan bermigrasi melewati dinding pembuluh darah masuk ke jaringan yang disebut dengan ekstrasvasasi. Berbagai faktor faktor plasma (immunoglobulin, komplemen, fibrinolitik), sel-sel inflamasi neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit, monosit dan sitokin saling berinteraksi satu sama lain, monosit berkembang dan bertambah besar atau berdiferensiasi menjadi makrofag untuk menjalankan fungsinya.

Inflamasi akut akan menghasilkan:

1. Resolusi sempurna dengan perbaikan daerah akut menjadi normal jika cedera bersifat terbatas atau singkat, terdapat kerusakan jaringan atau tidak. Jika jaringan mampu mengganti setiap sel yang cedera secara irreversibel maka akan terjadi perbaikan menjadi normal, proses ini meliputi pembuangan berbagai mediator kimiawi (netralisasi), normalisasi permeabilitas vaskuler, penghentian migrasi leukosit yang disertai dengan apoptosis leukosit yang mengalami ekstrasvasasi, serta penelanan sel inflamasi dan sisa sel rusak dari medan pertempuran.
2. Pembentukan jaringan parut atau fibrosis dan eksudat fibrinosa yang meluas akibat peningkatan permeabilitas vaskuler tidak bisa diabsorpsi sempurna sehingga terjadi pembentukan ke dalam jaringan ikat yang menimbulkan fibrosis (jaringan parut).
3. Kemajuan kearah inflamasi kronik (Robbins, 2007).

2. Inflamasi kronik

Inflamasi kronik adalah inflamasi yang memanjang atau berkelanjutan (berminggu minggu, berbulan bulan bahkan bertahun tahun). Menurut Robbins (2007) inflamasi kronik ditandai dengan hal berikut :

1. Infiltrasi sel mononuclear seperti makrofag, limfosit dan sel plasma.
2. Destruksi jaringan.
3. Repair/perbaikan melibatkan proliferasi pembuluh darah baru dan pembentuksn jaringan parut.

Seperti uraian diatas, inflamasi kronik dapat berkembang dari inflamasi akut, perubahan ini terjadi ketika respon akut tidak teratasi karena agen cedera yang menetap atau gangguan proses penyembuhan normal. Menurut Robbins (2007) inflamasi kronik dapat terjadi melalui jalan:

1. Dapat terjadi setelah inflamasi akut karena stimulus yang menetap atau karena gangguan proses penyembuhan normal.
2. Dapat disebabkan oleh rangsangan berulang.

2.3 Makrofag

Makrofag berasal dari sel-sel monosit yang mempunyai masa beredar yang singkat dalam darah yang kemudian mengembara melalui membran-membran kapiler untuk masuk ke dalam jaringan. Begitu masuk ke dalam jaringan sel-sel ini akan membengkak sampai ukuran menjadi besar, membesar lima kali lipat sampai sebesar 60-80 mikrometer, berbentuk tidak beraturan serta mempunyai inti lonjong atau bentuk seperti ginjal.

Makrofag mempunyai ciri-ciri sel yang sitoplasmanya berkembang begitu banyak lisosom dan mitokondria sehingga sitoplasmanya tampak seperti sebuah kantong yang penuh dengan granula (Guyton, 2007).

2.3.1 Pembentukan Makrofag

Selama hematopoiesis dalam sumsum tulang, sel progenitor monosit berdiferensiasi menjadi premonosit yang meninggalkan sumsum tulang dan masuk ke dalam sirkulasi untuk selanjutnya menjadi monosit dan berperan untuk berbagai fungsi. Monosit merupakan bagian dari leukosit atau sel darah putih yang berperan di dalam proses fagositosis. Monosit berperan mengenal, menyerang mikroba dan sel-sel kanker, memproduksi sitokin, mengerahkan pertahanan sebagai repon tubuh terhadap adanya infeksi, serta berperan di dalam remodeling jaringan (FKUI, 2009).

Menurut Guyton (2007) siklus hidup monosit secara berurutan antara lain :

1. Premonosit, terdapat dalam sumsum tulang dan ukurannya lebih besar dari monosit
2. Monosit, proliferasi dari premonosit dan menetap di dalam aliran darah kurang lebih 10 – 20 jam serta merupakan cikal bakal dari makrofag jaringan
3. Makrofag, perkembangan dari sel monosit yang berada diseluruh organ dan jaringan.

Monosit akan bermigrasi ke tempat tujuan diberbagai jaringan untuk berdiferensiasi menjadi makrofag melalui ekstravasasi keluar dari pembuluh darah menuju ke jaringan menjadi makrofag jaringan (Guyton, 2007), Sampainya makrofag pada daerah inflamasi dikarenakan oleh beberapa respon khemotaksis yang dikeluarkan oleh jaringan yang mengalami inflamasi. Hal ini menunjukkan bahwa makrofag mempunyai banyak reseptor yang mampu menerima khemotaksis dari respon yang berbeda beda (Andreasen *et al.*,2007).



http://neuromedia.neurobio.ucla.edu/campbell/connective_tissue/wp.htm

Gambar 2.2 : Makrofag

2.3.2 Peran makrofag dalam proses inflamasi

Bersama dengan invasi neutrofil, monosit dari darah akan memasuki jaringan yang menginflamasi dan membesar menjadi makrofag. Dalam waktu beberapa menit setelah inflamasi, makrofag berkumpul dan menjadi aktif untuk menjalankan fungsinya, serta mempunyai kemampuan untuk dapat membelah. Makrofag jaringan ini juga mempunyai kemampuan mensekresikan protein kemokin sehingga dapat memanggil sel lain yang juga memiliki kemokin seperti neutrofil dan monosit, namun jumlah monosit dalam sirkulasi darah sedikit sehingga bantuan untuk pembentukan makrofag di area inflamasi lebih lambat dari neutrofil dan memerlukan waktu, oleh sebab itu apabila inflamasi sudah mencapai tahap kronis maka akan terjadi peningkatan jumlah makrofag (Guyton, 2007).

Fungsi utama dari makrofag adalah pertahanan, makrofag menelan sisa-sisa sel, zat inter sel berubah, mikroorganisme dan partikel yang memasuki tubuh (USU, 2003). Selain itu sel makrofag juga mempunyai fungsi seperti :

1. Makrofag merupakan faktor yang penting dalam proses perbaikan jaringan karena dapat mengeluarkan faktor seperti TNF, PDGF, TGF-beta, polypeptide dan IL-1

untuk merangsang proliferasi fibroblast, meningkatkan sintesis kolagen, menstimulus terbentuknya neovaskularisasi, merangsang pembentukan sel-sel endotel, dan menstimulus keluarnya limfosit ke daerah peradangan (Andreasen *et al.*,2007).

2. Dalam sistem imun tubuh, sel ini berperan dalam mempengaruhi aktifitas dari respon imun, menelan, memproses, menyimpan antigen, dan menyampaikan informasi kepada sel-sel didekatnya secara imunologis (limfosit dan sel plasma).

2.4 Pencabutan gigi

Pencabutan gigi merupakan tindakan pengeluaran gigi dari alveolus, pencabutan gigi yang ideal adalah pencabutan tanpa rasa sakit pada satu gigi utuh beserta akar gigi, dengan trauma minimal terhadap jaringan pendukung gigi sehingga bekas pencabutan dapat sembuh dengan sempurna dan tidak terdapat masalah prosthetik pasca operasi (Howe, 1995).

Pada dasarnya pencabutan gigi dilakukan dengan cara, yaitu dengan menggunakan tang dan atau elevator, bilah dari instrumen ini dimasukan ke dalam membran gigi dan akar gigi serta dinding soket tulang. Metode pencabutan gigi lainnya dengan melakukan pemisahan dengan membuang sebagian tulang yang menutupi akar gigi, kemudian pencabutan dilakukan dengan menggunakan elevator atau tang (Howe, 1999).

Pengambilan gigi ini dapat memicu terjadinya keinflamasi, epitelisasi, fibriplasia, dan remodeling seperti yang terjadi pada kulit dan mukosa yang luka (Saraf, 2006).

2.4.1 Hubungan Antara Pencabutan Gigi Dan Reaksi Radang

Pencabutan gigi tidak hanya merusak gingiva, melainkan juga dapat merobek pembuluh darah dan jaringan periodontal. Adanya kerusakan jaringan yang parah dapat menyebabkan reaksi peradangan yang lama disebut sebagai radang kronis. Sel-

sel dari pembuluh darah terutama makrofag, limfosit dan sel plasma jumlahnya akan meningkat yang disebut dengan leukositosis (Robbins dan Kumar, 1995).

2.4.2 Penyembuhan luka setelah pencabutan gigi

Penyembuhan luka merupakan suatu proses yang sangat kompleks, pergantian sel-sel yang mati dengan sel-sel hidup serta diawali dengan adanya regenerasi parenkim kemudian pembentukan parut jaringan ikat, dilanjutkan dengan proliferasi fibroblas (pembentukan kolagen untuk membentuk jaringan parut) dan tunas-tunas kapiler pembuluh darah baru (Robbins, 2007).

Penyembuhan luka ada 2 yaitu :

1. Penyembuhan primer (suatu insisi bedah yang bersih/tidak terinfeksi di sekitar jahitan bedah). Insisi tersebut hanya menyebabkan robekan lokal pada membran basalis epitel yang menyebabkan kematian sel epitel dan jaringan ikat yang sedikit, sedangkan ruang insisi segera terisi darah dengan bekuan fibrin dan mengeringnya permukaan luka menjadi kerak yang menutupi luka. Dalam waktu 24 jam neutrofil akan bermigrasi menuju bekuan fibrin. Pada hari kedua, terjadi migrasi sel epitel yang menghasilkan suatu lapisan epitel tipis yang tidak putus. Pada hari ketiga, neutrofil sebagian besar digantikan oleh makrofag dan jaringan granulasi yang mengisi ruang insisi, timbulnya serat kolagen serta berlanjutnya reepitelisasi menghasilkan lapisan epidermis penutup yang tebal. Pada hari kelima, berlimpahnya serabut kolagen serta jaringan granulasi yang kaya akan pembuluh darah karena neovaskularisasi telah mencapai puncaknya. Selama minggu kedua, masih berlanjutnya penumpukan kolagen dan fibroblas. Pada akhir bulan pertama, suatu jaringan parut yang terdiri atas jaringan ikat tanpa disertai sel radang telah selesai terbentuk dan ditutupi suatu lapisan epidermis yang normal (Robbins, 2007).
2. Penyembuhan sekunder, terjadi jika kehilangan sel atau jaringan yang luas seperti luka yang besar sehingga proses pemulihannya lebih kompleks. Pada keadaan ini sel parenkim saja tidak dapat mengembalikan tekstur asal,

akibatnya terjadi pertumbuhan jaringan granulasi yang luas kearah dalam dari tepi luka. Dasar tepi luka mula mula dilapisi oleh jaringan granulasi setelah leukosit membersihkan eksudat debris pada luka, selanjutnya terjadi proliferasi fibroblast dan pembentukan tunas kapiler dimulai, bersamaan dengan ini terjadi juga reepitelisasi tetapi terbatas pada jaringan granulasi yang merupakan dasar pertumbuhan epitel tersebut.

2.4.3 Penyembuhan Soket Pencabutan Gigi

Soket pencabutan terjadi karena jumlah tulang terbuka cukup banyak namun proses penyembuhan yang tidak adekuat karena kerusakan bekuan darah didalam soket atau infeksi tulang mati oleh mikroorganisme. Sewaktu gigi-geligi dicabut dari tulang dengan suplai darah berlebih atau sedikit (Dry socket) meskipun penyembuhan tulang serta keutuhan mukosa mulut dengan cepat dipulihkan, reorganisasi jaringan disoket bisa memakan waktu berbulan-bulan (Lawler, 2002).

Menurut Price dan Wilson (1995), soket pencabutan termasuk dalam luka terbuka, dimana penyembuhannya biasa disebut juga dengan healing by second intention atau kadang kala disebut penyembuhan yang disertai granulasi. Jenis penyembuhan ini secara kualitatif identik dengan penyembuhan luka primer seperti pada luka insisi. Perbedaanya hanya terletak pada banyaknya jaringan granulasi yang terbentuk.

2.5 Tikus

Tikus Wistar merupakan hewan mamalia yang sering digunakan dalam percobaan dengan perlakuan secara konvensional (Academic Press, Inc. 1997). Menurut Susilawati (2001), tikus Wistar dapat digunakan mewakili mamalia termasuk manusia karena mempunyai alat pencernaan, kebutuhan nutrisi dan homestatis serupa manusia.

Tikus putih telah digunakan secara efektif sebagai hewan coba untuk mempelajari keadaan biologi dan patologi dari jaringan rongga mulut. Spesies ini telah berguna dalam penelitian dokter gigi untuk menjelaskan informasi biologi seperti pembuktian tentang mekanisme dasar suatu penyakit, untuk eksperimen secara klinik dan epidemiologi untuk mendapatkan informasi yang dapat diaplikasikan secara langsung pada manusia.

2.6 Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dapat ditarik hipotesis bahwa terdapat potensi ekstrak umbi teki dalam menurunkan jumlah makrofag jaringan granulasi setelah pencabutan gigi tikus Wistar jantan.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris (Notoatmodjo, 2002). Penelitian eksperimental merupakan suatu penelitian yang bertujuan untuk mencari hubungan sebab akibat antara faktor resiko dengan timbulnya suatu penyakit, peneliti bisa mengintervensi aktif dengan mengendalikan faktor yang dapat mempengaruhi hubungan sebab akibat serta pengamatan variabel pada penelitian ini dilakukan di laboratorium.

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan desain *post test control group design* (Sevilla *et al.*, 1993; Tjokronegoro dkk, 1999).

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakologi dan Histologi Bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada bulan Juli-Agustus 2011.

3.4 Identifikasi Variabel

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas untuk penelitian ini adalah ekstrak umbi teki dengan dosis 500mg/kg BB tikus.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat untuk penelitian ini adalah jumlah sel makrofag jaringan granulasi setelah ekstraksi gigi molar pertama rahang bawah kiri tikus Wistar jantan.

3.4.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol untuk penelitian ini adalah :

- a. Hewan coba (tikus Wistar)
 1. Jenis Kelamin hewan coba
 2. Berat badan hewan coba
 3. Usia hewan coba
 4. Makanan dan minuman hewan coba
- b. Cara pembuatan ekstrak umbi rumput teki
- c. Cara pemberian ekstrak umbi teki
- d. Cara pengambilan preparat jaringan granulasi
- e. Cara penghitungan jumlah sel makrofag
- f. Dosis ekstrak umbi teki yang diberikan
- g. Gigi yang dilakukan pencabutan
- h. Cara pencabutan

3.5 Definisi Operasional

3.5.1 Ekstrak umbi teki

Ekstrak umbi teki didapatkan melalui proses ekstraksi yang berasal dari dengan menggunakan bahan dasar umbi teki kering PTPN XII Kebun Mumbul Afdeling Gambiran Mumbul Jember menggunakan pelarut etanol 95% hingga didapatkan ekstrak kental umbi teki (Puspitasari *et al.*, 2003). Umbi ini sebesar kelingking bulat atau lonjong, berkerut dan berlekuk, agak berduri rasanya, bila diraba. Bagian luar umbi berwarna coklat dan bagian dalam berwarna putih, berbau seperti rempah-rempah, berasa agak pahit (Gunawan, 1998).

3.5.2 Makrofag

Makrofag adalah salah satu sel radang berbentuk bulat yang tidak beraturan, ukuran besar antara 60-80 μm , inti sel lonjong atau berbentuk seperti ginjal. Makrofag mempunyai ciri ciri sel yang sitoplasmanya berkembang begitu banyak lisosom dan mitokondria sehingga sitoplasmanya tampak seperti sebuah kantong yang penuh dengan granula-granula (Guyton, 2007).

3.5.3. Pencabutan gigi

Pencabutan gigi dari alveolus gigi molar satu rahang bawah kiri tikus Wistar jantan (*Rattus norvegicus*) yang dilakukan dengan menggunakan sonde setengah lingkaran dan ekskavator (Harty dan Ogston, 1995).

3.5.4 Jaringan granulasi setelah pencabutan gigi

Jaringan pada luka setelah pencabutan yang berupa pembentukan massa jaringan kecil, bulat dan tersusun sebagian besar atas kapiler dan fibroblast, sering dengan sel radang dan massa jaringan seperti jaringan ikat (Dorland, 1996).

3.6 Sampel Penelitian

3.6.1 Jenis Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah hewan percobaan berupa tikus Wistar jantan (*Rattus norvegicus*).

3.6.2 Kriteria sampel penelitian

Kriteria sampel penelitian yang digunakan yaitu:

- a. Jenis kelamin jantan
- b. Berat badan 150 – 160 gram
- c. Usia 2-3 bulan

- d. Keadaan umum tikus baik
- e. Diadaptasikan 7 hari

3.6.3 Jumlah Sampel Penelitian

Jumlah sampel penelitian yang digunakan ini adalah 24 ekor tikus Wistar jantan yang dibagi 2 kelompok secara acak dengan jumlah masing-masing kelompok adalah 12 ekor. Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan rumus sebagai berikut dari Daniel (2005), yaitu :

$$n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{d^2}$$

n = jumlah sampel minimum

σ = standar deviasi sampel

d = kesalahan yang masih dapat ditoleransi, diasumsikan $d = \sigma$

Z = konstanta pada tingkat kesalahan tertentu, jika $\alpha = 0,05$ maka $Z = 1,96$.

Oleh karena itu, perhitungannya menjadi :

Perhitungan:

$$\begin{aligned} n &= \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{d^2}, \text{ dengan asumsi } d = \sigma, \text{ maka } n = Z^2 \\ &= (1,96)^2 \\ &= 3,84 \\ &\approx 4 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah sampel minimum yang harus digunakan adalah 4 sampel untuk masing-masing kelompok. Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus sebagai sampel, yang terbagi kedalam 2 kelompok yang masing-masing terdiri dari 12 ekor tikus.

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

- a. Kandang Tikus
- b. Tempat makan dan minum Tikus
- c. Timbangan hewan coba
- d. Sonde lambung
- e. *Disposable syringe* insulin (1ml) (Terumo, Japan)
- f. Pinset surgis
- g. *Blade* dan *scalpel*
- h. *Object glass* dan *deck glass*
- i. Mikroskop binokuler (Leica, USA)
- j. Gunting
- k. Pinset
- l. *Counter*
- m. Sarung tangan
- n. Masker
- o. Gelas ukur
- p. Tempat air
- q. Alat cetak paraffin
- r. Alas kaca
- s. *Waterbath*
- t. Mikrotom
- u. Sonde setengah lingkaran
- v. Eksavator

3.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

- a. Ekstrak etanol umbi teki dengan dosis 500mg/kg BB untuk manusia 70 kg.
- b. Aquadest steril
- c. Tikus Jantan (Strain Wistar)

- d. Makanan standart untuk tikus Wistar yang beredar dipasaran yaitu jenis konsentrat (Feedmill Malindo, Gresik-Indonesia)
- e. Ketalar
- f. Albumin
- g. Parafin
- h. Zenker
- i. Cat Haematoxilin-Eosin
- j. Decalsification agent
- k. *Xylol*
- l. Alkohol 70%,80%, 95%, 96%
- m. *Formaldehid 10 %*
- n. Paraffin bubuk
- o. Aquabides
- p. Air
- q. *Eter choride*
- r. Asam format 50%
- s. Gliserin
- t. Minyak emersi
- u. CMC Na 1%

3.8 Konversi Perhitungan dosis

3.8.1 Dosis Ekstrak Umbi Teki

Berdasarkan penelitian Rehman (2007) bahwa ekstrak kasar *Cyperus rotundus L* memiliki aktivitas antiinflamasi pada tikus Wistar yang diinduksi karagenan. Dosis ekstrak kasar 500 mg/kgBB terbukti sebagai antiinflamasi yang lebih baik daripada aspirin. Dosis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 500 mg/kg BB.

Perhitungan :

Konversi dosis manusia (70kg) ke tikus (200gr) = 0,018

Dosis Ekstrak Umbi Teki = 500 mg/kg BB

Dosis pada tikus = dosis terapi manusia x 0,018

$$\begin{aligned}
 &= 500 \text{ mg} \times 0,018 \\
 &= 9 \text{ mg}/200 \text{ gr BB} \\
 &= 0,045 \text{ mg/gr BB}
 \end{aligned}$$

Jadi dosis Ekstrak Umbi teki yang diberikan kepada Tikus Wistar jantan adalah 0,045 mg/gr BB.

3.8.2 Dosis Ketalar

Keterangan : a = ketalar

$$\begin{aligned}
 &= \frac{9 \text{ ml}}{100 \text{ gr}} \times \text{BB tikus (gram)} \\
 \text{b} &= \text{aquaes} \\
 &= 1/3 \times \text{a ml}
 \end{aligned}$$

Jadi, dosis yang digunakan = a + b (Wang et al.,1997)

3.9 Prosedur Penelitian

3.9.1 Tahap Persiapan Hewan Coba

- a. Tikus diadaptasikan dalam kandang kurang lebih selama 1 minggu untuk proses aklimatisasi. Selama proses tersebut, dijaga agar kebutuhan makan dan air minum tetap terpenuhi.
- b. Tikus dipuasakan selama (12-18) jam sebelum perlakuan, namun air minum tetap diberikan (*ad libitum*) (Parveen et al,2007).
- c. Berat badan tiap tikus ditimbang dan dikelompokkan menjadi 2 kelompok secara acak dengan jumlah masing-masing kelompok adalah 12 ekor kemudian berat tikus ditimbang lagi sebelum dilakukan pencabutan.

3.9.2 Identifikasi dan determinasi bahan awal

Dilakukan identifikasi dan determinasi tanaman yang akan digunakan berdasarkan ciri fisiologis tanaman seperti daun, batang, umbi, serta akar.

3.9.3 Persiapan Bahan

- a. Membuat ekstrak umbi teki

Umbi teki dibersihkan dan langsung dikeringkan dalam oven dengan suhu 37°C selama 24 jam. Setelah kering, umbi teki tersebut dipotong kecil-kecil dan diserbuk, kemudian diekstrak dengan etanol 95% selama 30 menit. Setelah itu dimaserasi dalam etanol 95% selama 24 jam, lalu difiltrasi dengan corong Buchner dan diperoleh filtrat. Filtrat yang diperoleh tersebut dievaporasi dengan rotary evaporator dengan suhu 40°C dan tekanan vakum dan diperoleh ekstrak kental sampai tidak menetes (Suganda dan Ozaki, 1996; Kardoko dan Eleison, 1999 dalam Puspitasari *et al.*, 2003).

b. Membuat sediaan ekstrak umbi teki (berupa larutan)

Larutan ekstrak umbi teki dibuat dengan cara mencampurkan ekstrak umbi teki kedalam larutan CMC 1%.

3.9.4 Tahap pengelompokan dan perlakuan Hewan Coba

Dua puluh empat ekor tikus dengan berat badan 150-200 gram dibagi menjadi 2 kelompok sebagai berikut :

- a. Kelompok I kelompok kontrol terdiri dari 12 ekor tikus dianastesi dengan menggunakan ketalar kemudian dilakukan pencabutan gigi molar satu bawah kirinya pada hari ke nol tetapi tidak diberi ekstrak umbi teki dan hanya diberi larutan CMC Na 1% sebanyak 2 ml secara intragastrik, kemudian dibagi dalam 3 sub kelompok, sebagai berikut :
 - a) Sub kelompok hari ke-1 : Pada hari ke-1, 4 ekor tikus dimatikan dengan cara inhalasi menggunakan over dosis eter, kemudian diambil rahang bawahnya dan dilanjutkan dengan pembuatan preparat jaringan.
 - b) Sub kelompok hari ke-3 : Pada hari ke-3, 4 ekor tikus dimatikan dengan cara inhalasi menggunakan over dosis eter, kemudian diambil rahang bawahnya dan dilanjutkan dengan pembuatan preparat jaringan.

- c) Sub kelompok hari ke-5 : Pada hari ke-5, 4 ekor tikus dimatikan dengan cara inhalasi menggunakan over dosis eter, kemudian diambil rahang bawahnya dan dilanjutkan dengan pembuatan preparat jaringan.
- b. Kelompok II (kelompok perlakuan) terdiri dari 12 ekor tikus dianestesi dengan menggunakan ketalar kemudian dilakukan pencabutan kemudian dipencabutan gigi molar satu bawah kirinya pada hari ke nol dan diberi ekstrak umbi teki dengan dosis 0,045 mg/gr BB sebanyak 2 ml secara intragastrik, kemudian dibagi dalam 3 sub kelompok, sebagai berikut :
 - a) Sub kelompok hari ke-1 : pada hari ke-1, 4 ekor tikus dimatikan dengan cara inhalasi menggunakan over dosis eter, kemudian diambil rahang bawahnya dan dilanjutkan dengan pembuatan preparat jaringan.
 - b) Sub kelompok hari ke-3 : pada hari ke-3, 4 ekor tikus dimatikan dengan cara inhalasi menggunakan over dosis eter, kemudian diambil rahang bawahnya dan dilanjutkan dengan pembuatan preparat jaringan.
 - c) Sub kelompok hari ke-5 : Pada hari ke-5, 4 ekor tikus dimatikan dengan cara inhalasi menggunakan over dosis eter, kemudian diambil rahang bawahnya dan dilanjutkan dengan pembuatan preparat jaringan.

3.9.5 Tahap Pembuatan Preparat jaringan

a. Pembuatan Preparat jaringan

Menurut Erna (2002), Sheldon dan Sommers (1995) pembuatan preparat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Dilakukan pemotongan rahang bawah kiri tikus sebesar soket gigi setelah pencabutan molar satu untuk dibuat preparat jaringan.

2. Jaringan difiksasi dengan menggunakan larutan *formaldehid* 10 % selama minimal 2 jam.
3. Setelah difiksasi, jaringan dicuci dengan air mengalir.
4. Dilakukan proses dekalsifikasi. Proses dekalsifikasi ini menggunakan asam format 50% yang dibuat dari asam format sebanyak 500 ml dilarutkan pada aquades steril sebanyak 500 ml. Proses dekalsifikasi ini dilakukan selama 24-48 jam. Larutan dekalsifikasi ini harus diganti setiap hari untuk mendapatkan hasil yang baik. Setelah proses dekalsifikasi selesai, maka dilakukan pencucian pada air mengalir selama 3-8 jam untuk menghilangkan sisa dari bahan dekalsifikasi.
5. Dehidrasi dengan konsentrasi alkohol yang meningkat sampai alkohol yang meningkat sampai alkohol 96%. Dehidrasi dimulai dengan alkohol 70% selama 1 jam, 80% selama 2 jam, 95% selama 2 jam, dan 96% selama 5 jam.
6. Masukkan jaringan dalam *xylol* (*clearing*) sebanyak 3 kali pada 3 tabung yang berbeda dengan ketentuan waktu 1 jam, 2 jam, dan 3 jam.
7. Penanaman dalam paraffin (*embedding*) :
 - a. Alat cetak yang terbuat dari logam berbentuk siku-siku disusun diatas permukaan kaca. Alat dan alas diolesi gliserin untuk mempermudah pemisahan alat cetak dan kaca dengan blok paraffin yang sudah beku.
 - b. Paraffin cair dalam dua wadah yaitu untuk bahan *embedding* dan paraffin sebagai media penyesuaian temperatur yang akan ditanam.
 - c. Paraffin cair pada tempat pertama dituangkan ke dalam alat cetak hingga penuh permukaannya, lalu jaringan ditanam pada posisi yang sesuai dan bagian permukaan jaringan yang menempel pada kaca diusahakan rata.
8. Pembuatan preparat jaringan dengan pematangan blok paraffin menggunakan mikrotom

- a. Bila paraffin sudah cukup keras, alat cetak dilepaskan dan blok paraffin diberi label dan siap disayat.
 - b. Blok paraffin ditempatkan pada alat pemegangnya yang berupa lempengan logam yang sudah dipanasi. Perhatikan sisi blok mana yang akan dipotong, kemudian didinginkan sampai suhu kamar agar tidak melekat erat.
 - c. Pisau mikrotom dipasang pada pegangannya, membentuk sudut 5° - 10° . Pisau harus tajam dan permukaannya harus benar-benar rata.
 - d. Blok yang sudah menempel pada pemegangnya dipasang pada mikrotom dan siap dilakukan pemotongan tipis yaitu 6 mikron.
9. Potongan yang sudah diseleksi dipindahkan pada *object glass* yang telah diolesi dengan *egg albumin*.
- b. Tahap pengecatan preparat jaringan.

Menurut Ross (1985) dan Hammersen (1993) pengecatan preparat jaringan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Deparafinisasi dengan menggunakan *xylol*.
2. Preparat dimasukkan ke dalam *xylol* selama 2 menit lalu diulangi dengan memasukkan kembali ke dalam *xylol* dalam wadah yang berbeda selama 2 menit.
3. Dilakukan dehidrasi dengan larutan alkohol 96%, 95% dan 80% masing-masing 1 menit.
4. Preparat dibilas dengan air mengalir selama 10-15 menit, mula-mula dengan aliran lambat kemudian lebih kuat dengan tujuan menghilangkan semua kelebihan alkohol.
5. Preparat diwarnai dengan zat warna *Hematoxilin Mayer's* selama 15 menit.
6. Dibilas kembali di air mengalir selama 20 menit.
7. Preparat direndam *eosin* selama 15 detik sampai 2 menit.

8. Dilakukan dehidrasi kembali dengan larutan alkohol konsentrasi meningkat 95% dan 96% masing-masing 2 menit sebanyak 2 kali dengan wadah yang berbeda.
9. Setelah melalui alkohol absolut, preparat dipindahkan ke *xylol* dan dilakukan *mounting*.
10. Beri setetes medium Entellan yang mempunyai indeks refraksi hampir sama dengan indeks refraksi kaca pada sediaan hapus. Kemudian sediaan itu ditutup dengan kaca penutup dan dibiarkan mengering.

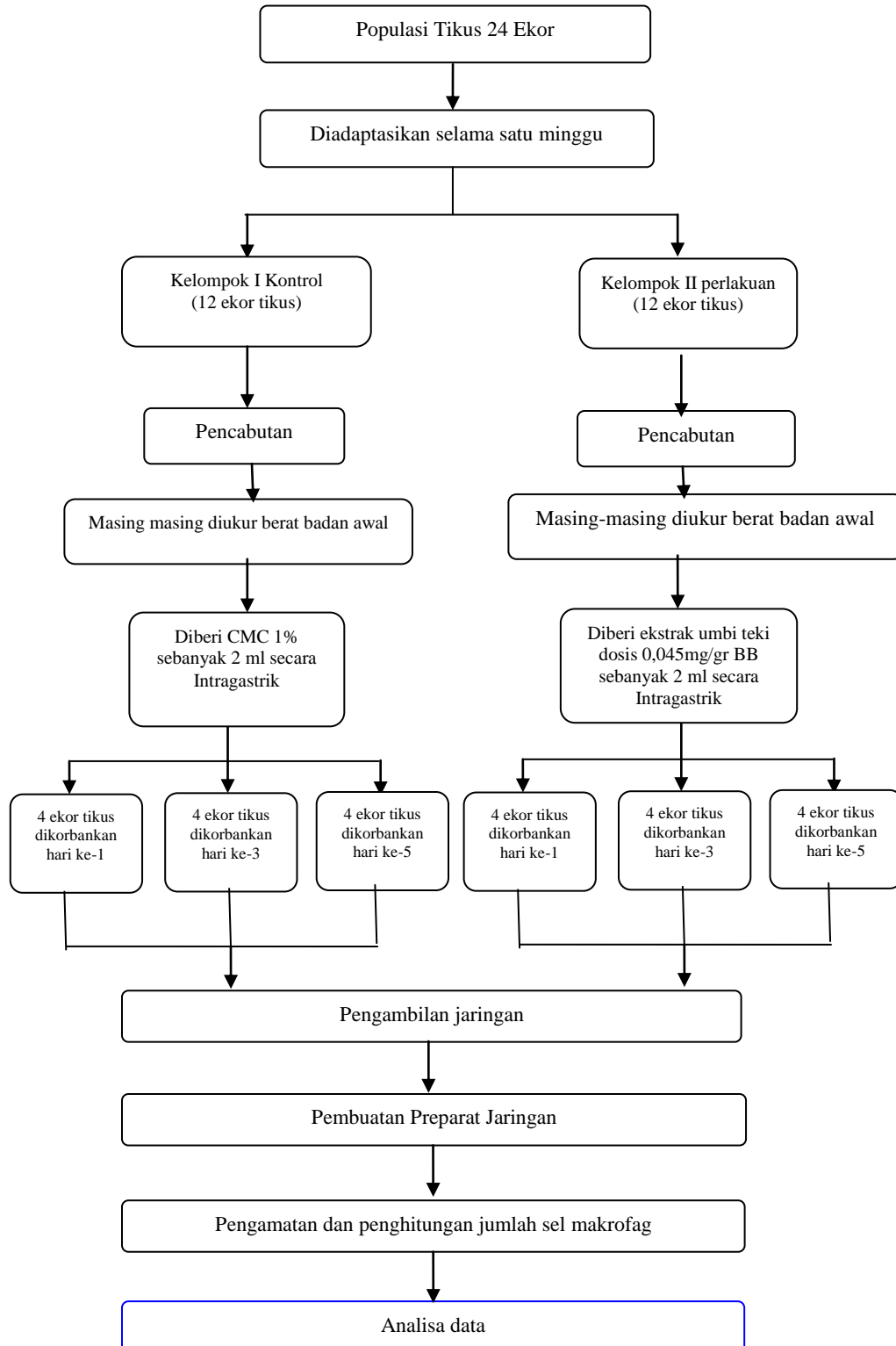
3.10 Perhitungan Jumlah Makrofag

Sel makrofag pada sediaan preparat jaringan dihitung menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 1000x. Setiap preparat terdiri dari 3 potongan jaringan yang sebelumnya diletakkan satu tetes minyak emersi. Tiap potongan jaringan jumlah makrofag dihitung secara sistematis mulai dari pojok kiri bawah kemudian digeser kekanan dan ditarik keatas demikian seterusnya sehingga semua lapang pandang terbaca, dilanjutkan pada potongan jaringan kedua dan ketiga. Kemudian dihitung jumlah rata-rata makrofag dari 3 potongan jaringan tersebut.

3.11 Analisis Data

Data penelitian yang telah diperoleh terlebih dahulu diuji normalitasnya menggunakan uji Kolmogorov-smirnov dan di uji Levene untuk menguji homogenitasnya. Data penelitian yang terdistribusi normal ($p > 0,05$), dilanjutkan dengan uji parametrik menggunakan Twoway Anova dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) dan bila ada perbedaan dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significance Difference*) dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Bila data penelitian tidak terdistribusi normal dan homogen, dilakukan uji nonparametrik dengan Kruskal-Wallis dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) dan bila ada perbedaan nyata antara kelompok sampel, dilanjutkan dengan uji statistik Mann-Whitney dengan derajat kemaknaan 95% dengan nilai $\alpha=0,05$ (Notoatmojo, 2002).

3.12 Alur penelitian



BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengamatan

Data Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, rata-rata jumlah makrofag tikus pada kelompok kontrol tanpa ekstrak umbi teki dan kelompok perlakuan yang diberi ekstrak umbi teki dapat dilihat pada tabel berikut ini.

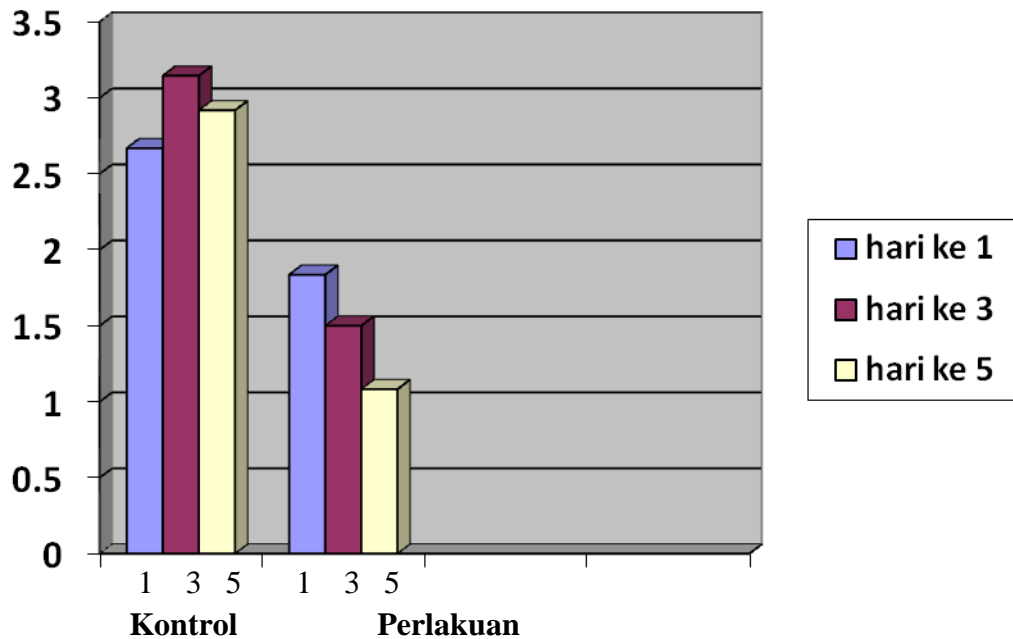
Tabel 4.1 Rata-rata Jumlah Makrofag Tikus

Pengamatan	Hari ke-1 $X \pm SD$	Hari ke -3 $X \pm SD$	Hari ke - 5 $X \pm SD$
Kontrol	2.6675 ± 0.54298	3.4150 ± 0.17000	2.9175 ± 0.31595
Perlakuan	1.8350 ± 0.19053	1.5000 ± 0.19630	1.0825 ± 0.16500

Keterangan: $X \pm SD$: rata-rata \pm standar deviasi

Dari data rata-rata jumlah makrofag pada kedua kelompok di atas, diperoleh hasil bahwa pada, rata-rata jumlah makrofag kelompok kontrol mengalami peningkatan pada hari ke-3 sampai akhir pengamatan hari ke-5. sedangkan jumlah makrofag pada kelompok perlakuan mengalami penurunan mulai dari awal sampai akhir pengamatan.

Perbandingan rata-rata jumlah makrofag tikus dari tiap kelompok pada masing-masing hari pengamatan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.1. Grafik rata-rata Jumlah Makrofag Tikus Wistar Jantan

Data hasil penelitian yang diperoleh adalah data dengan skala ratio oleh karena itu untuk dapat diuji dengan uji parametrik Two Way Anova, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji Kolmogorov-smirnov untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data hasil rata-rata penghitungan makrofag memiliki varian yang homogen dan berasal dari varian yang sama.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Kolmogorof-Smirnov Jumlah Makrofag Tikus

Kelompok	NilaiSignifikansi
Kontrol	0.689
Perlakuan	0.760

Hasil uji normalitas pada kedua kelompok menunjukkan bahwa nilai kolmogorof-smirnov nilai signifikansi pada kelompok kontrol sebesar 0,689 (Asymp. Sig. (2-tailed) atau $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa distribusi data pada kelompok kontrol adalah normal. Sedangkan nilai kolmogorof-smirnov nilai signifikansi pada kelompok perlakuan sebesar 1,00 (Asymp. Sig. (2-tailed) atau $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa distribusi data pada kelompok perlakuan adalah normal.

Kemudian dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah data tersebut memiliki varian yang homogen, dalam penelitian ini digunakan uji Levene. Dari hasil uji homogenitas Levene test, data jumlah makrofag memiliki nilai signifikansi sebesar 0.507 yaitu $p > 0,05$. seperti yang terdapat pada tabel 4.3. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data hasil perhitungan jumlah makrofag tikus memiliki varian yang homogen atau data berasal dari populasi dengan varian yang sama.

Tabel 4.3 Hasil Uji Homogenitas Levene Jumlah Makrofag Tikus Wistar Jantan

F	df1	df2	Sig.
.892	5	18	.507

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas, data hasil penelitian memiliki nilai yang normal dan homogen. Sehingga dapat dilanjutkan dengan

menggunakan uji Two Way Anova. Uji Two Way Anova ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan jumlah makrofag pada masing-masing kelompok, perbedaan antar hari pengamatan, dan perbedaan kelompok dengan hari pengamatan. Adapun hasil uji tersebut selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4 Hasil Uji Two Way Anova Jumlah Makrofag Tikus Wistar Jantan

	F	Signifikansi
Kelompok	159.810	0.000
Hari	4.794	0.021
Kelompok*Hari	8.307	0.003

Berdasarkan hasil analisis dengan Two Way Anova pada tabel di atas menunjukkan bahwa jumlah sel makrofag pada masing-masing kelompok kontrol maupun perlakuan menunjukkan perbedaan yang bermakna. Hal ini sesuai dengan nilai signifikansi 0.000 ($p < 0,05$), waktu pengamatan menunjukkan perbedaan yang bermakna, sesuai dengan nilai signifikansi 0.021 ($p < 0,05$), dan interaksi antara tiap kelompok dan waktu pengamatan menunjukkan perbedaan hasil yang bermakna, sesuai dengan nilai signifikansi yang dimiliki yaitu 0.003 ($p < 0,05$). Hasil uji menunjukkan terdapat perbedaan jumlah makrofag yang signifikan diantara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Selanjutnya perlu dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan Uji LSD. Hasil uji LSD didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan dan control pada hari ke-1, 3, dan 5. Pada kelompok control, jumlah makrofag berbeda signifikan antara hari ke-1 dan 3, hari ke-3 dan 5. Sedangkan pada kelompok perlakuan, jumlah makrofag berbeda signifikan antara hari ke-1 dan 5.

Tabel 4.5 Hasil Uji LSD Jumlah Makrofag Tikus Wistar Jantan

Sig.	K-1	K-3	K-5	P-1	P-3	P-5
K-1	-	0.002*	0.248	0.001*	0.004*	0.000*
K-3	-	-	0.029*	0.015*	0.000*	0.010*
K-5	-	-	-	0.000*	0.040*	0.012*
P-1	-	-	-	-	0.127	0.002*
P-3	-	-	-	-	-	0.061
P-5	-	-	-	-	-	-

Keterangan : K = Kelompok Kontrol dan P = Kelompok Perlakuan

Angka mempunyai perbedaan yang bermakna (signifikan) bila $p < 0.05$ yang ditunjukkan dengan tanda *

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata jumlah makrofag pada kelompok kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan. Hal ini dikarenakan pada kelompok kontrol yang dilakukan pencabutan gigi pada gigi molar pertama permanen bawah kanan tikus tidak diberi ekstrak umbi teki sehingga menyebabkan jumlah makrofag lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perlakuan.

Pada kelompok kontrol hari ke-1 sudah terdapat makrofag karena dalam waktu beberapa menit setelah inflamasi dimulai dan teraktifnya produk-produk inflamasi, makrofag yang telah ada dan menetap di jaringan yang mengalami inflamasi dan jaringan sekitar inflamasi menjadi aktif dan berkumpul dengan segera memulai respon kerjanya membentuk lini pertama pertahanan tubuh serta mempunyai kemampuan membelah menjadi makrofag lebih banyak lagi (Guyton, 2007), makrofag merupakan sel yang bisa ditemui pada setiap organ dan jaringan diseluruh tubuh (USU, 2003).

Selain itu, makrofag ini mensekresikan protein yang dikenal dengan nama kemokin yang mempunyai kemampuan merekrut sel lain yang memiliki reseptor kemokin seperti neutrofil dan monosit (asal-usul makrofag) dari sirkulasi darah, neutrofil dan monosit dengan segera menuju area inflamasi sehingga jumlah neutrofil akan meningkat namun monosit yang bersikulasi 10-20 jam didalam sirkulasi darah ini berjumlah sedikit sehingga memerlukan asupan monosit dari sumsum tulang belakang untuk memperbanyak jumlahnya, datangnya bantuan ini menyebabkan jumlah makrofag jaringan akan semakin meningkat seiring proses inflamasi mengarah ke inflamasi kronis (Guyton, 2007), yakni ditunjukkan dengan peningkatan pada hari ke-3, kemudian mengalami penurunan kembali pada hari ke-5 dikarenakan jaringan yang mengalami inflamasi tersebut mulai memasuki tahap penyembuhan luka dan hilangnya faktor yang mempengaruhi lamanya proses inflamasi (Saraf, 2006).

Sedangkan pada kelompok perlakuan yang diberi ekstrak umbi teki rata-rata jumlah makrofag terus mengalami penurunan mulai dari awal sampai akhir pengamatan, hal ini disebabkan pada kelompok perlakuan diberikan ekstrak umbi teki dengan dosis 0,045mg/gr BB/hari karena di dalam umbi teki terkandung zat aktif, seperti flavonoid, minyak atsiri dan saponin.

Flavonoid berfungsi sebagai antiinflamasi yakni berperan penting dalam menjaga permeabilitas serta meningkatkan resistensi pembuluh darah kapiler, flavonoid bekerja terutama pada endotelium mikrovaskular untuk mengurangi terjadinya hiperpermeabilitas dan edema, mekanisme flavonoid dalam menghambat terjadinya inflamasi melalui dua cara yaitu menghambat asam arakhidonat dan sekresi enzim lisosom dari sel endothelial dan menghambat fase proliferasi dan fase eksudasi dari proses inflamasi, terhambatnya pelepasan asam arakhidonat dapat menyebabkan kurang tersedianya substrat arakhidonat bagi jalur siklooksigenase dan lipooksigenase, sehingga akhirnya akan menekan jumlah prostaglandin, tromboksan, prostasiklin, endoperoksida, asam hidroksatetraienoat, dan leukotrin (Robbinson, 1995). Penekanan jumlah tersebut mempengaruhi migrasi sel-sel inflamasi (Sabir, 2003). Sedangkan saponin umbi teki mempunyai peranan sebagai antimikroba serta dapat menghambat sintesis prostaglandin sebagai mediator proses inflamasi (Robbinson, 1995).

Selain itu, minyak atsiri umbi teki juga mempunyai kemampuan efektif dalam mengurangi pembengkakan jaringan dan mempercepat penyembuhan luka (Puratchikody *et al* , 2006). Sesuai dengan penelitian Puspitasari *et al* (2003), minyak atsiri juga mempunyai peran sebagai antimikroba yang dapat menghambat mobilitas bakteri sehingga dapat membantu membunuh mikroba yang ada dalam luka setelah pencabutan gigi.

Oleh sebab itu hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak umbi teki (*Cyperus rotundus L*) dapat menurunkan jumlah makrofag pada jaringan granulasi setelah pencabutan gigi tikus putih Wistar jantan, namun masih diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai mekanismenya secara keseluruhan.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Pemberian ekstrak umbi teki (*Cyperus rotundus L*) menurunkan jumlah makrofag pada luka setelah pencabutan gigi tikus putih Wistar jantan.

5.2 Saran

Saran-saran yang dapat diberikan untuk penelitian ini adalah :

1. Ekstrak umbi teki berpotensi sebagai bahan antiinflamasi alternatif pada sebagian proses penyembuhan luka setelah pencabutan gigi tikus Wistar jantan
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai mekanisme umbi teki sebagai antiinflamasi dalam penyembuhan luka setelah pencabutan gigi tikus Wistar jantan
3. Perlu penelitian lebih lanjut tentang pengaruh kandungan bahan aktif dalam umbi teki (*Cyperus rotundus L*) yang berperan pada proses inflamasi tikus Wistar jantan.

DAFTAR BACAAN

Buku

- Academic Press. 1997. *The Laboratory Rat vol 1*. London: Academy Press inc
- Baker, HJ. Jr, 1980. *The Laboratory Rat. Volume 1. Biology and Disease*. London: LTD Academic Press Inc.
- Bajpai, R. N. 1989. *Histologi Dasar*. Edisi 4. Alih bahasa dr Jan Tambayong. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Bellanti, Joseph, A. 1993. *Imunologi III*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Daniel, W.W. 2005. *Biostatic: A foundation for analysis in the Health Sciences*. Eight Edition. New York : Lippincot Press.
- Dorland. 1996. “*Dorland’s Illustrated Medical Dictionary*”. Disadur Tim Penerjemah EGC. *Kamus Kedokteran*. Edisi 26. Jakarta : EGC.
- Dorland. 2002. “*Dorland’s Illustrated Medical Dictionary*”. Disadur Tim Penerjemah EGC. *Kamus Kedokteran*. Edisi 29. Jakarta : EGC.
- Erna, S. 2002. *Peningkatan Apoptosis dan Ekspresi p53 dan Sel Asinar Kelenjar Parotis sebagai Dasar Patogenesis Xerostomia pada Terapi Radiasi, Penelitian Eksperimental pada Mencit BALB/Jantan*. Tesis. Surabaya : Universitas Airlangga.
- Fawcet, Don W. 2002. *Buku Ajar Histologi*. Edisi 12. Alih bahasa Jan Tambayong. Jakarta : EGC.
- Foye, W.O., 1996. *Prinsip-Prinsip Kimia Medicinal. Terjemahan Rasyid Dkk, Suntingan Niksolihin*. Edisi 2 Jilid 2. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Ganiswara, S. G. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Jakarta: Gaya Baru.
- Gunawan, Didik, dkk. 1998. *Tumbuhan Obat Indonesia*. Pusat Penelitian Obat Tradisional (PPOT UGM). Yogyakarta : Gajah Mada University Press.

- Guyton, A. C. Dan Hall, J. E. 2008. “ *Text Book of Medical Physiology (1996)*”. Terjemahan Setiawan, I *et al. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi kesebelas. Jakarta : EGC.
- Hammersen, F.M.D. 1993. ‘*Histologie, atlas der Mikroskopischen Anatomie*’. Disadur Adrianto, P. *Histologi Atlas Berwarna Anatomi Mikroskopik. Edisi Ketiga*. Jakarta : EGC.
- Harty, F.J dan R. Ongston. 1995. “*Concise Illustrated Dental Dictionary (1995)*”. Disadur Sumawinata, N. *Kamus Kedokteran Gigi*. Jakarta : EGC.
- Howe. G.L.1997. “*The Extraction Of Teeth*”. Disadur Kurniawan, S. *Pencabutan Gigi Geligi*. Edisi Kedua. Jakarta : EGC.
- Jonqueira, L. C. Carneiro, J. Dan Kelly, R.O.2007. “*Basic Histology (1995)*” Terjemahan Jan Tambayong. *Histologi Dasar*. Edisi 10. Jakarta : EGC.
- Laurence, D. R., dan Bacharach, A.L.1964. *Evaluation of Drug Activities*. London : LTD Academic Press Inc.
- Lawler,W;Ahmed,A dan Hume,J. 2002. “*Essential Pathologi For Dental Student*”. Disadur Djaya, A. *Buku Pintar Patologi Untuk Kedokteran Gigi*. Jakarta: EGC.
- Leeson, T. S., Leeson, C.R. dan Paparo. 1996. “ *Text Book of Histology (1985)*”. Terjemahan S. K. Siswojo, J. Tambojang, S. Wonodirekso, I. A. Suryono, R. Tansil, R. Soeharto, S. *Buku Ajar Histologi*. Edisi V. Jakarta: EGC.
- Lenny, S. 2006. *Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida dan Alkaloida*. Medan: Sumatera Utara University Press.
- Mycek, Mary J. 2001. *Farmakologi: Ulasan Bergambar*. Jakarta : Widya Medika.
- Notoatmodjo, S.2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Price, S. A dan L. M. C. Wilson.. 2005. “*Phatophysiologi Clinical Concept Of Deases Process (1995)*”. Disadur Anugerah, P. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 6. Jakarta : EGC
- Rehman, Bin Asif. 2007. *Pharmacological Studies on Traditional Medicine (Cyperus rotundus) Used In Pakistan*. Pakistan : Faculty Of Pharmachy University Of Karachi.

- Robbins, S. RS. Dan Kumar, V. 2007. "*Basic Patology*". Disadur Staf Pengajar Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. *Buku Ajar Patologi*. Edisi 7. Jakarta : EGC.
- Robbinson Trevor. 1995. "*The Basic Of Higher Plants 6th Edition*". Disadur Padmawinata, K. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung : ITB.
- Ross, M. H. Dan Edward, J. R. 1985. *Histologi A Text And Atlas*. New York : J.B Lippincot Company.
- Saraf, Sanjay. 2006. *Text Book Of Oral Pathology*. First Edition. New Delhi, India : Jaypee Brother Medical Publisher Ltd.
- Sheldon and Sommers, M. D. 1995. *Manual for Histologic Technicians*. London : J. A. Churcill Ltd.
- Sherwood, Lauralee. 2001. *Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem*. Edisi 2. Jakarta : EGC.
- Sihombing, C.N, Warthoni, N. dan Rusdiana, T. *Formulasi Gel Antioksidan EKstrak Buah Buncis (Phaseolus vulgaris L) dengan Menggunakan Basis Aqupec 505 HV*. Sumedang: Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran.
- Sudarsono, Pujirianto, A., Gunawan, D., Wahyono, S., Donatus, I.A., Drajad, M., Wibowo, S., dan ngatidjan. 1996. *Tumbuhan Obat, Hasil Penelitian, Sifat-Sifat Dan Penggunaan*. Pusat Penelitian Obat Tradisional (PPOT UGM). Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Sugati S. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia.*, Hal : 108-456. Jakarta : Depkes RI
- Thomas, E dannall, *et al* 2004. *Thomas's Hematopoietic Cell Transplantation*. Vol. 457. Third Edition. Masseurhusetsts, USA: Blackwell Science Ltd.
- Tjokronegoro, A dan Utama. 1999. *Metodologi Penelitian Bidang Kedokteran*. Cetakan III. Jakarta : Universitas Indonesia Press.
- Wilmana, P.F., dan Gan, S. 2007. *Farmakologi dan Terapi*. (Edisi 5). Jakarta: Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Majalah/Jurnal

- Hargono, D. 1985. Obat Tradisional dalam Zaman teknologi. *Majalah kesehatan masyarakat no 56. Hal 3-5.*
- Harsini, Widjijono. 2008. Penggunaan Herbal Di Bidang Kedokteran Gigi. *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal). Edisi15 (1). Hal: 61-64*
- Lawal , Oladipupo A. and Adebola O. Oyedeji. 2009. Chemical Composition Of The Essential Oils Of Cyperus Rotundus L. From South Africa. *Journal Molecules 2009, 14, hal 2909-2917.*
- Owoyele, Oguntoye, Dare, Ogunbiyi, Aruboula, dan Soladoye.2008. Analgesic, Antiinflammatory and Antipyretic Activites from Flavonoid Fraction of Crhomolaena odorota. *Journal of Medicinal Plants Research vol.2(9),pp. 219-225.*
- Parveen, Deng, Saeed, Dai, Ahamad, and Yu. 2007. *Journal Antiinflammatory And Analgesic Activities Of Thesium Chinense Turez Extracts And Its Mayor Flavonoids, Kaempferol And Kaempferol 3-O-Glucoside.* Yakugaku Zasshi 127 (8) 1275-1279
- Puspitasari, Listyawati dan Widiyani. 2003. Aktifitas Analgetik Ekstrak Umbi Teki (Cyperus Rotundus L) Pada Mencit Putih (Mus Musculus L. Jantan. *Jurnal biofarmasi 1 (2) : 50-57.* Biologi FMIPA UNS. Surakarta.
- Rajavel, Sivakumar, Jagadeeswaran & Malliaga. 2007. Evaluation Of Analgesic And Antiinflammatory Activities Of Oscillatoria Willei In Experimental Animal Models. *Journal of medicinal plant research vol 3(7), hal 535-537*
- Sabir, A. 2003. Pemanfaatan Flavonoid di Bidang Kedokteran Gigi. *Majalah Kedokteran Gigi (Dental Journal). Edisi Khusus Temu Ilmiah III.*
- Wang, C.Y, Tanii Ishi N. dan Stashenko, P. 1997. Bone Resorbtive Cytokine Gene Expression in Periapical. *Journal Oral Microbiol Immunol. Vol 12. Hal. 65-72.*

Internet

- Anonim. 2011. *Cyperus rotundus.* <http://lansida.blogspot.com/2010/09/rumput-teki-cyperus-rotundus-l.html> [serial online] [20 januari 2011].

- Anonim. 2011. *Cyperus rotundus*. http://en.wikipedia.org/wiki/Cyperus_rotundus [serial online] [20 januari 2011].
- Anonim. 2011. *What is Saponin?* [Serial Online] <http://www.answer.com/topic.html>. [20 januari 2011].
- Effendi, Zukesti. 2003. *Peranan Leukosit Sebagai Anti Inflamasi Alergik Dalam Tubuh*. [Serial Online] <http://library.usu.ac.id/download/fk/histologi-zukesti2.pdf> [24 Mei 2011].
- Ibad, M. F. 2008. *Sistem Kekebalan*. [Serial Online] www.farieh.wordpress.com [20 Januari 2011].
- Subhuti, Dharmananda. 2005. *CYPERUS Primary Qi Regulating Herb Of Chinese Medicine*. Institute for Traditional Medicine, Portland, Oregon,. [Serial Online] <http://www.itmonline.org/arts/cyperus.htm>. [20 januari 2011].

LAMPIRAN. A. PENGHITUNGAN BESAR SAMPEL

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan rumus sebagai berikut dari Daniel (2005), yaitu :

$$n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{d^2}$$

n = jumlah sampel minimum

σ = standar deviasi sampel

d = kesalahan yang masih dapat ditoleransi, diasumsikan $d = \sigma$

Z = konstanta pada tingkat kesalahan tertentu, jika $\alpha = 0,05$ maka $Z = 1,96$.

Oleh karena itu, perhitungannya menjadi :

Perhitungan:

$$\begin{aligned} n &= \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{d^2}, \text{ dengan asumsi } d = \sigma, \text{ maka } n = Z^2 \\ &= (1,96)^2 \\ &= 3,84 \\ &\approx 4 \end{aligned}$$

Jadi, jumlah sampel minimum yang harus digunakan adalah 4 sampel untuk masing-masing kelompok. Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus sebagai sampel, yang terbagi ke dalam 2 kelompok yang masing-masing terdiri dari 12 ekor tikus.

LAMPIRAN B. Hasil Penghitungan Makrofag Pada Kelompok Kontrol

KODE	JUMLAH MAKROFAG	RATA RATA		
CE 26	a. 3	2.67		HARI ke- 1
	b. 3			
	c. 2			
CE 33	a. 4	3.33		
	b. 3		2.6675	
	c. 3			
CE 41	a. 2	2.67		
	b. 3			
	c. 3			
CE 42	a. 2	2		
	b. 2			
	c. 2			
CE 5	a. 3	3.33		HARI ke- 3
	b. 4			
	c. 3			
CE 21	a. 4	3.33		
	b. 3			
	c. 3		3.4975	
CE 32	a. 3			
	b. 4	3.33		
	c. 3			
CE 43	a. 4			
	b. 3	3.67		
	c. 4			
CE 25	a. 4	3.33		HARI ke- 5
	b. 3			
	c. 3			
CE 34	a. 3	2.67		
	b. 2			
	c. 3			
CE 45	a. 4	2.67	2.9175	
	b. 2			
	c. 2			
CE 46	a. 3	3		
	b. 2			
	c. 4			

Hasil Penghitungan Makrofag Pada Kelompok Perlakuan

KODE	JUMLAH MAKROFAG	RATA-RATA		
PE 2	a. 2	1.67		HARI ke -1
	b. 2			
	c. 1			
PE 22	a. 3	2		
	b. 1			
	c. 2			
PE 42	a. 2	2		
	b. 2		1.835	
	c. 2			
PE 24	a. 1	1.67		HARI ke-3
	b. 2			
	c. 2			
PE 3	a. 2	1.67		
	b. 1			
	c. 2			
PE 31	a. 2	1.67		
	b. 2			
	c. 1		1.5	
PE 43	a. 1	1.33		HARI ke -5
	b. 1			
	c. 2			
PE 23	a. 2	1.33		
	b. 1			
	c. 1			
PE 6	a. 2	1.33		
	b. 1			
	c. 1			
PE 33	a. 1	1		HARI ke -5
	b. 1			
	c. 1		1.22	
PE 46	a. 1	1		
	b. 1			
	c. 1			
PE 45	a. 1	1		
	b. 1			
	c. 1			

LAMPIRAN C. ANALISA DATA

Case Summaries ^a				jumlah_makrofage
kombinasi	kontrol hari 1	1		2.67
		2		3.33
		3		2.67
		4		2.00
		Total	N	4
	kontrol hari 3	1		3.33
		2		3.33
		3		3.33
		4		3.67
		Total	N	4
	kontrol hari 5	1		3.33
		2		2.67
		3		2.67
		4		3.00
		Total	N	4
	perlakuan hari 1	1		1.67
		2		2.00
		3		2.00
		4		1.67
		Total	N	4
perlakuan hari 3	1		1.67	
	2		1.67	
	3		1.33	
	4		1.33	
	Total	N	4	
perlakuan hari 5	1		1.33	
	2		1.00	
	3		1.00	
	4		1.00	

2. Uji Normalitas Kolmogorof-Smirnov

Descriptive Statistics

jumlah_makrofage

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					kontrol hari 1	4		
kontrol hari 3	4	3.4150	.17000	.08500	3.1445	3.6855	3.33	3.67
kontrol hari 5	4	2.9175	.31595	.15798	2.4148	3.4202	2.67	3.33
perlakuan hari 1	4	1.8350	.19053	.09526	1.5318	2.1382	1.67	2.00
perlakuan hari 3	4	1.5000	.19630	.09815	1.1876	1.8124	1.33	1.67
perlakuan hari 5	4	1.0825	.16500	.08250	.8199	1.3451	1.00	1.33
Total	24	2.2363	.88149	.17993	1.8640	2.6085	1.00	3.67

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	kontrol	perlakuan	kombinasi
N	12	12	24
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.9725	1.6383
	Std. Deviation	.45836	.41334
Most Extreme Differences	Absolute	.199	.219
	Positive	.162	.219
	Negative	-.199	-.145
Kolmogorov-Smirnov Z	.689	.760	.678
Asymp. Sig. (2-tailed)	.729	.610	.748

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

3. Uji Homogenitas Levene Statistic

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: jumlah_makrofage

F	df1	df2	Sig.
.892	5	18	.507

4. Uji Two Way Anova

Between-Subjects Factors

	Value Label	N
kelompok	kontrol	12
	perlakuan	12
Hari	hari ke-1	8
	hari ke-3	8
	hari ke-5	8
Kombinasi	kontrol hari-1	4
	kontrol hari-3	4
	kontrol hari-5	4
	perlakuan hari-1	4
	perlakuan hari-3	4
	perlakuan hari-5	4

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: jumlah_makrofage

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	16.295 ^a	5	3.259	37.202	.000
Intercept	120.020	1	120.020	1370.064	.000
kelompok	14.000	1	14.000	159.810	.000
hari	.840	2	.420	4.794	.021
kelompok * hari	1.455	2	.728	8.307	.003
kombinasi	16.295	5	3.259	37.202	.000
Error	1.577	18	.088		
Total	137.891	24			
Corrected Total	17.872	23			

a. R Squared = .912 (Adjusted R Squared = .887)

5. Estimated Marginal Means

1. Kelompok

Estimates

Dependent Variable: jumlah_makrofage

kelompok	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
kontrol	3.000	.085	2.820	3.180
perlakuan	1.473	.085	1.293	1.652

2. Hari

Estimates

Dependent Variable: jumlah_makrofage

hari	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
hari ke-1	2.251	.105	2.031	2.471
hari ke-3	2.457	.105	2.238	2.677
hari ke-5	2.000	.105	1.780	2.220

3. Hari*Kelompok

Estimates

Dependent Variable: jumlah_makrofage

hari	kelompok	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
hari ke-1	kontrol	2.668	.148	2.357	2.978
	perlakuan	1.835	.148	1.524	2.146
hari ke-3	kontrol	3.415	.148	3.104	3.726
	perlakuan	1.500	.148	1.189	1.811
hari ke-5	kontrol	2.917	.148	2.607	3.228
	perlakuan	1.083	.148	.772	1.393

6. Uji Lanjutan LSD

Multiple Comparisons

jumlah_makrofage

LSD

(J)		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^a	95% Confidence Interval for Difference ^a	
(I) kelompok	kelompok				Lower Bound	Upper Bound
kontrol	perlakuan	1.527 [*]	.121	.000	1.274	1.781
perlakuan	kontrol	-1.527 [*]	.121	.000	-1.781	-1.274

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = .088.

*. The mean difference is significant at the .05 level.

jumlah_makrofage
LSD

(I) kombinasi	(J) kombinasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol hari 1	kontrol hari 3	-.7475*	.20929	.002	-1.1872	-.3078
	kontrol hari 5	-.2500	.20929	.248	-.6897	.1897
	perlakuan hari 1	.8325*	.20929	.001	.3928	1.2722
	perlakuan hari 3	1.1675*	.20929	.004	.7278	1.6072
	perlakuan hari 5	1.5850*	.20929	.000	1.1453	2.0247
kontrol hari 3	kontrol hari 1	.7475*	.20929	.002	.3078	1.1872
	kontrol hari 5	.4975*	.20929	.029	.0578	.9372
	perlakuan hari 1	1.5800*	.20929	.015	1.1403	2.0197
	perlakuan hari 3	1.9150*	.20929	.000	1.4753	2.3547
	perlakuan hari 5	2.3325*	.20929	.010	1.8928	2.7722
kontrol hari 5	kontrol hari 1	.2500	.20929	.248	-.1897	.6897
	kontrol hari 3	-.4975*	.20929	.029	-.9372	-.0578
	perlakuan hari 1	1.0825*	.20929	.000	.6428	1.5222
	perlakuan hari 3	1.4175*	.20929	.040	.9778	1.8572
	perlakuan hari 5	1.8350*	.20929	.012	1.3953	2.2747
perlakuan hari 1	kontrol hari 1	-.8325*	.20929	.001	-1.2722	-.3928
	kontrol hari 3	-1.5800*	.20929	.015	-2.0197	-1.1403
	kontrol hari 5	-1.0825*	.20929	.000	-1.5222	-.6428
	perlakuan hari 3	.3350	.20929	.127	-.1047	.7747
	perlakuan hari 5	.7525*	.20929	.002	.3128	1.1922
perlakuan hari 3	kontrol hari 1	-1.1675*	.20929	.004	-1.6072	-.7278
	kontrol hari 3	-1.9150*	.20929	.000	-2.3547	-1.4753
	kontrol hari 5	-1.4175*	.20929	.040	-1.8572	-.9778
	perlakuan hari 1	-.3350	.20929	.127	-.7747	.1047
	perlakuan hari 5	.4175	.20929	.061	-.0222	.8572
perlakuan hari 5	kontrol hari 1	-1.5850*	.20929	.000	-2.0247	-1.1453
	kontrol hari 3	-2.3325*	.20929	.010	-2.7722	-1.8928
	kontrol hari 5	-1.8350*	.20929	.012	-2.2747	-1.3953
	perlakuan hari 1	-.7525*	.20929	.002	-1.1922	-.3128
	perlakuan hari 3	-.4175	.20929	.061	-.8572	.0222

LAMPIRAN D. GAMBAR PENELITIAN

D.1a Alat penelitian



Keterangan :

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| a. Spidol | k. Masker |
| b. Syringe | l. Handscoon |
| c. Pinset | m. Gelas ukur |
| d. Blade dan scapel | n. Gelas beaker |
| e. Pisau malam | o. cawan petri |
| f. Sonde setengah bulat | p. Head lamp |
| g. Eksavator | q. Parafin |
| h. Gunting | r. Neraca Ohaaus |
| i. Sonde Lambung | s. Alat Dekaputasi |
| j. Spatula kaca | t. Timbangan Digital |



Gambar D.2 Mikroskop Binokuler



Gambar D.3 Mikrotom

D.1b Bahan penelitian



Gambar D.4 Bahan Penelitian

Keterangan :

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1. Alkohol 100% | 8. Kristal Eosin |
| 2. Xylol | 9. Entellan |
| 3. Parafin | 10. Kristal Hematoxylin |

4. Formic Acid
5. Alkohol 95 %
6. Alkohol 80 %
7. Alkohol 70 %

11. obyek glass
12. Deck Glass
13. Minyak emersi



Gambar D.5 Hewan Coba Tikus Wistar Jantan



Gambar D.6 Larutan Ekstrak Umbi Teki

D.1c Perlakuan



Gambar D.7 Penyuntikan Ketamin



Gambar D.8 Pencabutan Gigi Tikus Wistar Jantan



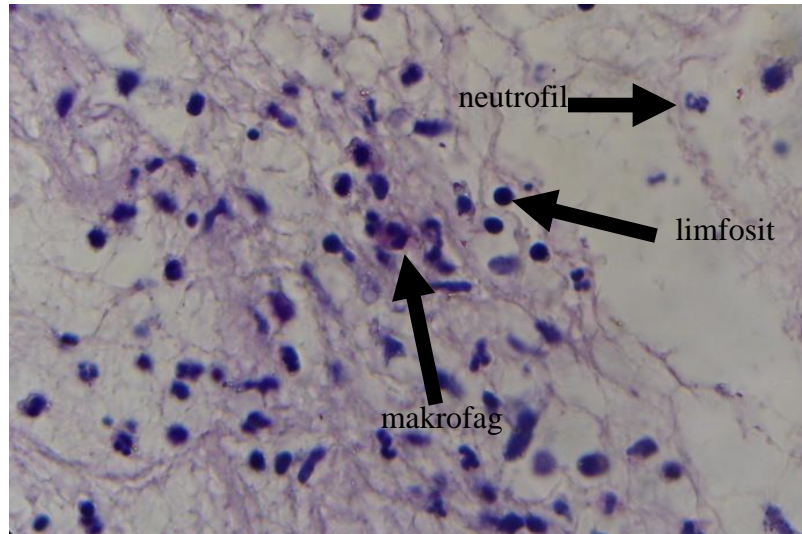
Gambar D.9 Sondase Lambung ekstrak Umbi Teki pada Tikus Wistar



Gambar D.10 Proses Perendaman jaringan dengan Formalin

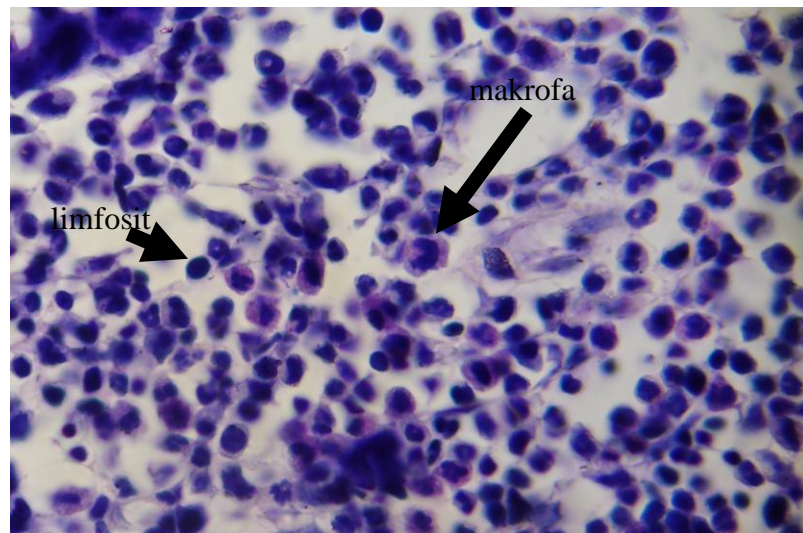
LAMPIRAN E. FOTO HASIL PENGAMATAN

Kontrol hari ke-1



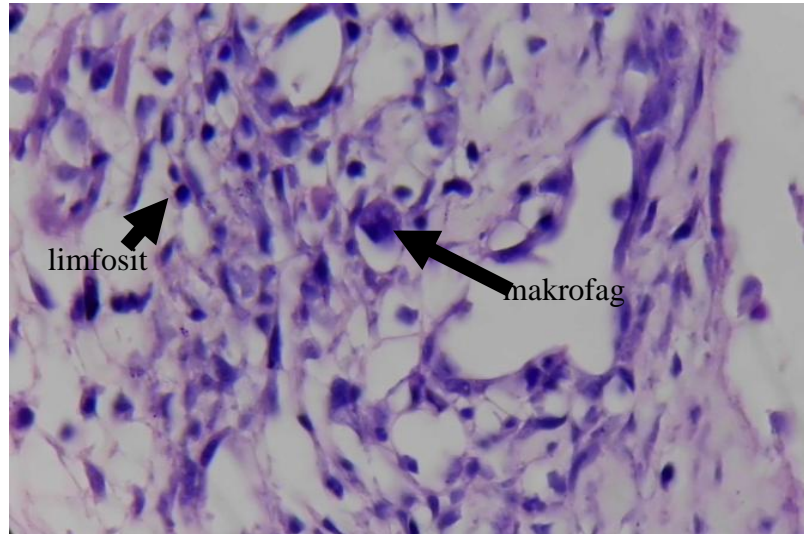
Gambar E.1 Gambar preparat hasil pengamatan makrofag pada kelompok kontrol hari ke-1 dengan perbesaran 1000x dengan pengecatan haematoxilin-eosin

Kontrol hari ke-3



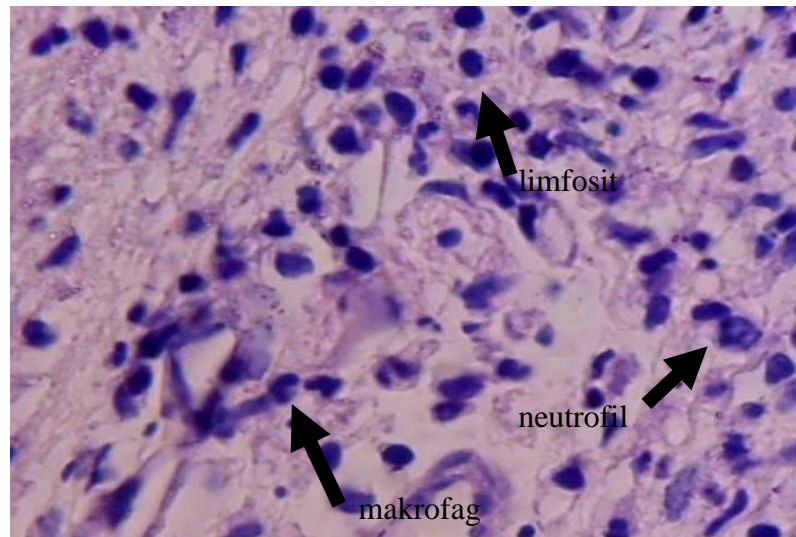
Gambar E.2 Gambar preparat hasil pengamatan makrofag pada kelompok kontrol hari ke-3 dengan perbesaran 1000x dengan pengecatan haematoxilin-eosin

Kontrol hari ke-5



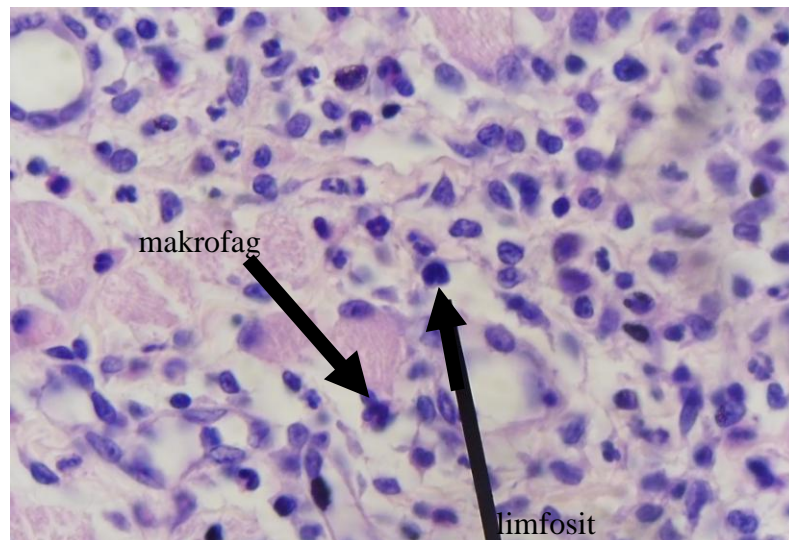
Gambar E.3 Gambar preparat hasil pengamatan makrofag pada kelompok kontrol hari ke-5 dengan perbesaran 1000x dengan pengecatan haematoxilin-eosin

Perlakuan hari ke-1



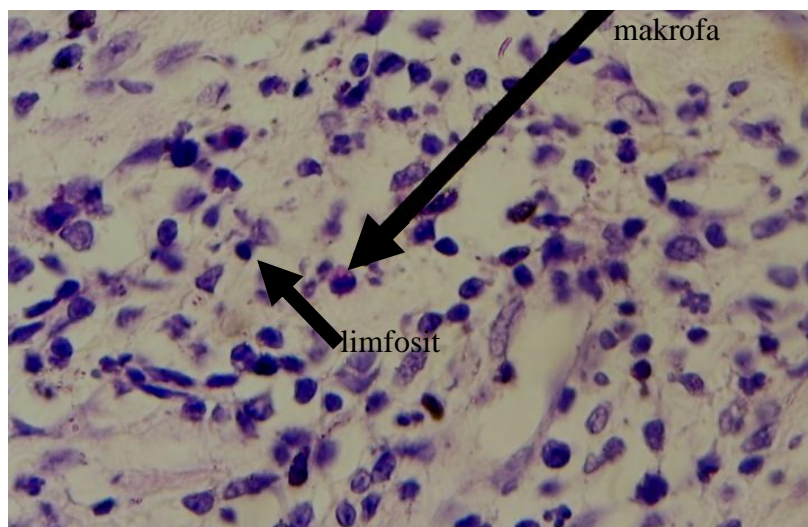
Gambar E.4 Gambar preparat hasil pengamatan makrofag pada kelompok kontrol hari ke-1 dengan perbesaran 1000x dengan pengecatan haematoxilin-eosin

Perlakuan hari ke-3



Gambar E.5 Gambar preparat hasil pengamatan makrofag pada kelompok perlakuan hari ke-3 perbesaran 1000x dengan pengecatan haematoxilin-eosin

Perlakuan hari ke-5



Gambar E.6 Gambar preparat hasil pengamatan makrofag pada kelompok perlakuan hari ke-5 perbesaran 1000x dengan pengecatan haematoxilin-eosin