



PENGARUH PEMBERIAN PERASAN BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) TERHADAP JUMLAH SEL NEUTROFIL PADA RADANG LUKA GORES PADA MENCIT (*Mus musculus*) JANTAN BALB-C

SKRIPSI

diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

| | | |
|------------------|------------------|---------|
| Terima Tgl : | Hadiah Pembelian | Klass |
| Oleh No. Induk : | 14 NOV 2006 | 615.082 |
| Pengkatalog : | | FIK P |

KAMALIA FIKRI
NIM 020210103355

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2006**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah kujanjatkan kepada Allah SWT sebagai rasa syukurku atas terselesainya buah karya ilmiah ini. Dengan penuh kasih dan bangga kupersembahkan ini kepada :

1. Ayahanda tercinta " M. Syafi'i " dan Ibundaku tersayang " Kjn Purwanti ", yang slalu menghantarkan untaian do'a, cinta kasih dan kasih sayang yang tak pernah berujung... Terima kasih...
2. Dosen dan guru-guruku, terima kasih atas bimbingan dan didikannya yang tulus dengan pelita ikhlasmu...
3. Bulek dan Paklekku terkasih : " Mbak Enok tersayang, Mamanku, Om Tono"... Terima kasih atas doa, nasehat dan dukungan yang tiada henti (love you so much!!!)...
4. Adik-adikku tercinta : "Emil, Aad, Naila, Iib, Diah, Oik", ceria dan tawa kecil kalian jadi inspirasiku...
5. Keluarga Besar di Kalibaru, terima kasih atas untaian do'anya...
6. Sahabat-sahabatku tersayang Mardha, Ajeng, Tyas, Mbak Iin, Dina, dan mahasiswa angkatan 2002 Program Studi Biologi, terima kasih atas keceriaan, kebersamaan serta dukungannya selama ini...
7. Almamater yang Kubanggakan...

MOTTO

*Jangan mengharapkan hidup akan mudah tanpa ada masalah, kesalahan dan kesulitan. Karena
"sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan..."*

(Surat Al-Insyiroh: 6)

*"Nikmatilah ketidaksempurnaan yang sempurna, ketika melepaskan keinginan menjadi sempurna
kamu akan menyadari bahwa sebenarnya ada kesempurnaan dalam ketidaksempurnaan. Karena
dalam banyak hal semuanya sudah sempurna dengan caranya sendiri"*

(Richard Carlson)

"Apa yang pantas kamu miliki pantas kamu perjuangkan..."

(Kimberla Lawson)

PENGAJUAN

Pengaruh Pemberian Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)
terhadap Jumlah Sel Neutrofil pada Radang
Luka Gores pada Mencit
(*Mus musculus*) Jantan BALB-C

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat-syarat untuk menyelesaikan program studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

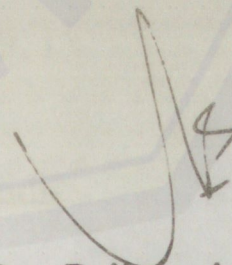
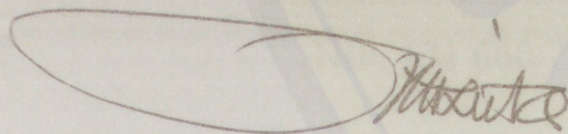
Disusun Oleh :

Nama : Kamalia Fikri
NIM : 02021013355
Tahun Angkatan : 2002
Tempat / Tanggal Lahir : Banyuwangi, 23 Februari 1984
Jurusan / Program : Pendidikan MIPA / Pendidikan Biologi

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,



(Drs. Supriyanto, M. Si)

(Dra. Pujiastuti, M.Si)

NIP. 131 660 791

NIP. 131 660 788

PENGESAHAN

Telah dipertahankan di depan tim penguji Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan diterima untuk memenuhi persyaratan guna mendapatkan gelar sarjana pendidikan, pada :

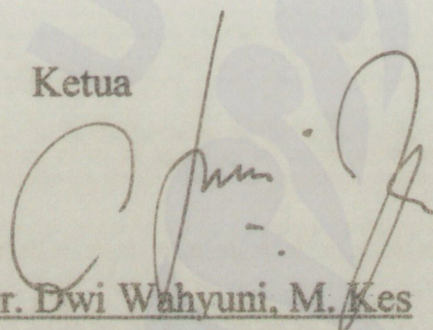
Hari : Rabu

Tanggal : 18 Oktober 2006

Tempat : Gedung III Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

Tim Penguji

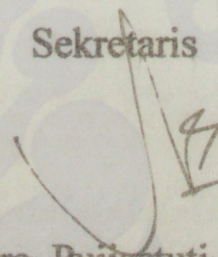
Ketua



Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes

NIP. 131 660 781

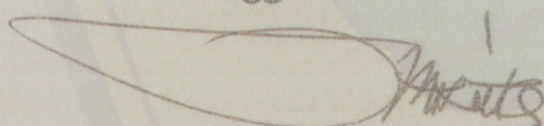
Sekretaris



Dra. Pujiastuti, M.Si

NIP. 131 660 788

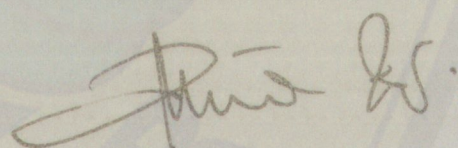
Anggota I



Drs. Supriyanto, M.Si

NIP. 131 660 791

Anggota II



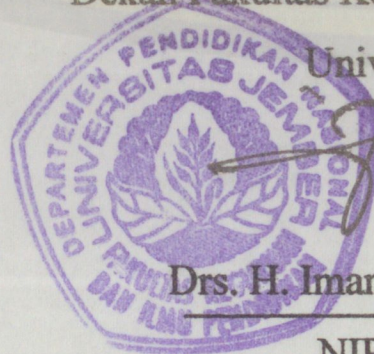
Dra. Jekti Prihatin, M.Si

NIP. 131 945 803

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember



Drs. H. Imam Muchtar, SH., M.Hum

NIP. 130 810 936

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kamalia Fikri

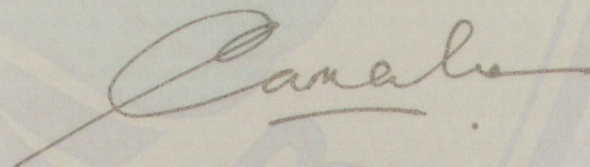
NIM : 020210103355

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Pemberian Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Jumlah Sel Neutrofil pada Radang Luka Gores pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan BALB-C “, adalah benar- benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 2006

Yang menyatakan



Kamalia Fikri

NIM. 020210103355

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Pemberian Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Jumlah Sel Neutrofil pada Radang Luka Gores pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan BALB-C “ tanpa halangan yang berarti. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

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

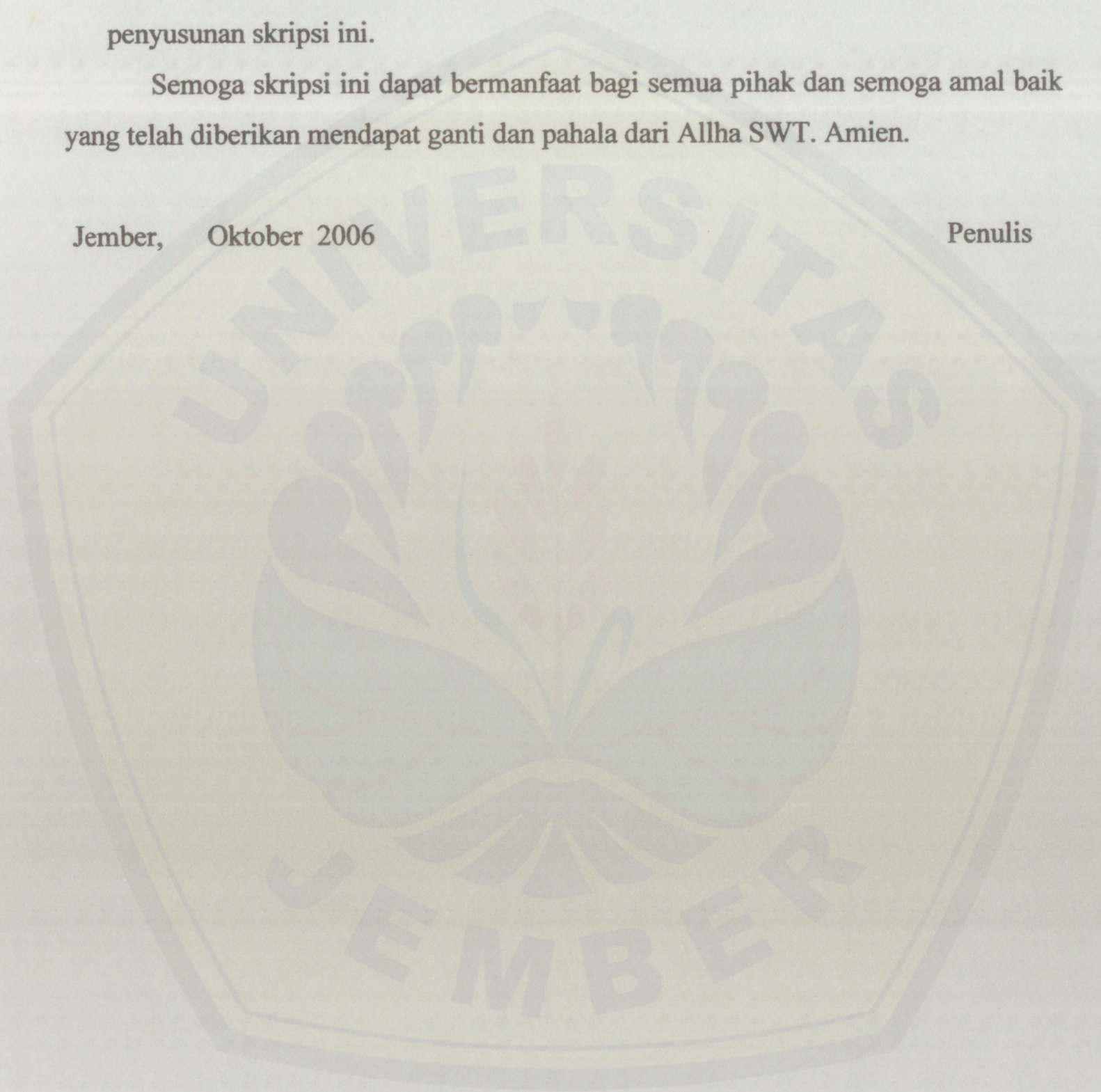
1. Drs. H. Imam Muchtar, S.H. M. Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
2. Drs. Imam Mudakir, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
3. Drs. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
4. Drs. Supriyanto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Dra. Pujiastuti, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus sebagai Ketua Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
6. Pak Tamyis, selaku Tekhnisi Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
7. Pak Agus, selaku Tekhnisi Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

8. HMP Biologi “Lumba-lumba” Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
9. Semua pihak yang telah membantu demi kelancaran dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan mendapat ganti dan pahala dari Allha SWT. Amien.

Jember, Oktober 2006

Penulis



RINGKASAN

Kamalia Fikri, 020210103355. Oktober. 2006. **Pengaruh Pemberian Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Jumlah Sel Neutrofil pada Radang Luka Gores pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan Balb-C**. Skripsi, Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Pembimbing I : Drs. Supriyanto, M.Si.
Pembimbing II : Dra. Pujiastuti, M.Si.

Salah satu tanaman obat, yakni buah mengkudu, dipercaya dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit. Buah mengkudu mengandung alkaloid yang dinamakan *xeronin*. Alkaloid ini berguna untuk mengaktifkan enzim-enzim dan mengatur pembentukan protein dan bekerja untuk melawan peradangan yang terjadi di dalam tubuh. *Xeronin* dibentuk oleh suatu zat yang dinamakan *proxeronin* dan dihasilkan ketika asam lambung yang sedang mencerna buah mengkudu menghancurkan *proxeronin* sampai menjadi *xeronin*. Mengkudu juga mengandung *skopoletin* dan *anthraquinon* yang berkhasiat sebagai anti bakteri, anti alergi dan anti radang.

Radang merupakan reaksi jaringan hidup terhadap cedera. Dalam reaksi ini yang ikut berperan antara lain pembuluh darah, saraf, cairan dan sel – sel tubuh di tempat cedera. Tanpa proses pertahanan tersebut, manusia tidak dapat bertahan hidup dalam lingkungan dan membahayakan jiwanya. Penimbunan sel-sel darah putih, terutama neutrofil dan monosit pada lokasi jejas merupakan aspek terpenting reaksi radang. Neutrofil merupakan sel pertama yang muncul dalam jumlah yang besar dalam eksudat pada hari-hari pertama peradangan. Neutrofil membentuk pertahanan terhadap invansi mikroorganisme, terutama bakteri dan memfagosit aktif partikel kecil.

Tujuan penelitian adalah ingin mengkaji tentang pengaruh perasan buah mengkudu terhadap jumlah neutrofil pada radang luka gores pada mencit jantan Balb-C serta pada lama pemberian perasan buah mengkudu berapa hari yang memberikan pengaruh paling baik terhadap jumlah neutrofil pada radang luka gores pada mencit jantan Balb-C.

Penelitian tentang pengaruh perasan buah mengkudu terhadap jumlah neutrofil pada radang luka gores pada mencit jantan Balb-C telah dilakukan di laboratorium bagian Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, dengan jumlah sampel 48 ekor mencit yang dibagi menjadi 12 kelompok, percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 kali ulangan. Penghitungan sel neutrofil dilakukan setiap 12 jam setelah pelukaan selama 3 hari.

Hasil penelitian, berdasarkan hasil uji anava terdapat perbedaan yang sangat signifikan ($p < 0,01$) antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan baik pada jumlah neutrofil maupun luas permukaan luka. Pemberian perasan buah mengkudu mampu mempercepat penyembuhan luka serta penurunan jumlah neutrofil. Pada uji LSD diperoleh hampir semua terdapat perbedaan yang sangat signifikan antar kelompok, terutama pada kelompok pengamatan jam ke-48, 60 serta 72 pada kelompok perlakuan.

Penurunan jumlah neutrofil pada setiap pengamatan baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan disebabkan oleh karena masa paruh neutrofil yang singkat, umur neutrofil tidak akan melampaui umur 24-48 jam. Jumlah sel neutrofil terkecil terdapat pada pengamatan jam ke-72 (pemberian perasan mengkudu selama 3 hari) yaitu $29 \pm 1,89$. Keberadaan buah mengkudu sebagai anti radang dapat membunuh bakteri yang terdapat dalam luka sehingga meringankan kerja neutrofil serta mempercepat proses penyembuhan. Dapat dikatakan bahwa jumlah sel neutrofil lebih sedikit karena kerja dari sel radang sebagai fagosit telah diringankan dengan pemberian perasan buah mengkudu.

Kesimpulan penelitian adalah perasan buah mengkudu dapat menurunkan jumlah neutrofil lebih cepat pada radang luka gores. Jumlah neutrofil yang mengalami penurunan pada kelompok perlakuan dengan pengamatan setiap 12 jam setelah pelukaan, berturut-turut adalah sebagai berikut: $52 \pm 2,16$; $51 \pm 0,96$; $47 \pm 0,82$; $38 \pm 0,50$; $36 \pm 0,96$; $29 \pm 1,83$. Sedangkan pada kelompok kontrol penurunan lebih lambat yaitu berturut-turut sebagai berikut: $57 \pm 2,16$; $53 \pm 2,45$; $52 \pm 1,29$; $48 \pm 3,16$; $46 \pm 1,41$; $44 \pm 1,29$. Pemberian perasan buah mengkudu selama 3 hari memberikan pengaruh paling baik dalam menurunkan jumlah neutrofil pada mencit yang mengalami luka. Rata-rata jumlah neutrofil terkecil terdapat pada hari ketiga pada pengamatan jam ke-72 yaitu sebesar $29 \pm 1,83$ pada kelompok perlakuan, begitu pula dengan luas permukaan luka pada akhir pengamatan, hampir sembuh yaitu sebesar $0,72 \pm 0,16 \text{ mm}^2$.

Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| HALAMAN MOTTO | iv |
| HALAMAN PENGAJUAN | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| HALAMAN PERNYATAAN | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| RINGKASAN | x |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Buah Mengkudu | 5 |
| 2.1.1 Taksonomi Tanaman Mengkudu | 6 |
| 2.1.2 Morfologi Tanaman Mengkudu | 7 |
| 2.1.3 Kandungan Kimia & Kegunaan Buah Mengkudu | 8 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2 Neutrofil | 11 |
| 2.2.1 Definisi | 11 |
| 2.2.2 Sifat-sifat Neutrofil | 12 |
| 2.2.3 Respon terhadap Radang | 13 |
| 2.3 Radang | 14 |
| 2.3.1 Definisi Radang..... | 14 |
| 2.3.2 Gejala Radang | 15 |
| 2.3.3 Radang Akut..... | 15 |
| 2.3.4 Radang Kronis..... | 16 |
| 2.3.5 Dasar – dasar Reaksi terhadap Radang | 16 |
| 2.4 Hipotesis | 17 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN..... | 18 |
| 3.1 Jenis Penelitian | 18 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian | 18 |
| 3.3 Identifikasi Variabel | 18 |
| 3.3.1 Variabel Bebas | 18 |
| 3.3.2 Variabel Terikat | 18 |
| 3.4 Jumlah dan Kriteria Sampel..... | 18 |
| 3.4.1 Jumlah Sampel | 18 |
| 3.4.2 Kriteria Sampel | 18 |
| 3.5 Alat dan Bahan Penelitian..... | 19 |
| 3.5.1 Alat Penelitian..... | 19 |
| 3.5.2 Bahan Penelitian..... | 19 |
| 3.6 Konversi Dosis Pemberian Buah Mengkudu | 19 |
| 3.7 Prosedur Penelitian | 20 |
| 3.7.1 Tahap Persiapan | 20 |
| 3.7.2 Tahap Pengelompokan Subyek | 20 |
| 3.7.3 Pembuatan Luka..... | 22 |
| 3.7.4 Tahap Pemberian Perasan Mengkudu | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 3.7.5 Tahap Pembuatan Hapusan | 23 |
| 3.7.6 Tahap Pewarnaan (Pewarnaan Rapid ST) | 23 |
| 3.7.7 Tahap Penghitungan Jumlah Neutrofil..... | 24 |
| 3.8 Analisis Data | 24 |
| 3.9 Alur Penelitian..... | 25 |
| BAB 4 HASIL DAN ANALISIS DATA | 26 |
| 4.1 Hasil Penelitian | 26 |
| 4.2 Analisis Data Hasil Penelitian | 29 |
| 4.2.1 Pengaruh Perasan Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) terhadap Jumlah Sel Neutrofil Pada Radang Luka Gores Pada Mencit Jantan Balb-C..... | 29 |
| 4.2.2 Pengaruh Perasan Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) terhadap Luas Permukaan Luka Pada Radang Luka Gores Pada Mencit Jantan Balb-C..... | 31 |
| BAB 5 PEMBAHASAN | 33 |
| BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN | 38 |
| 6.1 Kesimpulan | 38 |
| 6.2 Saran..... | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | 40 |
| LAMPIRAN..... | 41 |

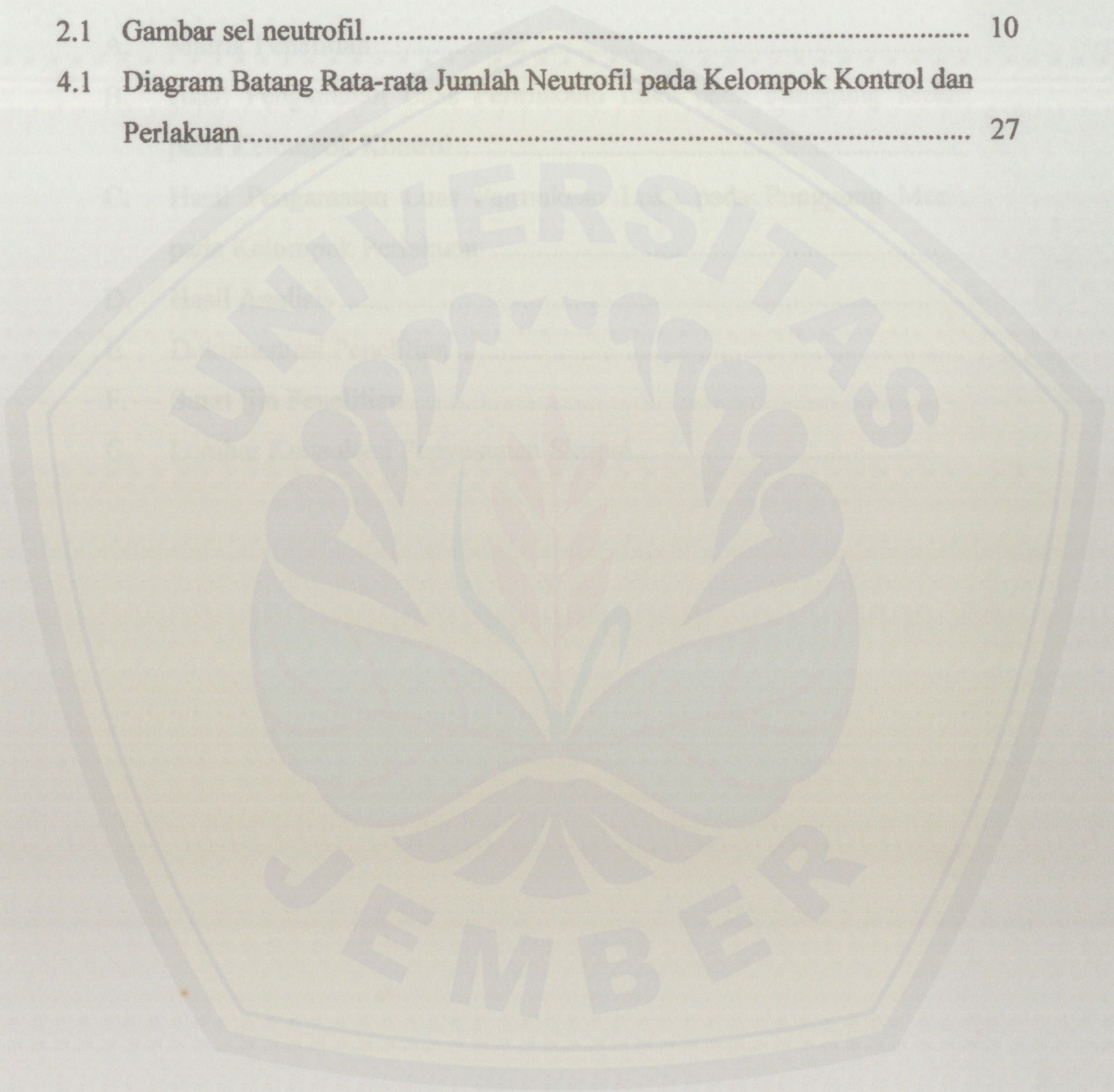
DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Kandungan Bioaktif dalam Jus Mengkudu | 10 |
| 2.2 Tabel Komposisi Granula dalam Neutrofil | 12 |
| 3.1 Kriteria Hasil Uji Signifikansi..... | 24 |
| 4.1 Jumlah Neutrofil Pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan..... | 27 |
| 4.2 Luas Permukaan Luka pada Punggung Mencit pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan..... | 30 |
| 4.3 Hasil Uji Anova pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol terhadap Jumlah Neutrofil..... | 31 |
| 4.4 Hasil Uji Anova pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol terhadap Luas Permukaan Luka | 33 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Gambar sel neutrofil..... | 10 |
| 4.1 Diagram Batang Rata-rata Jumlah Neutrofil pada Kelompok Kontrol dan Perlakuan..... | 27 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| A. Matrik Penelitian..... | 43 |
| B. Hasil Pengamatan Luas Permukaan Luka pada Punggung Mencit pada Kelompok Kontrol..... | 45 |
| C. Hasil Pengamatan Luas Permukaan Luka pada Punggung Mencit pada Kelompok Perlakuan | 46 |
| D. Hasil Analisis | 47 |
| E. Dokumentasi Penelitian | 57 |
| F. Surat Ijin Penelitian..... | 62 |
| G. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi..... | 63 |



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kecenderungan gaya hidup yang mengarah kembali ke alam (*back to nature*), membuktikan bahwa sesuatu yang alami bukan berarti ketinggalan zaman. Tidak sedikit orang yang berkecimpung di dunia kedokteran modern saat ini, kembali mempelajari dan mengkaji obat secara ilmiah. Hasilnya pun mendukung asumsi dan bukti bahwa tanaman obat, memang memiliki kandungan zat-zat atau senyawa yang secara klinis (medis) terbukti bermanfaat bagi kesehatan (Furnawanthi, 2002:3).

Salah satu tanaman obat, adalah buah mengkudu. Buah ini dianggap sebagai buah keramat sejak 1500 tahun yang lalu. Penduduk kepulauan Hawaii memandangnya sebagai *Hawaii Magic Plant* karena buah ini dipercaya bisa mengobati berbagai macam penyakit (Bangun, 2002:3).

Tanaman buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan secara agribisnis (Rukmana, 2002:15). Mulai sekitar tahun 1998, perkembangan pasar mengkudu di Tanah Air semakin tak terbendung. Hasil riset Lembaga Pengkajian Bisnis Pangan Bogor, paling sedikit 900 juta liter sari mengkudu terjual setiap bulan. Jika pada tahun 1999 omzet bisnis mengkudu Rp 1,5 milyar, pada tahun 2001 mencapai Rp 40 milyar (Bangun, 2005:25).

Buah mengkudu mengandung alkaloid yang dinamakan *xeronin*. Alkaloid ini berguna untuk mengaktifkan enzim-enzim dan mengatur pembentukan protein serta bekerja untuk melawan peradangan yang terjadi di dalam tubuh (Wijayakusuma, 2002:8). *Xeronin* dibentuk oleh suatu zat yang dinamakan *proxeronin* dan dihasilkan ketika asam lambung yang sedang mencerna buah mengkudu mengubah *proxeronin* sampai menjadi *xeronin* (Dripa, 2002a:16). Semua sel yang dimasuki *xeronin* ini akan menjadi aktif, lebih sehat, dan terjadi perbaikan struktur maupun fungsinya (Bangun, 2002:13). Kebutuhan akan *xeronin* cenderung meningkat jika terdapat masalah kesehatan (baik fisik maupun emosional), infeksi, racun, dan semakin

bertambahnya usia. Buah mengkudu juga mengandung *skopoletin* yang berfungsi untuk memperlebar saluran pembuluh darah dan memperlancar peredaran darah serta berkhasiat sebagai anti bakteri, anti alergi dan anti radang (Rukmana, 2002:23-24).

Ada suatu kecenderungan alamiah yang menganggap bahwa peradangan adalah sesuatu yang tidak diinginkan. Namun sebenarnya respon peradangan adalah salah satu mekanisme pertahanan alami paling penting dan merupakan respon tubuh yang sempurna terhadap luka jaringan (Lawler *et al.*, 1992:9). Radang dibagi menjadi dua yaitu radang akut dan radang kronis. Radang akut merupakan jawaban atau respon langsung dan dini terhadap agen jejas. Respon ini relatif singkat, hanya berlangsung beberapa jam atau hari, sedangkan radang kronis berlangsung sampai berminggu-minggu, bulan, atau tahun. Penimbunan sel-sel darah putih, terutama neutrofil dan monosit pada lokasi jejas merupakan aspek terpenting reaksi radang (Robbins dan Kumar, 1995:32). Neutrofil merupakan sel pertama yang muncul dalam jumlah yang besar dalam eksudat pada hari-hari pertama peradangan (Price dan Wilson, 1994:44). Neutrofil ini adalah garis pertahanan seluler pertama terhadap invasi organisme (Leeson, 1995:22). Sel ini mempunyai banyak lisosom untuk mencernakan bakteri dan sel-sel yang sudah tidak berguna lagi dan berumur pendek (Lawler *et al.*, 1992:10).

Beberapa penelitian mengenai mengkudu telah dilakukan diantaranya uji aktivitas antibakteri sari buah mengkudu (Kartakusumah, 2002), dan pengaruh pemberian perasan buah mengkudu terhadap jumlah sel neutrofil pada mencit jantan yang dipapar *Candida albicans* (Efna, 2005). Dari kedua penelitian itu terbukti bahwa alkaloid yang terkandung dalam buah mengkudu sangat efektif sebagai anti bakteri serta dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh.

Berdasarkan khasiat buah mengkudu yang begitu besar, maka penulis tertarik untuk mengetahui pengaruh pemberian perasan buah mengkudu terhadap jumlah sel radang khususnya neutrofil pada radang luka gores mencit (*Mus musculus*) jantan BALB-C.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

- 1) bagaimana pengaruh perasan buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap jumlah sel neutrofil pada radang luka gores mencit (*Mus musculus*) jantan Balb-C ?
- 2) pada lama pemberian perasan buah mengkudu berapa hari yang memberikan pengaruh paling baik terhadap jumlah neutrofil pada radang luka gores mencit (*Mus musculus*) jantan BALB-C ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah yang terkandung di dalam penelitian ini, maka permasalahan yang akan dibahas dibatasi dalam :

- 1) buah mengkudu yang digunakan adalah berasal dari buah mengkudu yang sudah masak dan berwarna keputih-putihan.
- 2) radang luka gores adalah radang yang di sebabkan oleh luka yang dibuat pada punggung mencit dengan kedalaman 1 mm dan panjang 1 cm menggunakan *skalpel*.
- 3) pada penelitian ini hewan coba yang digunakan adalah mencit (*Mus musculus*) jantan jenis *BALB-C* yang berumur 1 sampai 2 bulan dengan berat badan 25-30 gram

1.4 Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui pengaruh perasan buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap jumlah sel neutrofil pada radang luka gores mencit (*Mus musculus*) jantan BALB-C .

- 2) Mengetahui pada lama pemberian perasan buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L) berapa hari yang memberikan pengaruh paling baik terhadap jumlah neutrofil pada radang luka gores mencit (*Mus musculus*) jantan BALB-C.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

- 1) memberikan informasi ilmiah tentang kegunaan obat-obatan tradisional khususnya buah mengkudu yang mendukung upaya kesehatan masyarakat
- 2) penelitian ini diharapkan dapat menjadi pedoman untuk penelitian selanjutnya mengenai buah mengkudu dalam penggunaannya di bidang kesehatan.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)

Tanaman mengkudu telah dikenal sejak ribuan tahun yang silam, di semua benua di dunia. Sekitar 60% dari spesies mengkudu tersebar di Malaysia dan di semua kepulauan lautan Indonesia dan Pasifik. Berdasarkan dari indikator tersebut dapat diketahui bahwa tanaman mengkudu berasal dari daerah tropis di kawasan Asia. Beberapa negara di dunia telah memanfaatkan buah mengkudu sebagai bahan industri minuman. Di Amerika dan Eropa, buah mengkudu diolah menjadi minuman kesehatan sekaligus obat alami, dan juga bahan baku industri farmasi (Rukmana, 2002:17).

Di pasaran luar negeri, buah mengkudu disebut *morinda*. Nama buah mengkudu di beberapa daerah di Indonesia sebagai berikut :

1. Jawa : *pace, kemudu, cangkudu, kudu*
2. Sumatera : *eudo, lengkudu, bengkudu, pamarai, neteu labanau*
3. Kalimantan : *wangkudu, mangkudu*
4. Sulawesi : *aikombo, tibah, manakudu bakulu, baja*

(Bangun, 2002:5).

Nama-nama lain yaitu *nanua nono, noni, India mulberry, kumudee, cheese fruit, magic plant* (Rukmana, 2002:17-18).

Mengkudu dikenal sebagai bahan pengobatan sejak 2000 tahun yang lalu, bukan hanya di Indonesia tetapi juga di Polynesia, Tiongkok, India, Eropa dan sejumlah negara lainnya (Purbaya, 2002:40). Tanaman mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan secara agrobisnis. Buah mengkudu dapat dirancang sebagai komoditas unggulan dan sekaligus dapat diekspor. Di Thailand dan Filipina, tanaman mengkudu mulai dibudidayakan secara intensif dan komersial. Pada mulanya, tanaman mengkudu hanya dipandang sebelah

mata, bahkan dianggap sebagai tanaman pengganggu. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, tanaman mengkudu semakin populer sebagai tanaman obat yang dapat menyembuhkan beberapa jenis penyakit, sehingga disebut “buah ajaib” (Rukmana, 2002:15-16).

Mengkudu banyak tumbuh sebagai tumbuhan liar ditemukan di pantai, ladang, ataupun ditanam di pekarangan sebagai sayur ataupun tanaman obat karena mempunyai banyak kegunaan dari setiap bagian tanamannya. Misalnya kulit akarnya mengandung zat warna merah yang dipakai untuk memberi warna pada kain batik ataupun anyaman yang terbuat dari pandan, buah mengkudu yang setengah matang biasa digunakan sebagai rujak, sementara buahnya yang matang dipergunakan sebagai obat tradisional yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit misalnya untuk mengatasi ketidakseimbangan bakteri dan jamur pada tubuh manusia, serta mengatasi berbagai peradangan dalam tubuh (Wijayakusuma, 2001:12-14). Kandungan zat kimia dalam buah mengkudu dapat menyembuhkan berbagai jenis penyakit berat (Rukmana, 2002:15-16).

2.1.1 Taksonomi Tanaman Mengkudu

Mengkudu adalah jenis tumbuhan dari keluarga kopi-kopian (*Rubiaceae*), yang sama seperti misalnya tumbuhan : kopi, soka, kaca piring, termasuk pohon kina. Nama ilmiah atau latinnya adalah *Morinda citrifolia* L. (Purbaya, 2002:19). Marga (genus) *Morinda* meliputi sekitar 50 hingga 80 speises. Carolus Linneus, seorang ahli klasifikasi tanaman, mengklasifikasikan mengkudu sebagai berikut :

| | |
|-------------|------------------|
| Divisi | : Spermatophyta |
| Sub divisi | : Angiospermae |
| Kelas | : Dicotyledonae |
| Anak kelas | : Sympetalae |
| Bangsa | : Rubiales |
| Suku | : Rubiaceae |
| Marga/genus | : <i>Morinda</i> |

Jenis/spesies : *Morinda citrifolia* L.

(Dripa, 2002a:6)

2.1.2 Morfologi Tanaman Mengkudu

Morfologi tanaman mengkudu dapat diamati pada bagian batang, cabang, daun, bunga, buah, dan biji. Secara alami, pertumbuhan tanaman mengkudu sangat cepat serta berbuah sangat lebat tanpa mengenal musim. Tanaman mengkudu merupakan tanaman tahunan (*perennial*) yang berbentuk perdu, dengan ketinggian antara 3 m – 8 m. Batang tanaman keras (berkayu), tumbuh mengarah ke atas, dan memiliki banyak percabangan. Cabang-cabang tumbuh mendatar dengan arah ke luar kanopi tanaman (Rukmana, 2002:18).

Daun tanaman termasuk daun tunggal, terdiri atas satu helai daun pada setiap satu tangkai daun (*petiolus*) dan terletak berhadap-hadapan (Bangun, 2002:6). Daun berbentuk lonjong, dengan ukuran panjang antara 10 cm – 40 cm dan lebar antara 15 cm – 17 cm, tergantung tingkat kesuburan tanaman. Permukaan daun bagian atas berwarna hijau mengkilat, sedangkan permukaan bagian bawah berwarna hijau pucat. Tangkai daun pendek dan melekat pada batang atau cabang secara berselang – seling atau berpasangan. Daun tampak rimbun, semakin subur pertumbuhan tanaman, semakin besar ukuran daunnya (Rukmana, 2002:18-19).

Tanaman mengkudu berbunga sempurna (*hermaprodite*) dan menghasilkan buah semu majemuk. Bunganya berbentuk bongkol yang kecil-kecil, berwarna putih, majemuk, bertangkai, di ketiak daun, benang sari lima, berbau harum, melekat pada mahkota, tangkai sari berambut, tangkai bakal buah panjang 3-5 cm (Dripa, 2002a:7).

Buah mengkudu mempunyai bentuk yang bervariasi (agak bulat, agak lonjong, atau panjang) dengan permukaan tidak rata. Buahnya berwarna hijau mengkilap dan berwujud buah buni berbentuk lonjong dengan variasi trotol-trotol. (Rismana, 2003:320-325). Buah stadium muda berwarna kehijau-hijauan dan berubah menjadi keputih-putihan ketika memasuki stadium tua (matang). Bijinya banyak dan kecil-kecil terdapat dalam daging buah (Rukmana, 2002:19).

2.1.3 Kandungan Kimia dan Kegunaan Buah Mengkudu

Mengacu sejumlah publikasi ilmiah, senyawa kimia yang terkandung dalam sari buah mengkudu antara lain *xeronin*, *proxeronin*, *proxeronase*, *serotonin*, zat antikanker (*damnacanthal*), *skopoletin*, zat anti bakteri (seperti *acubin*, *alizarin*, dan beberapa zat *antraquinon*), vitamin C, antioksidan, mineral, protein, karbohidrat, enzim, alkaloid, kofaktor tumbuhan dan beberapa fitonutrien yang sangat aktif menguatkan sistem kekebalan tubuh, memperbaiki fungsi sel dan mempercepat regenerasi sel-sel yang rusak (Rismana, 2003:320-325). Menurut para ahli kesehatan, bagian-bagian tanaman mengkudu mengandung zat-zat kimia. Buah tanaman mengandung alkaloid *triterpenoid*, *skopoletin*, *acubin*, *alizarin*, *antraquinon*, asam benzoat, asam oleat, asam palmitat, glukosa, eugenol, dan *hexanal* (Rukmana, 2002:23-24).

Xeronin dalam buah mengkudu berguna untuk mengaktifkan enzim-enzim dan mengatur pembentukan protein (Wijayakusuma, 2001:8). *Xeronin* dibentuk oleh suatu zat yang dinamakan *proxeronin*. Persediaan *proxeronin* disimpan di dalam hati dan otak memberi sinyal untuk melepaskan persediaan *proxeronin* yang kemudian diserap oleh organ tubuh dan dirubah menjadi *xeronin*. *Xeronin* ini dihasilkan ketika asam lambung yang sedang mencerna buah mengkudu menghancurkan *proxeronin* sampai menjadi *xeronin* (Dripa, 2002a:7). Alkaloid ini akan bekerja pada tahap molekuler untuk memperbaiki sel yang rusak serta memiliki fungsi yang sangat penting, yakni turut membentuk struktur protein yang memungkinkan protein tersebut mengkonsentrasikan sejumlah besar energi untuk melakukan tugas-tugas *mechanical*, *chemical*, dan *elektrical* di dalam setiap sel. Hal ini memungkinkan setiap sel-sel yang masih baik mengerjakan tugas secara efisien (Rukmana, 2002:26-27). Kebutuhan akan *xeronin* cenderung meningkat jika terdapat masalah kesehatan baik stres, infeksi, racun, dan semakin bertambahnya usia (Solomon, 2003:1).

Terpenoid merupakan zat penting yang berfungsi membentuk tubuh dalam proses sintesis bahan organik dan pemulihan sel-sel tubuh. Sedangkan zat antibakteri dalam mengkudu antara lain *antraquinon*, *acubin*, dan *alizarin*. Zat-zat tersebut di

antaranya mampu mematikan bakteri penyebab infeksi jantung dan disentri (Waspodo, 2005).

Skopoletin berfungsi untuk memperlebar saluran pembuluh darah dan memperlancar peredaran darah, serta berkhasiat sebagai anti-bakteri, anti-alergi, dan anti-radang. *Acubin*, *alizarin*, dan *antraquinon* termasuk zat-zat anti-bakteri yang dapat membunuh bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus morganii*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, dan bahkan bakteri yang mematikan, misalnya *Salmonella* dan *Shigela* (Rukmana, 2002:24).

Tabel 2.1 Kandungan Bioaktif dalam Jus Mengkudu

| Kandungan Bioaktif | Manfaat Bagi Tubuh |
|---------------------------------------|---|
| <i>Metil asetil ester</i> | Mematikan kuman |
| <i>Moridon</i> | Melancarkan buang air besar |
| <i>Soranjidiol</i> | Melancarkan keluarnya air seni |
| <i>Analgesik</i> | Pereda rasa sakit |
| <i>Sedatif</i> | Penenang saraf |
| <i>Damnakantal</i> | Menumpas sel kanker & meningkatkan daya tahan tubuh |
| <i>Anthraquinone & Scopoletin</i> | Mengatasi radang & alergi |
| <i>Terpenes</i> | Meremajakan sel-sel tubuh |
| <i>Xeronine</i> | Mengaktifkan kelenjar tiroid & timus (fungsi kekebalan tubuh) |
| <i>Proxeronine</i> | Menyelaraskan kerja sel dalam tubuh |
| <i>Hipokolestemik</i> | Menurunkan kadar kolesterol darah |

(Ekafood,2006)

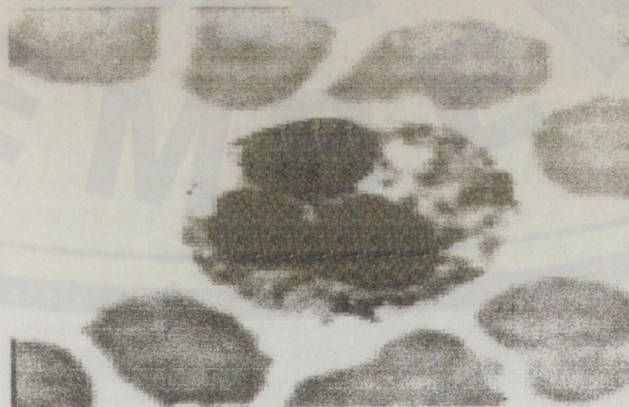
Buah mengkudu mempunyai khasiat menyembuhkan penyakit sariawan, difteri, radang amandel, radang usus, radang ginjal, radang empedu, batu ginjal, batuk, batuk rejan, batuk darah, hipertensi, kencing manis, susah buang air kecil, sakit kuning, demam, malaria, masuk angin, liver, limpa bengkak, nyeri limpa, sembelit, disentri, cacing air, cacing gelang, cacing kremi, beri-beri, obesitas, luka terpukul, eksim, dan penyakit – penyakit lainnya (Rukmana, 2002:26-27).

Buah mengkudu ataupun produk olahannya berperan sebagai makanan pemelihara kesehatan dan sebagai makanan tambahan/tanaman obat tradisional pendukung pemulihan kesehatan. Jus mengkudu merupakan hasil ekstrak cairan buah mengkudu matang yang masih mengandung zat-zat aktif (fitonutrien) yang sangat bermanfaat bagi tubuh. Zat tersebut merangsang sistem kekebalan tubuh, mengatur fungsi sel, dan memperbaiki sel-sel rusak maupun abnormal (Waspodo, 2005). Pemanfaatannya yang sangat luas sebagian dapat dijelaskan melalui berbagai efek farmakologis yang telah terbukti yaitu efek imunomodulasi, efek reparasi dan peremajaan sel, efek antioksidan, efek hepatoproteksi, efek antibiotika, dan efek antijamur, serta berperan dalam usaha mendapatkan kembali keadaan homeostasis tubuh (Dripa, 2002b:1).

2.2 Neutrofil

2.2.1 Definisi

Pada keadaan normal terdapat 4.000 - 11.000 sel darah putih per mikroliter darah manusia. Jenis terbanyak dari jumlah tersebut adalah granulosit (Leukosit Polimorfonuklear) (Ganong, 1999:502). Neutrofil merupakan granulosit granular yang memiliki garis tengah 12-15 μm , nukleus dengan 3 hingga 5 lobus yang dihubungkan melalui benang kromatin halus dan sitoplasma yang mengandung granula yang sangat halus (Junqueira, 1998:230).



Gambar 2.1. Sel neutrofil

(Anonim, 2005)

Sitoplasma neutrofil mengandung 2 jenis granula. Granula yang banyak adalah granula spesifik yaitu granula yang secara spesifik terikat pada unsur netral atau asam dari campuran pewarna. Granula azurofilik berwarna ungu dan diperkirakan sebagai lisosim. Granula ini sebenarnya adalah bahan-bahan lisosom dengan enzim peroksidase dan fosfatase dan mengakibatkan hidrolisis mikroba (Bajpaj, 1989:53).

Menurut Junqueira (1998:230) terdapat berbagai macam enzim yang terdapat dalam granula neutrofil seperti pada tabel :

Tabel 2.2 Tabel Komposisi Granula dalam Neutrofil

| Sel | Granula Spesifik | Granula Azurofilik |
|-----------|---------------------|----------------------|
| Neutrofil | Fosfatase alkali | Fosfatase asam |
| | Kolagenase | α -manosidase |
| | Laktoferin | Aril sulfatase |
| | Lisozim | B-Galaktosidase |
| | | B-Glukoronidase |
| | | Katepsin |
| | | Elastase |
| | | Kolagenase |
| | | Mieloperoksidase |
| | | Lisozim |
| | Protein antibakteri | |

2.2.2 Sifat-sifat Neutrofil

Penyerangan dan kerusakan bakteri-bakteri, virus-virus dan agen-agen lain yang merugikan atau berbahaya yang menyerang tubuh kita, sebagian besar dilakukan oleh neutrofil dan monosit (Robbins dan Kumar, 1995:23). Neutrofil membentuk pertahanan terhadap invansi mikroorganisme, terutama bakteri dan merupakan fagosit

aktif terhadap partikel kecil dan kadang-kadang disebut mikrofag (Junqueira, 1998:230). Berikut ini adalah sifat lain dari neutrofil.

1) Diapedesis

Sel ini dapat terperas sewaktu melalui pori-pori pembuluh darah oleh proses diapedesis sehingga walaupun pori-pori tersebut jauh lebih kecil sel-sel tersebut akan meluncur melewati pori-pori. Bagian yang meluncur tersebut dalam waktu sebentar akan menyempit sesuai ukuran pori-pori tersebut.

2) Pergerakan Amuboid

Pergerakannya melalui jaringan dengan pergerakan amuboid.

3) Kemotaksis

Di dalam jaringan dapat dijumpai sejumlah bahan-bahan kimia yang dapat menyebabkan sel-sel neutrofil dan makrofag bergerak menuju ke arahnya. Bahan-bahan kimia ini dapat berupa beberapa racun yang dikeluarkan oleh bakteri serta beberapa produk reaksi yang disebabkan oleh pembekuan plasma dalam area yang meradang.

(Price dan Wilson, 1994 : 35)

4) Fagositosis

Sewaktu mendekati sebuah partikel untuk difagositosis sel-sel neutrofil mula-mula melekat pada reseptor yang melekat pada partikel itu kemudian akan menyebabkan pseudopodia ke semua jurusan di sekeliling partikel tersebut dan akan saling bertemu satu sama lainnya pada sisi berlawanan dan akan bergabung sehingga terjadilah rangsangan tertutup yang berisi partikel-partikel yang sudah difagositosis.

(Guyton, 1996:546-547).

2.2.3 Respon terhadap Radang

Neutrofil merupakan sel pertahanan pertama jaringan dalam proses peradangan. Beberapa jam setelah peradangan dimulai, sejumlah besar neutrofil dari

darah mulai menginvasi area yang meradang. Hal ini disebabkan oleh produk yang berasal dari jaringan yang meradang yang memicu reaksi berikut ini :

- 1) produk tersebut mengubah permukaan bagian dalam endotel kapiler, menyebabkan neutrofil melekat pada dinding kapiler dalam area yang meradang. Efek ini disebut marginasi.
- 2) produk ini menyebabkan sel-sel endotel pada kapiler venule-venule kecil untuk memisah secara mudah dan terbuka sehingga memungkinkan cukup banyak neutrofil untuk melewati dengan cara diapedesis menuju ke ruang jaringan.
- 3) produk lain dari peradangan dapat menyebabkan kemotaksis neutrofil menuju jaringan yang terluka.

(Guyton, 1997:549-551).

Neutrofil dalam jumlah besar disimpan dalam sumsum sebagai "pool cadangan" atau kamar simpanan. Respon peradangan mengakibatkan adanya faktor perangsang sehingga sumsum membebaskan sejumlah neutrofil. Granulosit neutrofil memakan waktu kira-kira 9-10 jam untuk pindah ke jaringan dimana ia melakukan fungsi fagositosis (Leeson, 1995:105).

2.3 Radang

2.3.1 Definisi Radang

Radang merupakan reaksi jaringan hidup terhadap cedera. Dalam reaksi ini yang ikut berperan antara lain pembuluh darah, saraf, cairan dan sel – sel tubuh di tempat cedera (Robbin dan Kumar, 1995 : 28). Menurut Lawler *et al.* (1992:7) respon radang merupakan salah satu mekanisme pertahanan yang penting, dan merupakan respon tubuh yang sempurna terhadap luka. Sedangkan menurut Adam (1992 : 23), radang merupakan reaksi tubuh yang bersifat lokal beda dengan reaksi yang bersifat difus atau tersebar.

Ada suatu kecenderungan alamiah yang menganggap peradangan sebagai suatu yang tidak diinginkan, menimbulkan keadaan yang menggelisahkan.

Peradangan sebenarnya suatu gejala yang sangat menguntungkan sebagai pertahanan, yang hasilnya adalah netralisasi dan pembuangan agen penyerang, penghancuran jaringan nekrosis dan pembentukan keadaan yang dibutuhkan untuk perbaikan dan pemulihan. Reaksi peradangan dapat ditekan dengan memberikan obat - obatan dosis tinggi. Peradangan merupakan peristiwa yang dikoordinasi (Price dan Wilson, 1994 : 35).

2.3.2 Gejala Radang

Tanda-tanda umum adanya peradangan meliputi hal-hal sebagai berikut :

- 1) *tumor* (pembekakan), ditimbulkan oleh pengiriman cairan dan sel-sel dari sirkulasi darah ke jaringan-jaringan interstitial. Campuran dari cairan dan sel yang tertimbun di daerah peradangan disebut eksudat
- 2) *rubor*, warna merah akibat dari banyaknya darah proses kimia.
- 3) *kalor* (panas), merupakan sifat reaksi peradangan yang hanya terjadi pada permukaan tubuh. Daerah peradangan pada kulit menjadi lebih panas dari sekelilingnya sebab darah yang disalurkan ke daerah yang meradang lebih banyak (Price dan Wilson, 1994 : 37).
- 4) *dolor* (nyeri), akibat penekanan pada saraf dan kerusakan jaringan termasuk jaringan saraf (motorik dan sensorik).

(Adam, 1992 : 23).

Tumor, rubor, dan calor terjadi dikarenakan adanya fenomena vaskuler (peningkatan pembuluh darah sehingga memperbanyak masuknya leukosit ke daerah radang). *Dolor* (nyeri) diakibatkan adanya prostaglandin dan leukotrin dalam eksudat radang (Robbins dan Kumar, 1995 : 29, 43, 52).

2.3.3 Radang Akut

Radang akut, adalah respon langsung dan dini dari tubuh terhadap cedera (Price dan Wilson, 1994 : 37). Respon ini relatif singkat, hanya berlangsung beberapa jam

atau hari dan menunjukkan usaha tubuh untuk menghancurkan atau menetralkan agen penyebab (Lawler *et al.*, 1992:9).

Terdapat tiga komponen radang akut, yaitu sebagai berikut :

- 1) perubahan penampang pembuluh darah akibat meningkatnya aliran darah.
- 2) perubahan struktural pada pembuluh darah mikro yang memungkinkan protein plasma dan leukosit meninggalkan darah.
- 3) agregasi leukosit di lokasi jejas.

(Robbins dan Kumar, 1995:30).

Penimbunan sel-sel darah putih terutama neutrofil dan monosit pada lokasi radang, merupakan aspek terpenting reaksi radang. Sel-sel darah putih mampu melahap bahan yang bersifat asing, termasuk bakteri dan debris nekrosis dan enzim lisosom yang terdapat di dalamnya membantu pertahanan tubuh (Robbins dan Kumar, 1995:32).

2.3.4 Radang Kronis

Radang kronik disebabkan rangsangan menetap, seringkali selama beberapa minggu atau bulan. Perubahan yang berlangsung menunjukkan usaha tubuh untuk melokalisasi agen penyebab dan memperbaiki kerusakan yang terjadi (Lawler *et al.*, 1992:13).

Radang kronis dapat timbul menyusul radang akut, atau responnya sejak awal bersifat kronis. Perubahan radang akut menjadi kronis berlangsung bila respon radang akut sudah reda, disebabkan agen penyebab jejas yang menetap atau terdapat gangguan pada proses penyembuhan normal (Robbins dan Kumar, 1995:35).

Pada stadium radang kronis ditandai dengan adanya limfosit dan sel plasma yang memberi respon imunologis seluler dan humoral setempat, makrofag yang memfagosit dan membersihkan sisa-sisa jaringan, serta sel-sel jaringan terutama adalah fibroblast yang berproliferasi dan sel-sel endotel serta pembentukan jaringan granulasi (Lawler *et al.*, 1992:15).

2.3.5 Dasar – dasar Reaksi terhadap Radang

Ada tiga komponen dasar reaksi terhadap radang adalah reaksi pembuluh darah, eksudasi, dan migrasi sel radang. Ketiga komponen tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut. :

1) reaksi pembuluh darah

Reaksi pembuluh darah ini meliputi perubahan penampang pembuluh darah yang disebabkan aliran darah (disebut vasodilatasi pembuluh darah) yang didahului vasokonstriksi. Tujuan reaksi pembuluh darah adalah meningkatkan pasokan bahan makanan dan O₂ ke daerah luka, pengangkutan produk toksik dan mempertinggi konsentrasi obat.

2) eksudasi

Eksudasi ditandai dengan adanya oedema, sedangkan oedema adalah pembengkakan jaringan berisi cairan (protein plasma dan sel darah putih) yang keluar dari dinding pembuluh darah ke dalam jaringan. Tujuan dari adanya eksudasi adalah mencairkan bahan toksik, melokalisir iritan dari mikroorganisme.

3) migrasi sel radang

Migrasi sel radang dari dinding pembuluh darah yang bertujuan untuk meningkatkan konsentrasi sel radang sebagai mekanisme pertahanan. Pada radang biasanya jumlah sel darah putih yang beredar dalam darah bertambah. Hal ini disebabkan disintegrasi sel – sel yang merangsang produksi sel-sel darah dari sumsum tulang.

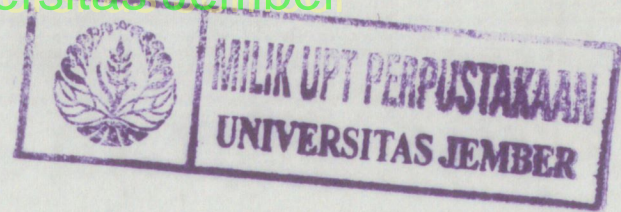
(Djojopranoto, 1963 : 13-16).

2.4 Hipotesis

- 1) Perasan buah mengkudu berpengaruh terhadap jumlah neutrofil pada radang luka gores mencit (*Mus musculus*) jantan BALB-C.

- 2) Pemberian perasan buah mengkudu selama 3 hari memberikan pengaruh paling baik terhadap jumlah neutrofil pada radang luka gores mencit (*Mus musculus*) jantan BALB-C.





BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

3.2 Tempat dan waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan di laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada bulan Juni 2006.

3.3 Identifikasi Variabel

3.3.1 Variabel Bebas

- Perasan buah mengkudu
- Lama pemberian perasan buah mengkudu selama 1,2 dan 3 hari

3.3.2 Variabel Terikat

- Jumlah sel neutrofil pada pengamatan setiap 12 jam setelah pelukaan

3.4 Jumlah dan Kriteria Sampel

3.5.1 Jumlah Sampel

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 48 ekor mencit yang dibagi menjadi 12 kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri atas 4 ekor mencit jantan.

3.5.2 Kriteria Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit dengan syarat sebagai berikut:

- 1) Mencit dengan jenis kelamin jantan dan sehat
- 2) Mencit yang digunakan jenis BALB-C

- 3) Mencit dengan berat badan 25-30 g
- 4) Usia mencit 1-2 bulan

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Alat Penelitian

Kandang plastik, mikroskop binokuler, rak kaca objek, blender, penggaris, kaca objek, kaca penutup, *sonde* (alat untuk memasukkan perasan mengkudu langsung ke dalam lambung mencit), neraca (OHAUSS) dengan ketelitian 0,01 g, gunting, piring, scalpel, mikrometer.

3.5.2 Bahan Penelitian

Perasan mengkudu masak yang diperoleh dari buah mengkudu yang diambil di areal perkebunan Banyuwangi, konsentrat produksi Charoen Phokpand Indonesia 511 Tissue sebagai pakan mencit, pewarna rapid, minyak emersi, darah mencit jantan, air.

3.6 Konversi Dosis Pemberian Buah Mengkudu Dari Manusia Ke Mencit

| | |
|--|-------------------|
| Konversi dosis manusia (70kg) ke mencit (25 g) | = 0,0033 |
| Dosis mengkudu manusia per hari | = 250 ml |
| Dosis mengkudu – mencit | = 0,0033 x 250 ml |
| | = 0,81 ml/25 g BB |

(Efna, 2005:23)

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan

- 1) Mencit diadaptasikan dengan lingkungan selama 1 minggu dan diberi makanan konsentrat produksi Charoen Phokpand Indonesia 511 Tissue dan minuman yang diberikan secara *ad libitum*.
- 2) Mempersiapkan perasan buah mengkudu. Buah mengkudu dibersihkan dengan menggunakan air kemudian buah mengkudu yang sudah bersih lalu diblender. Kemudian hasilnya, disaring dengan menggunakan saringan teh untuk memisahkan antara ampas dan sari pati air mengkudu. Hasil perasan buah mengkudu tidak dilakukan pengenceran lagi sehingga didapatkan perasan buah mengkudu dengan konsentrasi 100%.

3.7.2 Tahap Pengelompokan Subyek

Jumlah subyek dari penelitian sebanyak 48 mencit, kemudian secara acak dibagi menjadi 12 kelompok, yaitu :

- 1) Kelompok kontrol I (kelompok kontrol 12 jam) : 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung. Dilakukan pengambilan sampel darah dan penghitungan neutrofil 12 jam setelah pelukaan.
- 2) Kelompok kontrol II (kelompok kontrol 24 jam): 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung. Dilakukan pengambilan sampel darah dan penghitungan neutrofil 24 jam setelah pelukaan.
- 3) Kelompok kontrol III (kelompok kontrol 36 jam): 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung. Dilakukan pengambilan sampel darah dan penghitungan neutrofil 36 jam setelah pelukaan.
- 4) Kelompok kontrol IV (kelompok kontrol 48 jam): 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung. Dilakukan pengambilan sampel darah dan penghitungan neutrofil 48 jam setelah pelukaan.

- 5) Kelompok kontrol V (kelompok kontrol 60 jam): 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung. Dilakukan pengambilan sampel darah dan penghitungan neutrofil 60 jam setelah pelukaan.
- 6) Kelompok kontrol VI (kelompok kontrol 72 jam): 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung. Dilakukan pengambilan sampel darah dan penghitungan neutrofil 72 jam setelah pelukaan.
- 7) Kelompok perlakuan I (kelompok perlakuan 12 jam) : 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung, 5 jam kemudian mencit tersebut diberi perasan mengkudu 100% dengan dosis sebesar 0,81 ml/25 g BB secara sondase. Pengambilan sampel darah dan pengamatan neutrofil pada hapusan darah dilakukan 12 jam setelah pelukaan.
- 8) Kelompok perlakuan II (kelompok perlakuan 24 jam) : 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung, 5 jam kemudian mencit tersebut diberi perasan mengkudu 100% dengan dosis sebesar 0,81 ml/25 g BB secara sondase. Pengambilan sampel darah dan pengamatan neutrofil pada hapusan darah dilakukan 24 jam setelah pelukaan.
- 9) Kelompok perlakuan III (kelompok perlakuan 36 jam) : 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung. Pemberian perasan buah mengkudu 100% dengan dosis sebesar 0,81 ml/25 g BB secara sondase dilakukan 1 hari sekali selama 2 hari. Pengambilan sampel darah dan pengamatan neutrofil pada hapusan darah dilakukan 36 jam setelah pelukaan.
- 10) Kelompok perlakuan IV (kelompok perlakuan 48 jam) : 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung. Pemberian perasan buah mengkudu 100% dengan dosis sebesar 0,81 ml/25 g BB secara sondase dilakukan 1 hari sekali selama 2 hari. Pengambilan sampel darah dan pengamatan neutrofil pada hapusan darah dilakukan 48 jam setelah pelukaan.
- 11) Kelompok perlakuan V (kelompok perlakuan 60 jam) : 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung. Pemberian perasan buah mengkudu 100% dengan dosis sebesar 0,81 ml/25 g BB secara sondase dilakukan 1 hari sekali selama 3 hari.

Pengambilan sampel darah dan pengamatan neutrofil pada hapusan darah dilakukan 60 jam setelah pelukaan.

- 12) Kelompok perlakuan VI (kelompok perlakuan 72 jam) : 4 ekor mencit dibuat luka pada punggung. Pemberian perasan buah mengkudu 100% dengan dosis sebesar 0,81 ml/25 g BB secara sondase dilakukan 1 hari sekali selama 3 hari. Pengambilan sampel darah dan pengamatan neutrofil pada hapusan darah dilakukan 72 jam setelah pelukaan.

3.7.3 Pembuatan Luka

Luka dibuat pada punggung mencit dengan kedalaman 1 mm dan panjang 1 cm menggunakan skalpel.

3.7.4 Tahap Pemberian Perasan Mengkudu

Pemberian perasan mengkudu dengan cara sondase pada kelompok perlakuan dengan dosis 0,81 ml/25 g BB per hari. Pemberian perasan mengkudu pada hari pertama dilakukan 5 jam setelah pelukaan pada kelompok perlakuan. Untuk hari kedua pemberian perasan mengkudu dilakukan 24 jam setelah pemberian perasan mengkudu hari pertama demikian juga pada hari ketiga, pemberian perasan mengkudu dilakukan 24 jam setelah pemberian perasan mengkudu hari kedua. Pemberian perasan mengkudu pada kelompok adalah sebagai berikut :

- 1) kelompok perlakuan I dan II : pemberian perasan mengkudu selama 1 hari.
- 2) kelompok perlakuan III dan IV : pemberian perasan mengkudu selama 2 hari.
- 3) kelompok perlakuan V dan VI : pemberian perasan mengkudu selama 3 hari.

3.7.5 Tahap Pembuatan Hapusan

Pembuatan hapusan darah dilakukan oleh teknisi Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

- 1) Kaca obyek dipilih dengan tepi yang betul-betul rata untuk digunakan sebagai "kaca penghapus".
- 2) Satu tetes darah yang diletakkan pada $\pm 2-3$ mm dari ujung kaca obyek. Kaca penghapus diletakkan dengan sudut 30-45 derajat terhadap kaca obyek di depan tetes darah.
- 3) Kaca penghapus ditarik ke belakang sehingga menyentuh tetes darah, ditunggu sampai tetes darah menyebar pada sudut tersebut.
- 4) Dengan gerak yang mantap kaca penghapus didorong sehingga terbentuk hapusan darah sepanjang $\pm 3-4$ cm pada kaca obyek. Darah harus habis sebelum kaca penghapus mencapai ujung dari kaca obyek. Hapusan darah tidak terlalu tipis atau terlalu tebal, ketebalan ini dapat diatur dengan mengubah sudut antara kedua kaca obyek dan kecepatan menggeser. Makin besar sudut atau kecepatan menggeser, makin tipis hapusan darah yang dihasilkan.
- 5) Hapusan darah dibiarkan mengering diudara dan diberi tanda sesuai perlakuan (Eveline, 1999:29-32).

3.7.6 Tahap Pewarnaan (Pewarnaan RapidST)

Pewarnaan hapusan darah dilakukan oleh teknisi laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

- 1) Melakukan prosedur fiksasi pada preparat apus yang hendak diperiksa dengan mencelupkan kedalam larutan fiksatif (methanol 98%) selama 2-3 detik.
- 2) Setelah kering, preparat apus dicelupkan kedalam larutan eosin selama 20-30 detik.
- 3) Memindahkan preparat apus kedalam larutan *methylene blue* selama 15-30 detik.
- 4) Membilas dengan aquadest dan dikeringkan.
- 5) Memeriksa sediaan apus tersebut dibawah mikroskop.

3.7.7 Tahap Penghitungan Jumlah Neutrofil

Satu tetes minyak emersi diletakkan pada bagian sediaan hapusan yang akan diperiksa. Dengan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 1000x, kemudian dilakukan penghitungan jumlah neutrofil tiap 100 leukosit (Eveline, 1999:29-32). Pengamatan dan penghitungan jumlah neutrofil dilakukan sesuai dengan kelompok subjek.

3.8 Analisis Data

Dalam penelitian ini data yang diperoleh kemudian diuji dengan ANAVA untuk mengetahui perbedaan pengaruh perasan buah mengkudu terhadap jumlah sel neutrofil pada radang luka gores pada tiap-tiap jam pengamatan. Kemudian jika berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji LSD dengan taraf 5% untuk mengetahui perbedaan tiap kelompok dengan hasil jumlah neutrofil pada kelompok.

Tabel 3.1 Kriteria Hasil Uji Signifikansi

| p (taraf signifikansi) | Arti |
|------------------------|-------------------|
| < 0,01 | Sangat signifikan |
| > 0,01 - < 0,05 | Signifikan |
| > 0,05 | Tidak signifikan |

(Hadi, 1988 : 10)



BAB 4. HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian tentang pengaruh perasan buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap jumlah neutrofil pada radang luka gores pada mencit Balb-C jantan telah dilakukan di laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dengan jumlah sampel 48 ekor mencit Balb-C jantan.

Perasan buah mengkudu diberikan dengan cara sondase dilakukan selama 1, 2 dan 3 hari, dengan pengamatan jumlah neutrofil dilakukan setiap 12 jam setelah pelukaan. Rata-rata jumlah neutrofil pada setiap pengamatan mengalami penurunan baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan.

Adapun hasil penghitungan rata-rata jumlah neutrofil dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jumlah Neutrofil pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

| Kelompok | Pengamatan Jam Ke- | Jumlah Neutrofil pada Ulangan Ke- | | | | Rata-rata ± SD | |
|-----------|-----------------------|--------------------------------------|----|----|----|----------------------|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Kontrol | 12 | 56 | 60 | 57 | 55 | 57 ± 2,16 | |
| | 24 | 56 | 52 | 52 | 54 | 54 ± 1,91 | |
| | 36 | 53 | 52 | 51 | 50 | 52 ± 1,29 | |
| | 48 | 47 | 44 | 51 | 50 | 48 ± 3,16 | |
| | 60 | 44 | 47 | 47 | 46 | 46 ± 1,41 | |
| | 72 | 43 | 45 | 44 | 42 | 44 ± 1,29 | |
| Perlakuan | Pemberian 1 hr { | 12 | 53 | 53 | 52 | 51 | 52 ± 0,96 |
| | | 24 | 51 | 52 | 52 | 50 | 51 ± 0,96 |
| | Pemberian 2 hr { | 36 | 48 | 47 | 46 | 47 | 47 ± 0,82 |
| | | 48 | 38 | 39 | 38 | 38 | 38 ± 0,50 |
| | Pemberian 3 hr { | 60 | 35 | 37 | 35 | 36 | 36 ± 0,96 |
| | | 72 | 27 | 30 | 28 | 31 | 29 ± 1,83 |

Selain jumlah neutrofil, diamati pula panjang dan lebar luka pada punggung mencit sebagai data tambahan untuk mengetahui tingkat kesembuhan luka dalam bentuk luas permukaan luka. Adapun rata-rata panjang, lebar serta luas permukaan luka pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan disajikan pada Tabel 4.2.

Rata-rata panjang luka terbesar pada kelompok kontrol terdapat pada pengamatan jam ke- 12 yaitu $9,44 \pm 0,25$ mm. Demikian juga dengan lebar luka maupun luas permukaan luka terbesar terdapat pada pengamatan jam ke-12 ($l = 1,25 \pm 0,08$ mm; $L = 11,83 \pm 0,71$ mm²). Pada setiap pengamatannya, panjang, lebar serta luas permukaan luka terus mengalami penurunan hingga pada hari ketiga (pada pengamatan jam ke- 72) yaitu $P = 7,14 \pm 0,55$ mm, $l = 0,67 \pm 0,08$ mm dan $L = 4,77 \pm 0,69$ mm².

Pada kelompok perlakuan baik panjang, lebar maupun luas permukaan luka rata-rata lebih kecil dibanding dengan panjang, lebar serta luas permukaan luka pada kelompok kontrol. Rata-rata panjang luka terbesar pada kelompok perlakuan terdapat pada pengamatan jam ke- 12 yaitu $8,99 \pm 0,50$ mm. Demikian juga dengan lebar luka maupun luas permukaan luka terbesar terdapat pada pengamatan jam ke-12 ($l = 1,10 \pm 0,02$ mm; $L = 9,89 \pm 0,64$ mm²). Pada setiap pengamatannya, panjang, lebar serta luas permukaan luka terus mengalami penurunan hingga pada hari ketiga (pada pengamatan jam ke- 72) yaitu $P = 2,61 \pm 0,26$ mm, $l = 0,28 \pm 0,05$ mm dan $L = 0,72 \pm 0,16$ mm².

Tabel 4.2 Luas Permukaan Luka pada Punggung Mencit pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

| Kelompok | Pengamatan Jam ke- | Rata-rata ± SD Panjang Luka (mm) | Rata-rata ± SD Lebar Luka (mm) | Rata-rata ± SD Luas Permukaan Luka (mm ²) |
|-----------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|
| Kontrol | 12 | 9,44 ± 0,25 | 1,25 ± 0,08 | 11,83 ± 0,71 |
| | 24 | 8,36 ± 0,50 | 1,21 ± 0,02 | 10,07 ± 0,64 |
| | 36 | 8,18 ± 1,14 | 1,04 ± 0,02 | 8,44 ± 1,22 |
| | 48 | 7,80 ± 0,91 | 0,88 ± 0,04 | 6,88 ± 0,55 |
| | 60 | 7,94 ± 0,73 | 0,75 ± 0,08 | 5,62 ± 0,22 |
| | 72 | 7,14 ± 0,53 | 0,67 ± 0,09 | 4,77 ± 0,49 |
| Perlakuan | 12 | 8,99 ± 0,50 | 1,10 ± 0,02 | 9,89 ± 0,64 |
| | 24 | 5,69 ± 0,20 | 1,01 ± 0,03 | 5,71 ± 0,31 |
| | 36 | 5,31 ± 0,25 | 0,80 ± 0,05 | 4,22 ± 0,27 |
| | 48 | 4,46 ± 0,41 | 0,61 ± 0,06 | 2,71 ± 0,18 |
| | 60 | 3,36 ± 0,21 | 0,38 ± 0,05 | 1,27 ± 0,16 |
| | 72 | 2,61 ± 0,26 | 0,28 ± 0,05 | 0,72 ± 0,16 |

4.2 Analisis Data Hasil Penelitian

4.2.1 Pengaruh Perasan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) terhadap Jumlah Sel Neutrofil pada Radang Luka Gores pada Mencit Jantan Balb-C

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara tiap-tiap kelompok kontrol dan perlakuan terhadap jumlah neutrofil maka dilakukan uji anava satu arah dengan taraf 5% ($P < 0,05$).

Tabel 4.3 Hasil Uji Anava Satu Arah pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan terhadap Jumlah Neutrofil

| Sumber Keragaman | Jumlah kuadrat | Derajat bebas | Derajat Tengah | F | Signifikansi |
|------------------|----------------|---------------|----------------|---------|--------------|
| Perlakuan | 2948,229 | 11 | 268,021 | 119,489 | 0,000 |
| Galat | 80,70 | 36 | 2,243 | | |
| Total | 3028,979 | 47 | | | |

Berdasarkan hasil perhitungan uji statistik anava satu arah pada Tabel 4.3. diketahui signifikansi adalah 0,000 yang berarti $P < 0,01$. Dan dari hasil ini menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna di antara ke-12 kelompok (kelompok kontrol dan kelompok perlakuan) terhadap jumlah neutrofil.

Selanjutnya dilakukan uji statistik LSD (*Least Significance Difference*) dengan taraf 5% ($P < 0,05$). Uji ini untuk mengetahui perbandingan rata-rata antara kelompok yang satu dengan rata-rata kelompok lain atau untuk mengetahui kelompok manakah yang berbeda nyata satu dengan yang lain.

Tabel 4.4 Hasil Uji LSD pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan terhadap Jumlah Neutrofil

| Kelompok | Rata-rata ± SD |
|---------------------------|----------------|
| Kontrol I (jam ke 12) | 57 ± 2,16 a |
| Kontrol II (jam ke 24) | 54 ± 1,91 bc |
| Kontrol III (jam ke 36) | 52 ± 1,29 ch |
| Kontrol IV (jam ke 48) | 48 ± 3,16 de |
| Kontrol V (jam ke 60) | 46 ± 1,41 ei |
| Kontrol VI (jam ke 72) | 44 ± 1,29 f |
| Perlakuan I (jam ke 12) | 52 ± 0,96 bcgh |
| Perlakuan II (jam ke 24) | 51 ± 0,96 h |
| Perlakuan III (jam ke 36) | 47 ± 0,82 id |
| Perlakuan IV (jam ke 48) | 38 ± 0,50 j |
| Perlakuan V (jam ke 60) | 36 ± 0,96 k |
| Perlakuan VI (jam ke 72) | 29 ± 1,83 l |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata pada uji LSD taraf signifikansi 5%

Berdasarkan hasil analisa data dengan uji LSD pada Tabel 4.4, terdapat perbedaan yang signifikan pada tiap-tiap kelompok, kecuali antara kelompok kontrol II dengan kelompok kontrol III, antara kelompok kontrol IV dengan kelompok kontrol V, serta antara kelompok perlakuan I dengan perlakuan II. Perbedaan yang sangat signifikan dengan kelompok lain, terjadi terutama terdapat pada kelompok perlakuan IV, V dan VI (pengamatan jam ke-48, 60 serta 72).

4.2.2 Pengaruh Perasan Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap Luas Permukaan Luka pada Radang Luka Gores pada Mencit Jantan Balb-C

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara tiap-tiap kelompok kontrol dan perlakuan terhadap luas permukaan luka punggung mencit, maka dilakukan uji anava satu arah dengan taraf 5% ($P < 0,05$).

Tabel 4.5 Hasil Uji Anava Satu Arah pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan terhadap Luas permukaan Luka

| Sumber Keragaman | Jumlah Kuadrat | Derajat bebas | Derajat Tengah | F | Signifikansi |
|------------------|----------------|---------------|----------------|--------|--------------|
| Perlakuan | 555,640 | 11 | 50,513 | 82,340 | 0,000 |
| Galat | 22,085 | 36 | 0,613 | | |
| Total | 577,725 | 47 | | | |

Berdasarkan hasil perhitungan uji statistik anava satu arah diketahui signifikansi adalah 0,000 yang berarti $P < 0,01$. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna di antara ke-12 kelompok (kelompok kontrol dan kelompok perlakuan) terhadap luas luka permukaan luka.

Selanjutnya dilakukan uji statistik LSD (*Least Significance Difference*) dengan taraf 5 % ($P < 0,05$). Uji ini untuk mengetahui perbandingan antara rata-rata kelompok yang satu dengan rata-rata kelompok lain atau untuk mengetahui kelompok manakah yang berbeda nyata satu dengan yang lain.

Tabel 4.6 Hasil Uji LSD pada Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan terhadap Luas Permukaan Luka

| Kelompok | Rata-rata ± SD |
|---------------------------|-----------------|
| Kontrol I (jam ke 12) | 11 ± 0,71 a |
| Kontrol II (jam ke 24) | 10,07 ± 0,64 b |
| Kontrol III (jam ke 36) | 8,44 ± 1,22 c |
| Kontrol IV (jam ke 48) | 6,88 ± 0,55 d |
| Kontrol V (jam ke 60) | 5,62 ± 0,22 eh |
| Kontrol VI (jam ke 72) | 4,77 ± 0,49 efi |
| Perlakuan I (jam ke 12) | 9,89 ± 0,64 bg |
| Perlakuan II (jam ke 24) | 5,71 ± 0,31 fh |
| Perlakuan III (jam ke 36) | 4,22 ± 0,27 i |
| Perlakuan IV (jam ke 48) | 2,71 ± 0,18 j |
| Perlakuan V (jam ke 60) | 1,27 ± 0,16 kl |
| Perlakuan VI (jam ke 72) | 0,72 ± 0,16 l |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata pada uji LSD taraf signifikansi 5%

Berdasarkan hasil analisa data dengan uji LSD pada Tabel 4.6, terdapat perbedaan yang signifikan pada tiap-tiap kelompok, kecuali antara kelompok kontrol V dengan kelompok kontrol VI, serta antara kelompok perlakuan V dengan perlakuan VI.



BAB 5. PEMBAHASAN

Peradangan merupakan suatu proses alami pertahanan tubuh melawan adanya bakteri penyebab radang. Menurut Lawler *et.al.* (1992:9) respon peradangan merupakan salah satu mekanisme pertahanan alami yang penting terhadap luka jaringan. Peradangan dapat terjadi secara akut maupun kronis. Peradangan akut merupakan awal perubahan, yang terjadi dalam beberapa jam atau hari yang menunjukkan usaha tubuh untuk menghancurkan/ menetralkan agen penyebab. Tahap-tahap mikroskopis biasanya berkaitan dengan perubahan-perubahan dinamis dalam pembuluh darah dan aktivitas leukosit. Pada radang akut sel yang paling dominan adalah neutrofil.

Peradangan merupakan salah satu syarat penting dalam penyembuhan luka. Dengan peradangan akan merangsang sel-sel tubuh untuk melokalisir luka tersebut, sehingga akan mempercepat penyembuhan luka. Selain adanya mekanisme peradangan, dalam penyembuhan luka juga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Robbins dan Kumar (1995:77) faktor-faktor yang dapat mempercepat proses penyembuhan antara lain adanya suplai darah, kadar sel darah putih, status gizi misalnya pemasukan protein dan vitamin C, pengobatan glukokortikoid yang sedang dijalani yang dapat menghalangi proses peradangan dan perbaikan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa rata-rata jumlah neutrofil mengalami penurunan pada setiap pengamatan baik pada kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan. Pada kelompok kontrol pada pengamatan jam ke-12 rata-rata jumlah neutrofil adalah $57 \pm 2,16$, pengamatan jam ke-24 $54 \pm 1,91$ hingga pada pengamatan jam ke-72 rata-rata jumlah neutrofil adalah $44 \pm 1,29$. Sedangkan pada

kelompok perlakuan pada pengamatan jam ke-12 rata-rata jumlah neutrofil adalah $52 \pm 0,96$, pengamatan jam ke-24 $51 \pm 0,96$, hingga pada pengamatan jam ke-72 rata-rata jumlah neutrofil adalah $29 \pm 1,89$. Penurunan ini disebabkan oleh karena masa paruh neutrofil yang singkat, umur neutrofil tidak akan melampaui umur 24-48 jam (Robbins dan Kumar, 1995: 33).

Berdasarkan hasil perhitungan dengan uji anava, didapatkan $p = 0,000$ yang berarti $p < 0,05$. Berarti bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan pada ke-12 kelompok. Selanjutnya, berdasar hasil uji LSD dapat diketahui rata-rata jumlah neutrofil pada kelompok perlakuan berbeda sangat signifikan dengan semua kelompok yaitu pada pengamatan jam ke-48 yaitu sebesar $38 \pm 0,50$, pada pengamatan jam ke-60 sebesar $36 \pm 0,96$ serta pada pengamatan jam ke-72 yaitu sebesar $29 \pm 1,83$. Hal ini didukung oleh teori bahwa monosit akan mengganti neutrofil dalam waktu 48 jam (Robbins dan Kumar, 1995: 33). Pemberian mengkudu selama 2 hari (pada pengamatan jam ke-48) dan selama 3 hari (pengamatan jam ke-60 dan ke-72) telah mengakibatkan penurunan jumlah neutrofil lebih cepat. Hal ini dapat dibandingkan dengan jumlah neutrofil pada kelompok kontrol yang masih tinggi pada jam-jam pengamatan tersebut. Menurut Anief (1994:13), semakin lama terapi pengobatan dilakukan, maka pengaruh yang dihasilkan semakin besar.

Selain jumlah neutrofil yang diamati, juga dilakukan pengamatan panjang, lebar serta penghitungan luas permukaan luka untuk mengetahui tingkat kesembuhan luka pada radang luka gores. Berdasarkan hasil uji anava, didapatkan $p = 0,000$ yang berarti $p < 0,01$. Hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan pada ke-12 kelompok kecuali pada beberapa kelompok saja.

Berdasarkan hasil penelitian, baik jumlah neutrofil maupun luas permukaan luka pada kelompok kontrol lebih besar dibanding dengan jumlah neutrofil maupun luas permukaan luka pada kelompok perlakuan. Pada awal pengamatan rata-rata jumlah neutrofil pada kelompok kontrol adalah $57 \pm 2,16 \text{ mm}^2$, sedangkan rata-rata jumlah neutrofil pada kelompok perlakuan pada jam pengamatan yang sama adalah

52±0,96 mm², begitu juga pada akhir pengamatan (jam ke-72) rata-rata jumlah neutrofil pada kelompok kontrol lebih besar dari pada rata-rata jumlah neutrofil pada kelompok perlakuan (44±1,29 : 29±1,89 mm²). Demikian juga dengan luas permukaan luka pada kelompok kontrol pada pengamatan jam ke-12 sebesar 11,83±0,71mm² lebih besar dibanding dengan luas permukaan luka pada kelompok perlakuan (9,89±0.64 mm²). Pada akhir pengamatan (pengamatan jam ke-72) luas permukaan luka pada kelompok perlakuan hampir tidak teramati yaitu 0,72±0,16 mm² (lebih kecil dibanding dengan kelompok kontrol yaitu 4,77±0,69 mm²). Hal ini sangat dimungkinkan karena pada kelompok kontrol tidak terdapat bahan yang dapat mempengaruhi peradangan, sedangkan pada kelompok perlakuan terdapat kandungan zat yang dapat mempengaruhi proses radang, sehingga dapat mengurangi tingkat keparahan respon peradangan. Akibatnya reaksi sel-sel radang dapat ditekan termasuk aktivitas dari sel neutrofil. Dengan demikian proses penyembuhan akan lebih cepat. Pemberian luka pada punggung tanpa perlakuan apapun akan mempermudah masuknya mikroorganisme dalam pembuluh darah yang terbuka sehingga dapat menyebabkan peradangan yang lebih lama, hal ini akan menyebabkan kerusakan jaringan yang berlanjut.

Mengkudu sebagai tanaman obat memiliki banyak kegunaan salah satunya berfungsi sebagai anti radang dan agen anti histamin. Buah mengkudu mengandung enzim alami *sefitonutrien* (termasuk vitamin dan mineral) yang dapat merangsang sistem kekebalan tubuh, mengatur fungsi sel dan memperbaiki sel yang rusak (Wasposito, 2005) serta alkaloid *proxeronin* yang akan membantu dalam penyediaan *xeronin*. *Xeronin* ini dihasilkan ketika asam lambung yang sedang mencerna mengubah *proxeronin* menjadi *xeronin*. Persediaan *xeronin* disimpan dalam hati dan setiap dua jam otak akan memberikan sinyal untuk melepaskan persediaan *xeronin* (Dripta, 2002a: 13). Hasil proses ini memungkinkan mengkudu mengobati tubuh orang yang kontradiktif. Zat alkaloid yang dikandung mengkudu yaitu *xeronin* merupakan zat dasar organik yang berguna untuk mengaktifkan enzim-enzim dan

merupakan komponen penting dari protein pada membran sel dalam tubuh kita (Solomon, 2003:1). Persediaan *xeronin* yang cukup akan memperkuat membran sel tubuh kita, sehingga dengan demikian kerusakan jaringan akibat gangguan membran sel dapat diminimalisir. Xeronin merupakan zat dasar yang dapat mengatur pembentukan protein. Protein sangat diperlukan dalam melakukan kerja melawan peradangan yaitu dengan membentuk suatu sistem komplemen. Komplemen merupakan istilah kolektif yang digunakan untuk menunjukkan suatu grup protein plasma dan protein membran sel yang berperan dalam proses pertahanan tubuh. Protein-protein ini berperan dalam melisis bakteri serta bertindak sebagai mediator proses opsonisasi dengan mempersiapkan sel asing, bakteri, virus atau jamur untuk difagositosis. Sehingga dengan demikian sel-sel radang yang berfungsi sebagai fagosit seperti neutrofil dapat melakukan fungsinya seefektif mungkin (Robbins dan Kumar, 1995: 334). *Xeronin* akan bekerja pada tahap molekuler untuk memperbaiki sel yang rusak (Solomon, 2003:1).

Mengkudu dengan kandungan *anthraquinon* dan *scopoletin* dapat berfungsi sebagai anti jamur dan dengan sifat anti septiknya yaitu membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme dapat mencegah terjadinya infeksi yang berkepanjangan dan mempercepat proses penyembuhan (Dripa, 2002a: 45). Dengan demikian kerusakan jaringan yang berlebih dapat dihindari, hal ini menyebabkan menurunnya jumlah neutrofil serta cepat mengecilnya luas permukaan luka pada radang luka gores. Dari hasil penelitian pada jam pengamatan yang sama, baik pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, jumlah neutrofil pada kelompok perlakuan lebih cepat menurun dan luas luka pun menutup lebih cepat. Menurut Solomon (2003: 3), *scopoletin* merupakan agen yang dapat bersinergi dengan tubuh sebagai anti radang dan antihistamin. Selain itu *scopoletin* merupakan bahan yang dapat menurunkan tekanan darah dengan cara melebarkan saluran pembuluh darah dan melancarkan peredaran darah. Dengan adanya kandungan bahan ini tentunya akan mempengaruhi pasokan darah ke daerah luka menjadi lancar, sehingga suplai nutrisi dan oksigen ke daerah luka juga menjadi baik dan akan membantu

mempercepat penyembuhan luka. Hal ini terbukti dengan luas permukaan luka pada kelompok perlakuan sudah hampir tidak teramati ($0,72 \pm 0,16 \text{ mm}^2$) pada pengamatan jam ke-72.

Anthraquinon dan asam benzoat yang terkandung dalam buah mengkudu dapat berfungsi sebagai anti jamur dengan cara menghambat sintesis asam folat jamur (Dripa, 2002a: 41). Hal ini tentunya akan mengurangi peradangan serta kerusakan jaringan tidak berlanjut, dengan demikian dapat meringankan peran neutrofil sebagai sel yang bertugas untuk memfagosit mikroorganisme asing dan luka akan semakin cepat pulih.

Keberadaan buah mengkudu sebagai anti radang dapat membunuh bakteri yang terdapat dalam luka sehingga meringankan kerja neutrofil. Dapat dikatakan bahwa pengeluaran sel radang dari sumsum tulang menjadi lebih sedikit karena kerja dari sel radang sebagai fagosit telah diringankan dengan pemberian perasan buah mengkudu.



BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

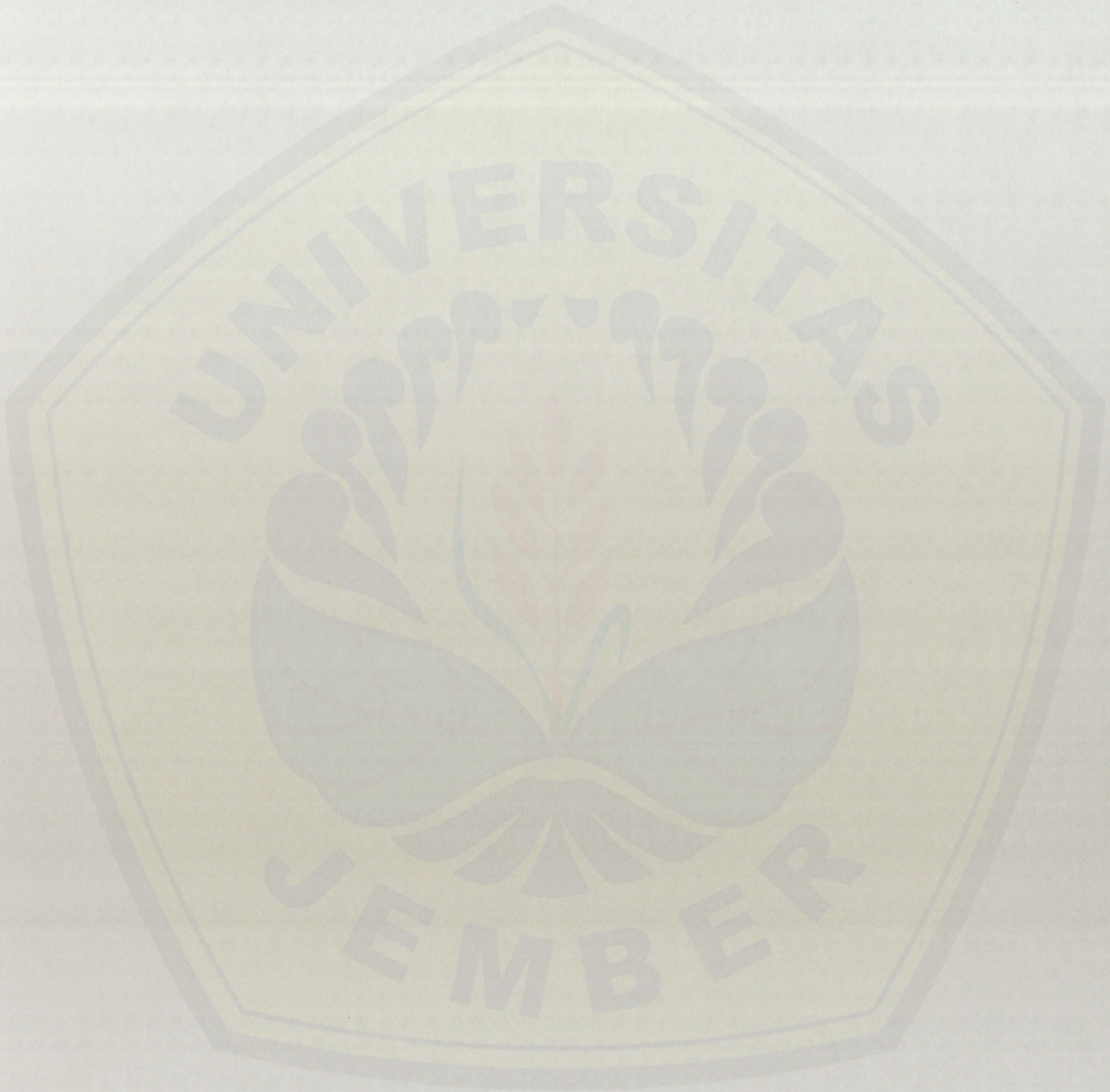
Berdasarkan hasil penelitian secara eksperimental laboratoris dan analisis statistik mengenai pemberian perasan mengkudu terhadap jumlah neutrofil pada mencit jantan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) perasan buah mengkudu dapat menurunkan jumlah neutrofil lebih cepat pada radang luka gores. Penurunan jumlah neutrofil pada kelompok perlakuan dengan pengamatan setiap 12 jam setelah pelukaan, berturut-turut adalah sebagai berikut: $52 \pm 2,16$; $51 \pm 0,96$; $47 \pm 0,82$; $38 \pm 0,50$; $36 \pm 0,96$; $29 \pm 1,83$. Sedangkan pada kelompok kontrol penurunan lebih lambat yaitu berturut-turut sebagai berikut: $57 \pm 2,16$; $54 \pm 1,91$; $52 \pm 1,29$; $48 \pm 3,16$; $46 \pm 1,41$; $44 \pm 1,29$.
- 2) pemberian perasan buah mengkudu selama 3 hari memberikan pengaruh paling baik dalam menurunkan jumlah neutrofil pada hapusan darah mencit. Rata-rata jumlah neutrofil terkecil terdapat pada hari ketiga pada pengamatan jam ke-72 yaitu sebesar $29 \pm 1,83$ pada kelompok perlakuan, begitu pula dengan luas permukaan luka pada akhir pengamatan, hampir sembuh yaitu sebesar $0,72 \pm 0,16$ mm².

6.2 Saran

- 1) Perlu diadakan penelitian mengenai pengaruh perasan buah mengkudu dibandingkan dengan obat-obatan antibiotika dan antiseptik modern maupun tradisional lainnya terhadap proses peradangan.
- 2) Perlu diadakan penelitian tentang pengaruh perasan buah mengkudu terhadap respon bagian tubuh yang lain.

- 3) Perlu diadakan penelitian pengaruh perasan buah mengkudu terhadap jumlah neutrofil pada radang luka gores pada mencit jantan Balb-C dengan pengamatan yang dilakukan lebih dari 3 hari.



DAFTAR PUSTAKA

- Adam, S. 1992. *Seri Keperawatan: Dasar-dasar Patologi*. Jakarta : EGC.
- Anief. 1994. *Farmasetika*. Yogyakarta: University Press.
- Anonim, 2005. *Histologi Neutrofil*. <http://www.ib.amwaw.edu.pl/histologia/england/obrazy/neutrofil.jpg>. [28 November 2005]
- Bajpaj,R.N. 1989.*Histologi Dasar* Edisi 4. Jakarta:Binarupa Aksara.
- Bangun, A.P. 2002. *Khasiat Buah Mengkudu*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Djojopranoto.1963. *Patofisiologi*. Jakarta:EGC.
- Dripa, S. 2002a. *Pesona Mengkudu dan Ilmiah Mengkudu Morinda citrifolia* Edisi 1. Jakarta : Salemba Medika.
- Dripa, S. 2002b. *Seri Referensi Herbal Mengkudu*. Jakarta:Salemba Medika. http://www.kompas.com/tbgramedia/product_detail.cfm?bid=16190. [28 Januari 2006].
- Efna, W.H. 2005. *Pengaruh Pemberian Perasan Mengkudu 100% terhadap Jumlah Neutrofil pada Jaringan Gingiva Mencit Jantan yang Dipapar Candida albicans*(Skripsi). Jember:FKG Unej.
- Ekafood.2005. *Khasiat dan Kandungan Mengkudu*. <http://www.ib.amwaw.edu.pl/histologia/england/obrazy/neutrofil.jpg> [26 Desember 2005].
- Eveline, J. 1999. *Petunjuk Praktikum Patologi Klinik*. Jember : FKG.
- Furnawanthi. 2002. *Khasiat dan Manfaat Lidah buaya si Tanaman Ajaib (Sehat dengan Ramuan Tradisional*. Jakarta: PTAgromedia Pustaka.
- Ganong, W.1999. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* Edisi 9.Jakarta:EGC.
- Guyton, A. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* Edisi 9.Jakarta:EGC.
- Hadi, S. 1988. *Metodologi Research*. Yogyakarta : Fakultas Psikologi UGM.
- Junqueira, L.C, Carneiro, J. 1998. *Histologi Dasar* Edisi 9. Jakarta:EGC.

- Kartakusumah. 2003. *Uji Aktifitas Antibakteri Sari Buah Buah Mengkudu*: Dalam Makalah Seminar Ilmiah Teknologi Kefarmasian. Jakarta: Universitas Indonesia
- Katzung. 1989. *Farmakologi Dasar dan Klinik* Edisi 3. Jakarta: EGC.
- Lawler, W. Ahmed, A. Hunt, W.J. 1992. *Buku Pintar Patologi Untuk Kedokteran Gigi*. Jakarta : EGC.
- Leeson, T. C., C.R. Lesson, & A. A. Paparo. 1995. *Buku Ajar Histologi*. Alih Bahasa : S. K. Siswoyo, J. Tambajong, S. Wonodirekso, I. A. Suryono, R. Tanzil, R. Soeharto. S. Roewijioko, dan M. Marta Prawiro. 1985. Jakarta : EGC.
- Price dan Wilson. 1994. *Patologi: Konsep-Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Jakarta: EGC.
- Purbaya, R. 2002. *Mengenal dan Memanfaatkan Khasiat Buah Mengkudu*. Bandung: CV. Pionir Jaya.
- Rismana, P. 2003. *Botani Tanaman*. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Volume 5 [serial on line] http://www.iptek.net.id/ind/cakra_obat/tanamanobat.php?id=5. Jakarta : Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.[7 Februari 2006]
- Robbins dan Kumar. 1995. *Buku Ajar Patologi I*.Edisi 4 Alih Bahasa Staf Pengajar Laboratorium Patolohi Anatomi FKU Airlangga.Jakarta:EGC.
- Roeslan, R.O. 2002. *Imunologi Oral. Kelainan di Dalam Rongga Mulut*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Rukmana, R.2002. *Mengkudu Budi Daya dan Prospek Agrobisnis*. Yogyakarta:Kanisius.
- Solomon, N. 2003. *Recent Scientific Studies on Morinda Citrifolia (Noni)*. [Http://www.nonistudies](http://www.nonistudies) Solomon.[28 November 2005].
- Waspodo, I.S. 2005. *Mengkudu, Si Buruk Rupa Multiguna*. <http://keris.blogs.ie/2005/03/15/mengkudu-si-buruk-rupa-multiguna/>. [28 Januari 2006].
- Wattimena, J.R. 1993. *Laboratorium Farmakologi*. Bandung: Institut Teknolojgi Bandung.

Wijayakusuma,H. 2001. *Penyembuhan Dengan Mengkudu (Morinda citrifolia)*.
Jakarta: Milenia Populer.



Lampiran A

Matrik Penelitian

| Judul | Latar Belakang | Permasalahan | Variabel | Indikator | Metode Penelitian |
|---|---|--|---|---|---|
| Pengaruh Pemberian Perasan Buah Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i> L.) Terhadap Jumlah Sel Neutrofil pada Radang Luka Gores Mencit (<i>Mus musculus</i>) Jantan Balb-C. | Keradangan terjadi secara akut dan kronis serta dapat disertai komplikasi atau tidak. Pada peradangan yang tidak terjadi komplikasi akan terbagi menjadi 3 stadium, yaitu stadium vaskuler, stadium respon seluler awal dan stadium seluler lanjut. Radang akut merupakan proses awal yang terjadi dalam beberapa jam atau hari, dan menunjukkan usaha tubuh untuk menghancurkan agen penyebab. Pada keadaan ini neutrofil sangat berperan. (Lawler, et.al:1992:23). Neutrofil merupakan sel pertama yang muncul dalam jumlah yang besar dalam eksudat pada hari-hari pertama peradangan (Price dan Wilson, | 1) Apakah pemberian buah mengkudu berpengaruh terhadap jumlah Neutrofil pada radang luka gores mencit jantan? 2) Pada lama pemberian buah mengkudu berapa hari yang memberikan pengaruh terhadap jumlah neutrofil pada radang luka gores mencit | Variabel Bebas -Perasan buah mengkudu - Lama pemberian perasan buah mengkudu selama 1,2 dan 3 hari. Variabel Terikat - Jumlah Neutrofil pada pengamatan setiap 12 jam setelah pelukaan. | 1. Indikator variabel bebas: pemberian perasan mengkudu 100% sebanyak 0,81 ml selama 1,2 dan 3 hari. 2. Indikator variabel terikat: Jumlah Neutrofil pada hapusan darah yang diamati setiap 12 jam setelah pelukaan. | 1. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 12 kelompok perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan 4 kali ulangan. 2. Data yang diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis dengan uji Anova Satu Arah, setelah itu |

| | | | | |
|--|---|----------------|--|--|
| | <p>1994:44). Neutrofil ini adalah garis pertahanan seluler pertama terhadap invasi organisme (Leeson, 1995:22). Sel ini mempunyai banyak lisosom untuk mencernakan bakteri dan sel-sel yang sudah tidak berguna lagi dan berumur pendek).</p> <p>Salah satu dari sekian banyak tanaman berkhasiat obat dan mengandung alkaloid xeronin adalah mengkudu. Xeronin ini berguna mengaktifkan enzim-enzim dan mengatur pembentukan protein dan bekerja untuk melawan keradangan yang terjadi dalam (Wijayakusuma:2000:8)</p> | <p>jantan?</p> | | <p>tiap perlakuan diuji dengan uji LSD 5%.</p> |
|--|---|----------------|--|--|

Lampiran B

Hasil Pengamatan Luas Permukaan Luka pada Punggung Mencit Kelompok Kontrol

| Kelompok | Pengamatan Jam Ke- | Panjang Luka (mm) | Lebar Luka (mm) | Luas (mm ²) |
|-----------|-----------------------|----------------------|--------------------|----------------------------|
| Perlakuan | 12 | 9,70 | 1,29 | 12,51 |
| | | 9,21 | 1,34 | 12,34 |
| | | 9,61 | 1,18 | 11,34 |
| | | 9,25 | 1,20 | 11,10 |
| | Rata-rata | 9,44 | 1,25 | 11,83 |
| | SD | 0,25 | 0,08 | 0,71 |
| | 24 | 9,97 | 1,20 | 11,96 |
| | | 8,71 | 1,32 | 11,50 |
| | | 6,73 | 1,12 | 7,54 |
| | | 8,03 | 1,18 | 9,48 |
| | Rata-rata | 8,36 | 1,21 | 10,07 |
| | SD | 0,50 | 0,02 | 0,64 |
| | 36 | 9,46 | 1,03 | 9,74 |
| | | 8,33 | 1,08 | 9,00 |
| | | 6,70 | 1,03 | 6,90 |
| | | 7,91 | 1,03 | 8,15 |
| | Rata-rata | 8,10 | 1,04 | 8,44 |
| | SD | 1,14 | 0,02 | 1,22 |
| | 48 | 8,83 | 0,86 | 7,59 |
| | | 8,04 | 0,84 | 6,75 |
| | | 6,65 | 0,94 | 6,25 |
| | | 7,66 | 0,89 | 6,82 |
| | Rata-rata | 7,80 | 0,88 | 6,88 |
| | SD | 0,91 | 0,04 | 0,55 |
| 60 | 8,31 | 0,69 | 5,73 | |
| | 7,80 | 0,71 | 5,54 | |
| | 6,62 | 0,87 | 5,76 | |
| | 7,24 | 0,73 | 5,29 | |
| Rata-rata | 7,49 | 0,75 | 5,62 | |
| SD | 0,73 | 0,08 | 0,22 | |
| 72 | 7,66 | 0,70 | 5,36 | |
| | 7,45 | 0,60 | 4,47 | |
| | 6,48 | 0,76 | 4,92 | |
| | 6,98 | 0,61 | 4,26 | |
| Rata-rata | 7,14 | 0,67 | 4,77 | |
| SD | 0,53 | 0,08 | 0,49 | |

Lampiran C

Hasil Pengamatan Luas Permukaan Luka pada Punggung Mencit Kelompok Perlakuan

| Kelompok | Pengamatan Jam Ke- | Panjang Luka (mm) | Lebar Luka (mm) | Luas (mm ²) |
|-----------|-----------------------|----------------------|--------------------|----------------------------|
| Perlakuan | 12 | 9,15 | 1,12 | 10,25 |
| | | 8,93 | 1,07 | 9,56 |
| | | 8,34 | 1,10 | 9,17 |
| | | 9,53 | 1,11 | 10,58 |
| | Rata-rata | 8,99 | 1,10 | 9,89 |
| | SD | 0,50 | 0,02 | 0,64 |
| | 24 | 5,82 | 1,02 | 5,94 |
| | | 5,39 | 0,98 | 5,28 |
| | | 5,81 | 0,98 | 5,69 |
| | | 5,72 | 1,04 | 5,95 |
| | Rata-rata | 5,69 | 1,01 | 5,71 |
| | SD | 0,20 | 0,03 | 0,31 |
| | 36 | 5,32 | 0,73 | 3,88 |
| | | 5,01 | 0,82 | 4,11 |
| | | 5,62 | 0,79 | 4,44 |
| | | 5,27 | 0,84 | 4,43 |
| | Rata-rata | 5,31 | 0,80 | 4,22 |
| | SD | 0,25 | 0,05 | 0,27 |
| | 48 | 5,01 | 0,52 | 2,61 |
| | | 4,43 | 0,61 | 2,70 |
| | | 4,01 | 0,63 | 2,53 |
| | | 4,38 | 0,67 | 2,93 |
| | Rata-rata | 4,46 | 0,61 | 2,71 |
| | SD | 0,41 | 0,06 | 0,18 |
| 60 | 3,53 | 0,31 | 1,09 | |
| | 3,05 | 0,38 | 1,16 | |
| | 3,39 | 0,41 | 1,39 | |
| | 3,47 | 0,41 | 1,42 | |
| Rata-rata | 3,36 | 0,38 | 1,27 | |
| SD | 0,21 | 0,05 | 0,16 | |
| 72 | 2,40 | 0,29 | 0,70 | |
| | 2,44 | 0,21 | 0,51 | |
| | 2,61 | 0,33 | 0,86 | |
| | 2,98 | 0,28 | 0,83 | |
| Rata-rata | 2,61 | 0,28 | 0,72 | |
| SD | 0,26 | 0,05 | 0,16 | |

Lampiran D

Deskripsi

| | N | Rata-rata | Std. Deviasi | Std. Kesalahan | 95% Interval Kepercayaan untuk rata-rata | | Minimum | Maksimum |
|--------------|----|-----------|--------------|----------------|--|-------------|---------|----------|
| | | | | | Batas Atas | Batas bawah | | |
| perlakuan 12 | 4 | 52.2500 | .95743 | .47871 | 50.7265 | 53.7735 | 51.00 | 53.00 |
| perlakuan 24 | 4 | 51.2500 | .95743 | .47871 | 49.7265 | 52.7735 | 50.00 | 52.00 |
| perlakuan 36 | 4 | 47.0000 | .81650 | .40825 | 45.7008 | 48.2992 | 46.00 | 48.00 |
| perlakuan 48 | 4 | 38.2500 | .50000 | .25000 | 37.4544 | 39.0456 | 38.00 | 39.00 |
| perlakuan 60 | 4 | 35.7500 | .95743 | .47871 | 34.2265 | 37.2735 | 35.00 | 37.00 |
| perlakuan 72 | 4 | 29.0000 | 1.82574 | .91287 | 26.0948 | 31.9052 | 27.00 | 31.00 |
| kontrol 12 | 4 | 57.0000 | 2.16025 | 1.08012 | 53.5626 | 60.4374 | 55.00 | 60.00 |
| kontrol 24 | 4 | 53.5000 | 1.91485 | .95743 | 50.4530 | 56.5470 | 52.00 | 56.00 |
| kontrol 36 | 4 | 51.5000 | 1.29099 | .64550 | 49.4457 | 53.5543 | 50.00 | 53.00 |
| kontrol 48 | 4 | 47.2500 | 2.50000 | 1.25000 | 43.2719 | 51.2281 | 44.00 | 50.00 |
| kontrol 60 | 4 | 46.0000 | 1.41421 | .70711 | 43.7497 | 48.2503 | 44.00 | 47.00 |
| kontrol 72 | 4 | 43.5000 | 1.29099 | .64550 | 41.4457 | 45.5543 | 42.00 | 45.00 |
| Total | 48 | 46.0208 | 8.02785 | 1.15872 | 43.6898 | 48.3519 | 27.00 | 60.00 |

ANOVA

Jumlah neu

| | Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Rata Tengah | F | Sig. |
|----------|----------------|---------------|-------------|---------|------|
| Kelompok | 2948.229 | 11 | 268.021 | 119.489 | .000 |
| Galat | 80.750 | 36 | 2.243 | | |
| Total | 3028.979 | 47 | | | |

Post Hoc Tes

Perbandingan ganda

Variabel terikat : jumlah neutrofil

LSD

| | | Selisih rata-rata (I-J) | Std. Kesalahan | Sig. | 95% Interval Kepercayaan | |
|---------------|---------------|-------------------------------|-------------------|------|-----------------------------|------------|
| (I) perlakuan | (J) perlakuan | | | | Batas bawah | Batas Atas |
| perlakuan 12 | perlakuan 24 | 1.0000 | 1.05902 | .351 | -1.1478 | 3.1478 |
| | perlakuan 36 | 5.2500 | 1.05902 | .000 | 3.1022 | 7.3978 |
| | perlakuan 48 | 14.0000 | 1.05902 | .000 | 11.8522 | 16.1478 |
| | perlakuan 60 | 16.5000 | 1.05902 | .000 | 14.3522 | 18.6478 |
| | perlakuan 72 | 23.2500 | 1.05902 | .000 | 21.1022 | 25.3978 |
| | kontrol 12 | -4.7500 | 1.05902 | .000 | -6.8978 | -2.6022 |
| | kontrol 24 | -1.2500 | 1.05902 | .246 | -3.3978 | .8978 |
| | kontrol 36 | .7500 | 1.05902 | .483 | -1.3978 | 2.8978 |
| | kontrol 48 | 5.0000 | 1.05902 | .000 | 2.8522 | 7.1478 |
| | kontrol 60 | 6.2500 | 1.05902 | .000 | 4.1022 | 8.3978 |
| perlakuan 24 | kontrol 72 | 8.7500 | 1.05902 | .000 | 6.6022 | 10.8978 |
| | perlakuan 12 | -1.0000 | 1.05902 | .351 | -3.1478 | 1.1478 |
| | perlakuan 36 | 4.2500 | 1.05902 | .000 | 2.1022 | 6.3978 |
| | perlakuan 48 | 13.0000 | 1.05902 | .000 | 10.8522 | 15.1478 |
| | perlakuan 60 | 15.5000 | 1.05902 | .000 | 13.3522 | 17.6478 |
| | perlakuan 72 | 22.2500 | 1.05902 | .000 | 20.1022 | 24.3978 |
| | kontrol 12 | -5.7500 | 1.05902 | .000 | -7.8978 | -3.6022 |
| | kontrol 24 | -2.2500 | 1.05902 | .041 | -4.3978 | -.1022 |
| | kontrol 36 | -.2500 | 1.05902 | .815 | -2.3978 | 1.8978 |
| | kontrol 48 | 4.0000 | 1.05902 | .001 | 1.8522 | 6.1478 |
| perlakuan 36 | kontrol 60 | 5.2500 | 1.05902 | .000 | 3.1022 | 7.3978 |
| | kontrol 72 | 7.7500 | 1.05902 | .000 | 5.6022 | 9.8978 |
| | perlakuan 12 | -5.2500 | 1.05902 | .000 | -7.3978 | -3.1022 |
| | perlakuan 24 | -4.2500 | 1.05902 | .000 | -6.3978 | -2.1022 |
| | perlakuan 48 | 8.7500 | 1.05902 | .000 | 6.6022 | 10.8978 |
| | perlakuan 60 | 11.2500 | 1.05902 | .000 | 9.1022 | 13.3978 |
| | perlakuan 72 | 18.0000 | 1.05902 | .000 | 15.8522 | 20.1478 |
| | kontrol 12 | -10.0000 | 1.05902 | .000 | -12.1478 | -7.8522 |
| | kontrol 24 | -6.5000 | 1.05902 | .000 | -8.6478 | -4.3522 |
| | kontrol 36 | -4.5000 | 1.05902 | .000 | -6.6478 | -2.3522 |

| | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|---------|------|----------|----------|
| | kontrol 48 | -2.5000 | 1.05902 | .815 | -2.3978 | 1.8978 |
| | kontrol 60 | 1.0000 | 1.05902 | .351 | -1.1478 | 3.1478 |
| | kontrol 72 | 3.5000 | 1.05902 | .002 | 1.3522 | 5.6478 |
| perlakuan 48 | perlakuan 12 | -14.0000 | 1.05902 | .000 | -16.1478 | -11.8522 |
| | perlakuan 24 | -13.0000 | 1.05902 | .000 | -15.1478 | -10.8522 |
| | perlakuan 36 | -8.7500 | 1.05902 | .000 | -10.8978 | -6.6022 |
| | perlakuan 60 | 2.5000 | 1.05902 | .024 | .3522 | 4.6478 |
| | perlakuan 72 | 9.2500 | 1.05902 | .000 | 7.1022 | 11.3978 |
| | kontrol 12 | -18.7500 | 1.05902 | .000 | -20.8978 | -16.6022 |
| | kontrol 24 | -15.2500 | 1.05902 | .000 | -17.3978 | -13.1022 |
| | kontrol 36 | -13.2500 | 1.05902 | .000 | -15.3978 | -11.1022 |
| | kontrol 48 | -9.0000 | 1.05902 | .000 | -11.1478 | -6.8522 |
| | kontrol 60 | -7.7500 | 1.05902 | .000 | -9.8978 | -5.6022 |
| | kontrol 72 | -5.2500 | 1.05902 | .000 | -7.3978 | -3.1022 |
| perlakuan 60 | perlakuan 12 | -16.5000 | 1.05902 | .000 | -18.6478 | -14.3522 |
| | perlakuan 24 | -15.5000 | 1.05902 | .000 | -17.6478 | -13.3522 |
| | perlakuan 36 | -11.2500 | 1.05902 | .000 | -13.3978 | -9.1022 |
| | perlakuan 48 | -2.5000 | 1.05902 | .024 | -4.6478 | -.3522 |
| | perlakuan 72 | 6.7500 | 1.05902 | .000 | 4.6022 | 8.8978 |
| | kontrol 12 | -21.2500 | 1.05902 | .000 | -23.3978 | -19.1022 |
| | kontrol 24 | -17.7500 | 1.05902 | .000 | -19.8978 | -15.6022 |
| | kontrol 36 | -15.7500 | 1.05902 | .000 | -17.8978 | -13.6022 |
| | kontrol 48 | -11.5000 | 1.05902 | .000 | -13.6478 | -9.3522 |
| | kontrol 60 | -10.2500 | 1.05902 | .000 | -12.3978 | -8.1022 |
| | kontrol 72 | -7.7500 | 1.05902 | .000 | -9.8978 | -5.6022 |
| perlakuan 72 | perlakuan 12 | -23.2500 | 1.05902 | .000 | -25.3978 | -21.1022 |
| | perlakuan 24 | -22.2500 | 1.05902 | .000 | -24.3978 | -20.1022 |
| | perlakuan 36 | -18.0000 | 1.05902 | .000 | -20.1478 | -15.8522 |
| | perlakuan 48 | -9.2500 | 1.05902 | .000 | -11.3978 | -7.1022 |
| | perlakuan 60 | -6.7500 | 1.05902 | .000 | -8.8978 | -4.6022 |
| | kontrol 12 | -28.0000 | 1.05902 | .000 | -30.1478 | -25.8522 |
| | kontrol 24 | -24.5000 | 1.05902 | .000 | -26.6478 | -22.3522 |
| | kontrol 36 | -22.5000 | 1.05902 | .000 | -24.6478 | -20.3522 |
| | kontrol 48 | -18.2500 | 1.05902 | .000 | -20.3978 | -16.1022 |
| | kontrol 60 | -17.0000 | 1.05902 | .000 | -19.1478 | -14.8522 |
| | kontrol 72 | -14.5000 | 1.05902 | .000 | -16.6478 | -12.3522 |
| kontrol 12 | perlakuan 12 | 4.7500 | 1.05902 | .000 | 2.6022 | 6.8978 |
| | perlakuan 24 | 5.7500 | 1.05902 | .000 | 3.6022 | 7.8978 |
| | perlakuan 36 | 10.0000 | 1.05902 | .000 | 7.8522 | 12.1478 |

| | | | | | | |
|------------|--------------|---------|---------|------|----------|---------|
| | perlakuan 48 | 18.7500 | 1.05902 | .000 | 16.6022 | 20.8978 |
| | perlakuan 60 | 21.2500 | 1.05902 | .000 | 19.1022 | 23.3978 |
| | perlakuan 72 | 28.0000 | 1.05902 | .000 | 25.8522 | 30.1478 |
| | kontrol 24 | 3.5000 | 1.05902 | .002 | 1.3522 | 5.6478 |
| | kontrol 36 | 5.5000 | 1.05902 | .000 | 3.3522 | 7.6478 |
| | kontrol 48 | 9.7500 | 1.05902 | .000 | 7.6022 | 11.8978 |
| | kontrol 60 | 11.0000 | 1.05902 | .000 | 8.8522 | 13.1478 |
| | kontrol 72 | 13.5000 | 1.05902 | .000 | 11.3522 | 15.6478 |
| kontrol 24 | perlakuan 12 | 1.2500 | 1.05902 | .246 | -.8978 | 3.3978 |
| | perlakuan 24 | 2.2500 | 1.05902 | .041 | .1022 | 4.3978 |
| | perlakuan 36 | 6.5000 | 1.05902 | .000 | 4.3522 | 8.6478 |
| | perlakuan 48 | 15.2500 | 1.05902 | .000 | 13.1022 | 17.3978 |
| | perlakuan 60 | 17.7500 | 1.05902 | .000 | 15.6022 | 19.8978 |
| | perlakuan 72 | 24.5000 | 1.05902 | .000 | 22.3522 | 26.6478 |
| | kontrol 12 | -3.5000 | 1.05902 | .002 | -5.6478 | -1.3522 |
| | kontrol 36 | 2.0000 | 1.05902 | .067 | -.1478 | 4.1478 |
| | kontrol 48 | 6.2500 | 1.05902 | .000 | 4.1022 | 8.3978 |
| | kontrol 60 | 7.5000 | 1.05902 | .000 | 5.3522 | 9.6478 |
| | kontrol 72 | 10.0000 | 1.05902 | .000 | 7.8522 | 12.1478 |
| kontrol 36 | perlakuan 12 | -.7500 | 1.05902 | .483 | -2.8978 | 1.3978 |
| | perlakuan 24 | .2500 | 1.05902 | .815 | -1.8978 | 2.3978 |
| | perlakuan 36 | 4.5000 | 1.05902 | .000 | 2.3522 | 6.6478 |
| | perlakuan 48 | 13.2500 | 1.05902 | .000 | 11.1022 | 15.3978 |
| | perlakuan 60 | 15.7500 | 1.05902 | .000 | 13.6022 | 17.8978 |
| | perlakuan 72 | 22.5000 | 1.05902 | .000 | 20.3522 | 24.6478 |
| | kontrol 12 | -5.5000 | 1.05902 | .000 | -7.6478 | -3.3522 |
| | kontrol 24 | -2.0000 | 1.05902 | .067 | -4.1478 | .1478 |
| | kontrol 48 | 4.2500 | 1.05902 | .000 | 2.1022 | 6.3978 |
| | kontrol 60 | 5.5000 | 1.05902 | .000 | 3.3522 | 7.6478 |
| | kontrol 72 | 8.0000 | 1.05902 | .000 | 5.8522 | 10.1478 |
| kontrol 48 | perlakuan 12 | -5.0000 | 1.05902 | .000 | -7.1478 | -2.8522 |
| | perlakuan 24 | -4.0000 | 1.05902 | .001 | -6.1478 | -1.8522 |
| | perlakuan 36 | .2500 | 1.05902 | .815 | -1.8978 | 2.3978 |
| | perlakuan 48 | 9.0000 | 1.05902 | .000 | 6.8522 | 11.1478 |
| | perlakuan 60 | 11.5000 | 1.05902 | .000 | 9.3522 | 13.6478 |
| | perlakuan 72 | 18.2500 | 1.05902 | .000 | 16.1022 | 20.3978 |
| | kontrol 12 | -9.7500 | 1.05902 | .000 | -11.8978 | -7.6022 |
| | kontrol 24 | -6.2500 | 1.05902 | .000 | -8.3978 | -4.1022 |
| | kontrol 36 | -4.2500 | 1.05902 | .000 | -6.3978 | -2.1022 |

| | | | | | | |
|------------|--------------|----------|---------|------|----------|----------|
| | kontrol 60 | 1.2500 | 1.05902 | .246 | -.8978 | 3.3978 |
| | kontrol 72 | 3.7500 | 1.05902 | .001 | 1.6022 | 5.8978 |
| kontrol 60 | perlakuan 12 | -6.2500 | 1.05902 | .000 | -8.3978 | -4.1022 |
| | perlakuan 24 | -5.2500 | 1.05902 | .000 | -7.3978 | -3.1022 |
| | perlakuan 36 | -1.0000 | 1.05902 | .351 | -3.1478 | 1.1478 |
| | perlakuan 48 | 7.7500 | 1.05902 | .000 | 5.6022 | 9.8978 |
| | perlakuan 60 | 10.2500 | 1.05902 | .000 | 8.1022 | 12.3978 |
| | perlakuan 72 | 17.0000 | 1.05902 | .000 | 14.8522 | 19.1478 |
| | kontrol 12 | -11.0000 | 1.05902 | .000 | -13.1478 | -8.8522 |
| | kontrol 24 | -7.5000 | 1.05902 | .000 | -9.6478 | -5.3522 |
| | kontrol 36 | -5.5000 | 1.05902 | .000 | -7.6478 | -3.3522 |
| | kontrol 48 | -1.2500 | 1.05902 | .246 | -3.3978 | .8978 |
| | kontrol 72 | 2.5000 | 1.05902 | .024 | .3522 | 4.6478 |
| kontrol 72 | perlakuan 12 | -8.7500 | 1.05902 | .000 | -10.8978 | -6.6022 |
| | perlakuan 24 | -7.7500 | 1.05902 | .000 | -9.8978 | -5.6022 |
| | perlakuan 36 | -3.5000 | 1.05902 | .002 | -5.6478 | -1.3522 |
| | perlakuan 48 | 5.2500 | 1.05902 | .000 | 3.1022 | 7.3978 |
| | perlakuan 60 | 7.7500 | 1.05902 | .000 | 5.6022 | 9.8978 |
| | perlakuan 72 | 14.5000 | 1.05902 | .000 | 12.3522 | 16.6478 |
| | kontrol 12 | -13.5000 | 1.05902 | .000 | -15.6478 | -11.3522 |
| | kontrol 24 | -10.0000 | 1.05902 | .000 | -12.1478 | -7.8522 |
| | kontrol 36 | -8.0000 | 1.05902 | .000 | -10.1478 | -5.8522 |
| | kontrol 48 | -3.7500 | 1.05902 | .001 | -5.8978 | -1.6022 |
| | kontrol 60 | -2.5000 | 1.05902 | .024 | -4.6478 | -.3522 |

* Taraf signifikansi 0,05

Deskripsi

Luas permukaan luka

| | N | Rata-rata | Std. Deviasi | Std. Kesalahan | 95% Interval kepercayaan untuk rata-rata | | Minimum | Maksimum |
|--------------|----|-----------|--------------|----------------|--|-------------|---------|----------|
| | | | | | Batas atas | Batas bawah | | |
| perlakuan 12 | 4 | 9.8900 | .64109 | .32055 | 8.8699 | 10.9101 | 9.17 | 10.58 |
| perlakuan 24 | 4 | 5.7150 | .31395 | .15698 | 5.2154 | 6.2146 | 5.28 | 5.95 |
| perlakuan 36 | 4 | 4.2150 | .27086 | .13543 | 3.7840 | 4.6460 | 3.88 | 4.44 |
| perlakuan 48 | 4 | 2.6925 | .17289 | .08645 | 2.4174 | 2.9676 | 2.53 | 2.93 |
| perlakuan 60 | 4 | 1.2650 | .16462 | .08231 | 1.0031 | 1.5269 | 1.09 | 1.42 |
| perlakuan 72 | 4 | .7250 | .15927 | .07963 | .4716 | .9784 | .51 | .86 |
| kontrol 12 | 4 | 11.8225 | .70599 | .35300 | 10.6991 | 12.9459 | 11.10 | 12.51 |
| kontrol 24 | 4 | 10.1200 | 2.02945 | 1.01472 | 6.8907 | 13.3493 | 7.54 | 11.96 |
| kontrol 36 | 4 | 8.4475 | 1.21916 | .60958 | 6.5075 | 10.3875 | 6.90 | 9.74 |
| kontrol 48 | 4 | 6.8525 | .55332 | .27666 | 5.9721 | 7.7329 | 6.25 | 7.59 |
| kontrol 60 | 4 | 5.5800 | .21649 | .10824 | 5.2355 | 5.9245 | 5.29 | 5.76 |
| kontrol 72 | 4 | 4.7525 | .48972 | .24486 | 3.9732 | 5.5318 | 4.26 | 5.36 |
| Total | 48 | 6.0065 | 3.50600 | .50605 | 4.9884 | 7.0245 | .51 | 12.51 |

ANOVA

Luas permukaan luka

| | Jumlah Kuadrat | Derajat Bebas | Rata Tengah | F | Sig. |
|----------|----------------|---------------|-------------|--------|------|
| Kelompok | 555.640 | 11 | 50.513 | 82.340 | .000 |
| Galat | 22.085 | 36 | .613 | | |
| Total | 577.725 | 47 | | | |

Post Hoc Tes

Perbandingan ganda

Variabel terikat : Luas permukaan luka

LSD

| | | Selisih rata-rata (I-J) | Std. Kesalahan | Sig. | 95% Interval kepercaya an | |
|---------------|---------------|-------------------------------|-------------------|------|------------------------------------|---------------|
| (I) perlakuan | (J) perlakuan | | | | Batas bawah | Batas Atas |
| perlakuan 12 | perlakuan 24 | 4.1750 | .55383 | .000 | 3.0518 | 5.2982 |
| | perlakuan 36 | 5.6750 | .55383 | .000 | 4.5518 | 6.7982 |
| | perlakuan 48 | 7.1975 | .55383 | .000 | 6.0743 | 8.3207 |
| | perlakuan 60 | 8.6250 | .55383 | .000 | 7.5018 | 9.7482 |
| | perlakuan 72 | 9.1650 | .55383 | .000 | 8.0418 | 10.2882 |
| | kontrol 12 | -1.9325 | .55383 | .001 | -3.0557 | -.8093 |
| | kontrol 24 | -.2300 | .55383 | .680 | -1.3532 | .8932 |
| perlakuan 24 | kontrol 36 | 1.4425 | .55383 | .013 | .3193 | 2.5657 |
| | kontrol 48 | 3.0375 | .55383 | .000 | 1.9143 | 4.1607 |
| | kontrol 60 | 4.3100 | .55383 | .000 | 3.1868 | 5.4332 |
| | kontrol 72 | 5.1375 | .55383 | .000 | 4.0143 | 6.2607 |
| | perlakuan 12 | -4.1750 | .55383 | .000 | -5.2982 | -3.0518 |
| | perlakuan 36 | 1.5000 | .55383 | .010 | .3768 | 2.6232 |
| | perlakuan 48 | 3.0225 | .55383 | .000 | 1.8993 | 4.1457 |
| perlakuan 36 | perlakuan 60 | 4.4500 | .55383 | .000 | 3.3268 | 5.5732 |
| | perlakuan 72 | 4.9900 | .55383 | .000 | 3.8668 | 6.1132 |
| | kontrol 12 | -6.1075 | .55383 | .000 | -7.2307 | -4.9843 |
| | kontrol 24 | -4.4050 | .55383 | .000 | -5.5282 | -3.2818 |
| | kontrol 36 | -2.7325 | .55383 | .000 | -3.8557 | -1.6093 |
| | kontrol 48 | -1.1375 | .55383 | .047 | -2.2607 | -.0143 |
| | kontrol 60 | .1350 | .55383 | .809 | -.9882 | 1.2582 |
| perlakuan 48 | kontrol 72 | .9625 | .55383 | .091 | -.1607 | 2.0857 |
| | perlakuan 12 | -5.6750 | .55383 | .000 | -6.7982 | -4.5518 |
| | perlakuan 24 | -1.5000 | .55383 | .010 | -2.6232 | -.3768 |
| | perlakuan 36 | 1.5225 | .55383 | .009 | .3993 | 2.6457 |
| | perlakuan 60 | 2.9500 | .55383 | .000 | 1.8268 | 4.0732 |
| | perlakuan 72 | 3.4900 | .55383 | .000 | 2.3668 | 4.6132 |
| | kontrol 12 | -7.6075 | .55383 | .000 | -8.7307 | -6.4843 |
| perlakuan 60 | kontrol 24 | -5.9050 | .55383 | .000 | -7.0282 | -4.7818 |

| | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|--------|------|----------|---------|
| | kontrol 36 | -4.2325 | .55383 | .000 | -5.3557 | -3.1093 |
| | kontrol 48 | -2.6375 | .55383 | .000 | -3.7607 | -1.5143 |
| | kontrol 60 | -1.3650 | .55383 | .019 | -2.4882 | -.2418 |
| | kontrol 72 | -.5375 | .55383 | .338 | -1.6607 | .5857 |
| perlakuan 48 | perlakuan 12 | -7.1975 | .55383 | .000 | -8.3207 | -6.0743 |
| | perlakuan 24 | -3.0225 | .55383 | .000 | -4.1457 | -1.8993 |
| | perlakuan 36 | -1.5225 | .55383 | .009 | -2.6457 | -.3993 |
| | perlakuan 60 | 1.4275 | .55383 | .014 | .3043 | 2.5507 |
| | perlakuan 72 | 1.9675 | .55383 | .001 | .8443 | 3.0907 |
| | kontrol 12 | -9.1300 | .55383 | .000 | -10.2532 | -8.0068 |
| | kontrol 24 | -7.4275 | .55383 | .000 | -8.5507 | -6.3043 |
| | kontrol 36 | -5.7550 | .55383 | .000 | -6.8782 | -4.6318 |
| | kontrol 48 | -4.1600 | .55383 | .000 | -5.2832 | -3.0368 |
| | kontrol 60 | -2.8875 | .55383 | .000 | -4.0107 | -1.7643 |
| | kontrol 72 | -2.0600 | .55383 | .001 | -3.1832 | -.9368 |
| perlakuan 60 | perlakuan 12 | -8.6250 | .55383 | .000 | -9.7482 | -7.5018 |
| | perlakuan 24 | -4.4500 | .55383 | .000 | -5.5732 | -3.3268 |
| | perlakuan 36 | -2.9500 | .55383 | .000 | -4.0732 | -1.8268 |
| | perlakuan 48 | -1.4275 | .55383 | .014 | -2.5507 | -.3043 |
| | perlakuan 72 | .5400 | .55383 | .336 | -.5832 | 1.6632 |
| | kontrol 12 | -10.5575 | .55383 | .000 | -11.6807 | -9.4343 |
| | kontrol 24 | -8.8550 | .55383 | .000 | -9.9782 | -7.7318 |
| | kontrol 36 | -7.1825 | .55383 | .000 | -8.3057 | -6.0593 |
| | kontrol 48 | -5.5875 | .55383 | .000 | -6.7107 | -4.4643 |
| | kontrol 60 | -4.3150 | .55383 | .000 | -5.4382 | -3.1918 |
| | kontrol 72 | -3.4875 | .55383 | .000 | -4.6107 | -2.3643 |
| perlakuan 72 | perlakuan 12 | -9.1650 | .55383 | .000 | -10.2882 | -8.0418 |
| | perlakuan 24 | -4.9900 | .55383 | .000 | -6.1132 | -3.8668 |
| | perlakuan 36 | -3.4900 | .55383 | .000 | -4.6132 | -2.3668 |
| | perlakuan 48 | -1.9675 | .55383 | .001 | -3.0907 | -.8443 |
| | perlakuan 60 | -.5400 | .55383 | .336 | -1.6632 | .5832 |
| | kontrol 12 | -11.0975 | .55383 | .000 | -12.2207 | -9.9743 |
| | kontrol 24 | -9.3950 | .55383 | .000 | -10.5182 | -8.2718 |
| | kontrol 36 | -7.7225 | .55383 | .000 | -8.8457 | -6.5993 |
| | kontrol 48 | -6.1275 | .55383 | .000 | -7.2507 | -5.0043 |
| | kontrol 60 | -4.8550 | .55383 | .000 | -5.9782 | -3.7318 |
| | kontrol 72 | -4.0275 | .55383 | .000 | -5.1507 | -2.9043 |
| kontrol 12 | perlakuan 12 | 1.9325 | .55383 | .001 | .8093 | 3.0557 |
| | perlakuan 24 | 6.1075 | .55383 | .000 | 4.9843 | 7.2307 |
| | perlakuan 36 | 7.6075 | .55383 | .000 | 6.4843 | 8.7307 |
| | perlakuan 48 | 9.1300 | .55383 | .000 | 8.0068 | 10.2532 |

| | | | | | | |
|------------|--------------|---------|--------|------|---------|---------|
| | perlakuan 60 | 10.5575 | .55383 | .000 | 9.4343 | 11.6807 |
| | perlakuan 72 | 11.0975 | .55383 | .000 | 9.9743 | 12.2207 |
| | kontrol 24 | 1.7025 | .55383 | .004 | .5793 | 2.8257 |
| | kontrol 36 | 3.3750 | .55383 | .000 | 2.2518 | 4.4982 |
| | kontrol 48 | 4.9700 | .55383 | .000 | 3.8468 | 6.0932 |
| | kontrol 60 | 6.2425 | .55383 | .000 | 5.1193 | 7.3657 |
| | kontrol 72 | 7.0700 | .55383 | .000 | 5.9468 | 8.1932 |
| kontrol 24 | perlakuan 12 | .2300 | .55383 | .680 | -.8932 | 1.3532 |
| | perlakuan 24 | 4.4050 | .55383 | .000 | 3.2818 | 5.5282 |
| | perlakuan 36 | 5.9050 | .55383 | .000 | 4.7818 | 7.0282 |
| | perlakuan 48 | 7.4275 | .55383 | .000 | 6.3043 | 8.5507 |
| | perlakuan 60 | 8.8550 | .55383 | .000 | 7.7318 | 9.9782 |
| | perlakuan 72 | 9.3950 | .55383 | .000 | 8.2718 | 10.5182 |
| | kontrol 12 | -1.7025 | .55383 | .004 | -2.8257 | -.5793 |
| | kontrol 36 | 1.6725 | .55383 | .005 | .5493 | 2.7957 |
| | kontrol 48 | 3.2675 | .55383 | .000 | 2.1443 | 4.3907 |
| | kontrol 60 | 4.5400 | .55383 | .000 | 3.4168 | 5.6632 |
| | kontrol 72 | 5.3675 | .55383 | .000 | 4.2443 | 6.4907 |
| kontrol 36 | perlakuan 12 | -1.4425 | .55383 | .013 | -2.5657 | -.3193 |
| | perlakuan 24 | 2.7325 | .55383 | .000 | 1.6093 | 3.8557 |
| | perlakuan 36 | 4.2325 | .55383 | .000 | 3.1093 | 5.3557 |
| | perlakuan 48 | 5.7550 | .55383 | .000 | 4.6318 | 6.8782 |
| | perlakuan 60 | 7.1825 | .55383 | .000 | 6.0593 | 8.3057 |
| | perlakuan 72 | 7.7225 | .55383 | .000 | 6.5993 | 8.8457 |
| | kontrol 12 | -3.3750 | .55383 | .000 | -4.4982 | -2.2518 |
| | kontrol 24 | -1.6725 | .55383 | .005 | -2.7957 | -.5493 |
| | kontrol 48 | 1.5950 | .55383 | .007 | .4718 | 2.7182 |
| | kontrol 60 | 2.8675 | .55383 | .000 | 1.7443 | 3.9907 |
| | kontrol 72 | 3.6950 | .55383 | .000 | 2.5718 | 4.8182 |
| kontrol 48 | perlakuan 12 | -3.0375 | .55383 | .000 | -4.1607 | -1.9143 |
| | perlakuan 24 | 1.1375 | .55383 | .047 | .0143 | 2.2607 |
| | perlakuan 36 | 2.6375 | .55383 | .000 | 1.5143 | 3.7607 |
| | perlakuan 48 | 4.1600 | .55383 | .000 | 3.0368 | 5.2832 |
| | perlakuan 60 | 5.5875 | .55383 | .000 | 4.4643 | 6.7107 |
| | perlakuan 72 | 6.1275 | .55383 | .000 | 5.0043 | 7.2507 |
| | kontrol 12 | -4.9700 | .55383 | .000 | -6.0932 | -3.8468 |
| | kontrol 24 | -3.2675 | .55383 | .000 | -4.3907 | -2.1443 |
| | kontrol 36 | -1.5950 | .55383 | .007 | -2.7182 | -.4718 |
| | kontrol 60 | 1.2725 | .55383 | .028 | .1493 | 2.3957 |
| | kontrol 72 | 2.1000 | .55383 | .001 | .9768 | 3.2232 |
| kontrol 60 | perlakuan 12 | -4.3100 | .55383 | .000 | -5.4332 | -3.1868 |

| | | | | | | |
|------------|--------------|---------|--------|------|---------|---------|
| | perlakuan 24 | -.1350 | .55383 | .809 | -1.2582 | .9882 |
| | perlakuan 36 | 1.3650 | .55383 | .019 | .2418 | 2.4882 |
| | perlakuan 48 | 2.8875 | .55383 | .000 | 1.7643 | 4.0107 |
| | perlakuan 60 | 4.3150 | .55383 | .000 | 3.1918 | 5.4382 |
| | perlakuan 72 | 4.8550 | .55383 | .000 | 3.7318 | 5.9782 |
| | kontrol 12 | -6.2425 | .55383 | .000 | -7.3657 | -5.1193 |
| | kontrol 24 | -4.5400 | .55383 | .000 | -5.6632 | -3.4168 |
| | kontrol 36 | -2.8675 | .55383 | .000 | -3.9907 | -1.7443 |
| | kontrol 48 | -1.2725 | .55383 | .028 | -2.3957 | -.1493 |
| | kontrol 72 | .8275 | .55383 | .144 | -.2957 | 1.9507 |
| kontrol 72 | perlakuan 12 | -5.1375 | .55383 | .000 | -6.2607 | -4.0143 |
| | perlakuan 24 | -.9625 | .55383 | .091 | -2.0857 | .1607 |
| | perlakuan 36 | .5375 | .55383 | .338 | -.5857 | 1.6607 |
| | perlakuan 48 | 2.0600 | .55383 | .001 | .9368 | 3.1832 |
| | perlakuan 60 | 3.4875 | .55383 | .000 | 2.3643 | 4.6107 |
| | perlakuan 72 | 4.0275 | .55383 | .000 | 2.9043 | 5.1507 |
| | kontrol 12 | -7.0700 | .55383 | .000 | -8.1932 | -5.9468 |
| | kontrol 24 | -5.3675 | .55383 | .000 | -6.4907 | -4.2443 |
| | kontrol 36 | -3.6950 | .55383 | .000 | -4.8182 | -2.5718 |
| | kontrol 48 | -2.1000 | .55383 | .001 | -3.2232 | -.9768 |
| | kontrol 60 | -.8275 | .55383 | .144 | -1.9507 | .2957 |

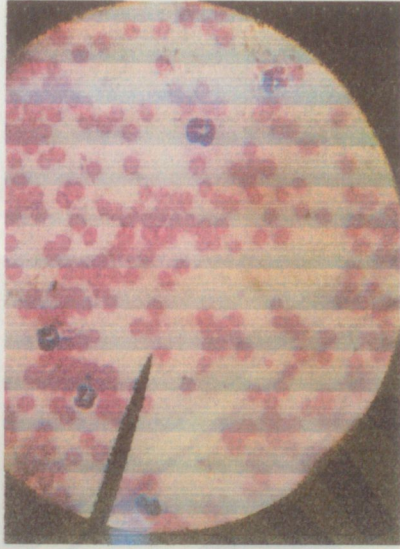
* taraf signifikansi 0.05

Lampiran E

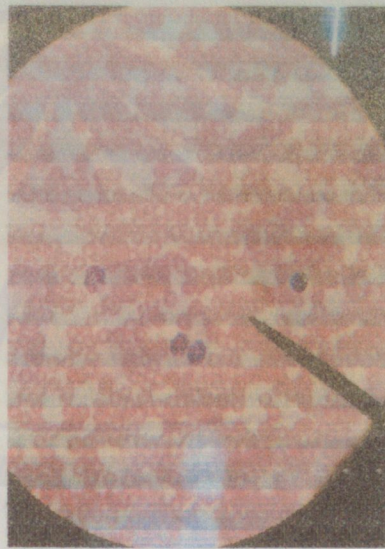
LAMPIRAN E: Dokumentasi Penelitian



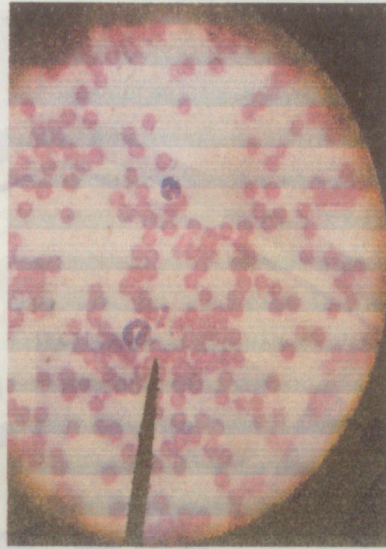
Gambar 1. Sel Neutrofil Pengamatan Jam Ke-12
Kelompok Perlakuan



Gambar 2. Sel Neutrofil Pengamatan Jam Ke-12
Kelompok Kontrol



Gambar 3. Sel Neutrofil Pengamatan Jam Ke-72
Kelompok Perlakuan



Gambar 4. Sel Neutrofil Pengamatan Jam Ke-72
Kelompok Kontrol



Keterangan : Menggunakan mikroskop binokuler perbesaran 1000x



Gambar 5. Luka pada punggung mencit KI (Skala = 1: 1,5)



Gambar 6. Luka pada punggung mencit KIV (Skala = 1: 1,5)



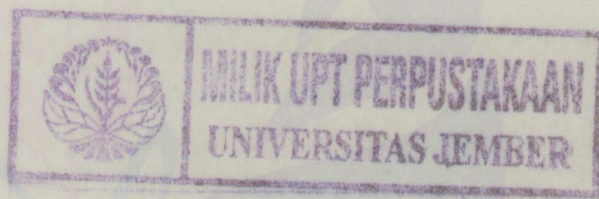
Gambar 7. Luka pada punggung mencit PIV (Skala = 1: 1,5)



Gambar 8. Luka pada punggung mencit KVI (Skala = 1: 1,5)



Gambar 9. Luka pada punggung mencit PVI (Skala = 1: 1,5)





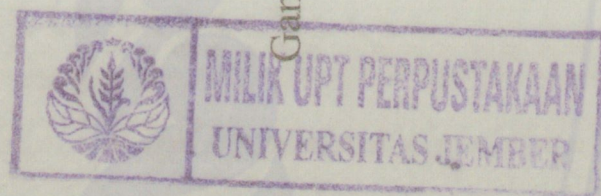
Gambar 13. Mencit (*Mus musculus*) BALB-C Jantan



Gambar 14. Proses Pelukaan pada Punggung Mencit



Gambar 15. Proses Pemberian Perasan Buah Mengkudu secara Sondase.





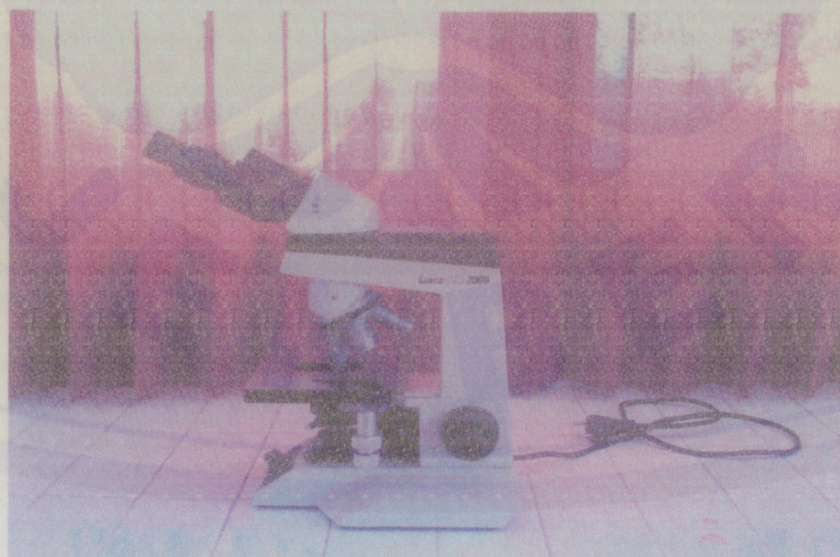
Gambar 13. Alat-alat penelitian

(Skala 1: 11)

Keterangan :

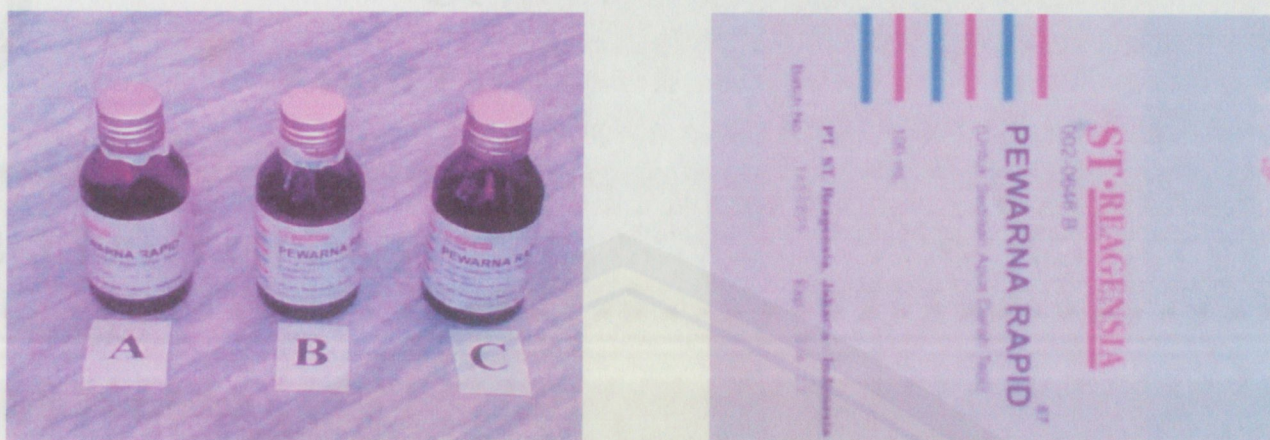
- A = Neraca OHAUSS
- B = Blender
- C = *Objek Glass*
- D = Gunting
- E = *Sonde*

- F = *Skalpel*
- G = *Cover Glass*
- H = *Mikrometer*
- I = *Saringan*



Gambar 14. Gambar Mikroskop Binokuler

(Skala 1: 9)



Gambar 15. Bahan penelitian
(Skala 1: 6)

Keterangan :

- A = Larutan Fiksatif (*Methanol 98%*)
- B = larutan *Eosin*
- C = Larutan *Methylene Blue*



Gambar 16. Bahan Penelitian Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)
(Skala 1: 2)





DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Alamat : Jl. Kalimantan III/3 kampus tegalboto Kotak Pos 162 Telp/Fak (0331) 334988 Jember 68121

Nomor **1531** /J25.1.5/PL5/2005

Jember, 8 Mei 2006

Lampiran : Proposal

Perihal : **Ijin Penelitian**

Kepada : Yth. Ketua Laboratorium Biomedik
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember menerangkan bahwa Mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : KAMALIA FIKRI

Nim : 020210103355

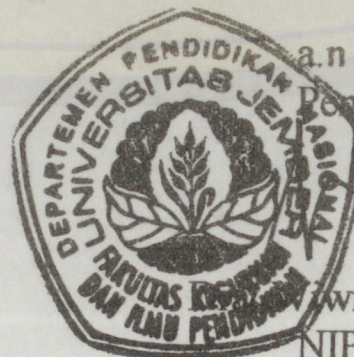
Jurusan/ Program : P. MIPA/ P. BIOLOGI

Berkenaan dengan penyelesaian studinya, mahasiswa tersebut bermaksud melaksanakan penelitian di lembaga Saudara dengan Judul :

PENGARUH LAMA PEMBERIAN PERASAN *MORINDA CITRIFOLIA* L. TERHADAP JUMLAH SEL NEUTROFIL PADA RADANG LUKA GORES PADA *MUS MUSCULUS* BALB-C

Sehubungan dengan hal tersebut, kami mohon berkenan Saudara agar memberikan ijin, dan sekaligus bantuan informasi yang diperlukannya.

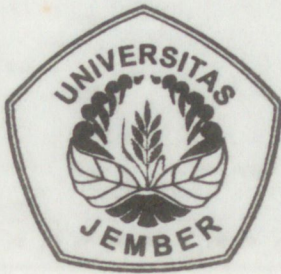
Demikian atas perkenan dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.



a.n Dekan
Pembantu Dekan I

Wiwik Eko Bindarti, M. Pd
NIP. 131 475 844

Lampiran G



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Alamat : Jl.Kalimantan III/3 kampus tegalboto Kotak Pos 162 Telp/Fak (0331)

334988 Jember 68121

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Kamalia Fikri
 NIM / Angkatan : 020210103355/ 2002
 Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap Jumlah Sel Neutrofil pada Radang Luka Gores pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan Balb-C
 Pembimbing I : Drs. Supriyanto, MSi

KEGIATAN KONSULTASI

| No | Hari/ Tanggal | Materi Konsultasi | T.T Pembimbing |
|----|------------------|-------------------------|----------------|
| 1 | 24 November 2005 | ACC Judul | [Signature] |
| 2 | 20 Februari 2006 | Revisi Judul, Bab 1,2,3 | [Signature] |
| 3 | 6 Maret 2006 | Revisi Judul, Bab 1,2,3 | [Signature] |
| 4 | 14 Maret 2006 | Acc Seminar | [Signature] |
| 5 | 15 Maret 2006 | Revisi Bab 1,2,3,4 | [Signature] |
| 6 | 27 April 2006 | Revisi Bab 1,2,3,4 | [Signature] |
| 7 | 8 Agustus 2006 | Revisi Bab 1,2,3,4,6 | [Signature] |
| 8 | 22 Agustus 2006 | Revisi Bab 1,2,3,4,6 | [Signature] |
| 9 | 28 Agustus 2006 | Revisi Bab 1,2,3,4,6 | [Signature] |
| 10 | 4 September 2006 | Acc Ujian Skripsi | [Signature] |

CATATAN :

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu Seminar Proposal Skripsi dan Ujian Skripsi



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Alamat : Jl.Kalimantan III/3 kampus tegalboto Kotak Pos 162 Telp/Fak (0331)
334988 Jember 68121

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Kamalia Fikri
NIM / Angkatan : 020210103355/ 2002
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap Jumlah Sel Neutrofil pada Radang Luka Gores pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan Balb-C
Pembimbing II : Dra. Pujiastuti, MSi

KEGIATAN KONSULTASI

| No | Hari/ Tanggal | Materi Konsultasi | T.T Pembimbing |
|----|------------------|-------------------------|----------------|
| 1 | 25 November 2005 | ACC Judul | JK |
| 2 | 22 Februari 2006 | Revisi Judul, Bab 1,2,3 | JK JK |
| 3 | 8 Maret 2006 | Revisi Judul, Bab 1,2,3 | JK JK |
| 4 | 14 Maret 2006 | Acc Seminar | JK JK |
| 5 | 19 Maret 2006 | Revisi Bab 1,2,3,4 | JK JK |
| 6 | 27 April 2006 | Revisi Bab 1,2,3,4 | JK JK |
| 7 | 10 Agustus 2006 | Revisi Bab 1,2,3,4,6 | JK JK |
| 8 | 25 Agustus 2006 | Revisi Bab 1,2,3,4,6 | JK JK |
| 9 | 28 Agustus 2006 | Revisi Bab 1,2,3,4,6 | JK JK |
| 10 | 1 September 2006 | Acc Ujian Skripsi | JK JK |

CATATAN :

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu Seminar Proposal Skripsi dan Ujian Skripsi

