

**PENGARUH VITAMIN C TERHADAP JUMLAH
LEUKOSIT MENCIT (*Mus musculus*)**

SKRIPSI



Oleh:

ASMAMIK

NIM : 00130013

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
MALANG
2005**

PENGARUH VITAMIN C TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT

MENCIT (*Mus musculus*)

SKRIPSI

Diajukan Kepada:
Universitas Islam Negeri Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:

ASMAMIK
NIM: 00130013

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
MALANG

2005

**PENGARUH VITAMIN C TERHADAP JUMLAH LEUKOSIT
MENCIT (*Mus musculus*)**

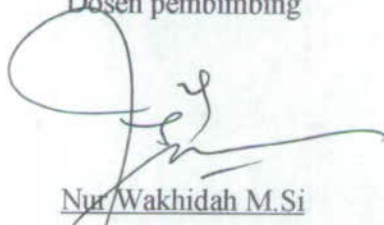
SKRIPSI

Oleh:

ASMAMIK

NIM: 00130013

Telah disetujui Oleh:
Dosen pembimbing



Nur Wakhidah M.Si

NIP. 150 321 638

Tanggal: 11 Mei 2005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi



drh. Bayyinatul Muchtarommah, M.Si

NIP. 150 229 505

**PENGARUH VITAMIN C TERHADAP JUMLAH
LEUKOSIT MENCIT (*Mus musculus*)**

SKRIPSI

Oleh:

**ASMAMIK
NIM: 00130013**




Telah Dipertahankan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal 19 Mei 2005

Susunan Dewan Penguji:

- 1. Penguji Utama: drh. Bayyinatul muchtaromah, M.Si**
- 2. Ketua : Kiptiyah, M.Si**
- 3. Sekretaris : Nur Wakhidah, M.Si**

Tanda Tangan

()
()
()



**Mengetahui dan Mengesahkan
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi**

Drs. H. Turmudi, M.Si.

NIP. 150 209 630

MOTTO

قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون
انما يتذكر اولو الالباب

Katakanlah: "adakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui? Sesungguhnya orang-orang yang berakallah yang dapat menerima pelajaran" (Az-Zumar: 9)

Saat kita mencoba melakukan sesuatu dan hasilnya adalah gagal, maka itu jauh lebih baik dari pada mereka yang tidak berbuat apa-apa tetapi sukses.

PERSEMBAHAN

*Ku Persembahkan Skripsi ini Untuk
Yang Terhormat dan selalu ku Cintai*

*Ayahku "Maskur" dan
Ibundaku "Ummu Nadhiroh"*

*Yang selalu menyayangi dan mengayomi serta mengasihiku dengan setulus hati
"selembut cinta dan sesuci do'a kalian"*

Adik-Adikku Tercinta

*"Ely Zahidah dan M.Saifullah Zahid as-syihab"
Kalian telah menjadi semangat-ku*

Kakak-ku

*"MASRUHIN"
Jadikan hidup ini seperti petualangan
Saat kau temukan kesedihan, jadikan semua itu awal dari
kebahagiaan*

*"Ketika kita merasa tak sanggup lagi, percayakan semua
pada yang Maha Kuasa"*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Ilahi Rabby yang telah memberikan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Sejak awal hingga selesainya penulisan skripsi ini penulis banyak sekali mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, utamanya kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta serta saudara-saudaraku dan semua keluarga yang dengan sepenuh hati memberikan dukungan moril maupun materiil serta ketulusan do'anya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
3. Drs. H. Turmudi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang.
4. drh. Bayyinatul Muchtarommah, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang
5. Nur Wakhidah M.Si. selaku dosen pembimbing, karena atas bimbingan, bantuan dan kesabaran beliau penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Dr. Agung Pramana W. Marhendra M.Si. Selaku Ketua Laboratorium Fisiologi Hewan Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
7. Para dosen yang telah memberikan bimbingan serta ilmunya kepada penulis.
8. Teman-teman Biologi, terutama angkatan 2000, khususnya Nurul, Yatik yang mau membantu dalam penelitianku, Erma dan Mas Azis yang senantiasa membantuku. Uswatun, Yuli, beribu terima kasihku atas dorongan dan motivasi yang telah kalian berikan selama ini.

9. Penduduk Wisma 51 N, Khususnya Etik, Novi yang cerewet dan selalu baik dalam menghadapiku (trim's yach). Pipit, Fifia, Chova, Mila, Rina, Ely, Susi dan semua nama yang tidak bisa disebutkan disini kalian teman-teman terbaik. Tetap semangat !!!!

Akhirnya dengan keterbatasan kemampuan maupun sumber-sumber bahan yang penulis miliki, penulis sadar bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna. Semoga semua bantuan dan amal baik dari semua pihak mendapat balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, bagi pembaca pada umumnya serta bagi pengembangan ilmu pengetahuan pada khususnya.

Malang, 11 Mei 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Hipotesis Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Asumsi Penelitian	5
1.7 Batasan Masalah	5
1.8 Definisi Operasional	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Biologi <i>Mus musculus</i>	7
2.2 Darah	8
2.2.1 Fungsi Darah	8
2.2.2 Komponen-komponen Darah	9
2.2.3 Sel Darah Putih Mencit (<i>Mus musculus</i>)	10
2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi Sel Darah Putih	17
2.4 Radikal Bebas dan Antoksidan	18
2.5 Vitamin C	20
2.5.1 Struktur dan Tata Nama Vitamin C	20
2.5.2 Sifat-sifat Umum Vitamin C	21
2.5.3 Fungsi Vitamin C	22

2.5.4 Metabolisme Vitamin	23
2.6 Peranan Vitamin C terhadap Fungsi Sistem Kekebalan	24
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Variabel Penelitian	26
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.4 Populasi dan sampel	27
3.5 Alat dan Bahan	27
3.6 Prosedur Penelitian	28
3.6.1 Persiapan	28
3.6.2 Perlakuan Perlakuan Hewan Uji	29
3.7 Pengambilan Data	29
3.7.1 Pengambilan Darah	29
3.7.2 Penghitungan Leukosit	29
3.7.3 Tabulasi Data	31
3.8 Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Deskripsi Data	32
4.2 Analisis Data	32
4.3 Pembahasan	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
4.1	Data Jumlah Leukosit dari Tiap-tiap Ulangan	32
4.2	Ringkasan Hasil Analisis Variansi Tunggal Vitamin C	33
4.3	Hasil Uji BNT Pengaruh Vitamin C	33

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
2.1	Gambar Neutrofil Pada Mencit	13
2.2	Gambar Eosinofil Pada Mencit	14
2.3	Gambar Basofil Pada Mencit	15
2.4	Gambar Limfosit Pada Mencit	16
2.5	Gambar Monosit Pada Mencit	17
2.6	Struktur Vitamin C	20
2.7	Reaksi Metabolisme Vitamin C	23
4.1	Diagram Batang Hubungan Antara Vitamin C Dengan Jumlah Leukosit Mencit (<i>Mus musculus</i>)	35
4.2	Rantai Pengangkutan Elektron dalam Metabolisme	37

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Tinjauan Bahan Vitamin	41
Lampiran 2.	Perhitungan Analisa Varian dengan Soft Ware Spss Versi 10 Vitamin C	42
Lampiran 3.	Perhitungan Analisa Variansi dalam Ral	43
Lampiran 4.	Gambar dan Alat	46
Lampiran 5.	Teknik Penghitungan Leukosit	49

ABSTRAK

Asmamik. 2005. **Pengaruh Vitamin C Terhadap Jumlah Leukosit Mencit (*Mus musculus*)**. Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Saintek Universitas Islam Negeri Malang. Dosen Pembimbing: Nur Wakhidah, M.Si.

Kata Kunci: Vitamin C, Kekebalan tubuh, Leukosit.

Vitamin C merupakan vitamin yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh. Kekurangan vitamin C dapat menimbulkan sariawan, bibir pecah-pecah, pembengkakan pada gusi dan lain-lain. Diduga vitamin ini juga berpengaruh terhadap sistem kekebalan tubuh. Saat tubuh terserang flu maka dianjurkan untuk meminum vitamin C. Vitamin ini diharapkan dapat mempercepat penyembuhan, karena dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Apakah vitamin ini akan mempunyai pengaruh dalam meningkatkan jumlah leukosit atau hanya meningkatkan aktivitasnya saja. Belum banyak yang mengungkapkan hal tersebut. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh vitamin C terhadap jumlah leukosit mencit (*Mus musculus*) sebagai bagian dari kekebalan tubuh

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi, Struktur dan Perkembangan Hewan Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Brawijaya Malang. Pada bulan Oktober 2004 sampai Maret 2005. Mencit yang dipakai dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi Universitas Negeri Malang.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pemberian vitamin C dengan dosis 0 mg/gram berat badan mencit, 0,1 mg/berat badan mencit, 0,2 mg/gram berat badan mencit, 0,3 mg/gram berat badan mencit dengan 6 kali ulangan.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Anava satu jalur. Untuk mengetahui dosis vitamin C yang paling berpengaruh terhadap peningkatan jumlah leukosit mencit (*Mus musculus*), dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata (BNT) 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa vitamin C dengan dosis 0,3 mg/gram BB menghasilkan jumlah leukosit terbanyak yaitu 12800 dengan rerata 2133,3 per mm³.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Tubuh kita membutuhkan karbohidrat, protein, lemak dan mineral, dan juga vitamin. Kebutuhan tersebut harus tercukupi sehingga kesehatan tubuh dapat terjaga. Kebutuhan energi dalam satu hari menurut WHO 1990 yaitu jumlah lemak total sebesar 15-30 % dengan rincian lemak jenuh sebesar 0-10 %, dan lemak tak jenuh 3-7 %, jumlah karbohidrat kompleks sebesar 50-70 %, sementara gula olahan hanya diperbolehkan 0-10 %, jumlah protein total 10-15 %. Jumlah serat 27-40 gram (rata-rata 35 gram), garam 6 gram, kolesterol 0-300 mg, buah dan sayuran minimal 400 gram (Arisman, 2002).

Setiap saat tubuh kita bersinggungan dengan mikroorganisme, baik berupa virus, bakteri dan jamur yang dapat melalui kulit, udara pernafasan dan dalam makanan. Makanan yang kita makan diharapkan sesuai dengan kebutuhan, baik dari segi kualitas dan kuantitasnya. Makanan di dalam tubuh selain sebagai zat energi untuk bergerak, reaksi metabolisme dan pertumbuhan sel. Makanan sebagai energi juga digunakan tubuh untuk pertahanan tubuh. Serangan mikroorganisme tidak akan berhasil untuk menimbulkan penyakit jika pertahanan tubuh atau sistem kekebalan berhasil memusnahkan mikroorganisme. Kekurangan makanan dapat menurunkan sistem kekebalan tubuh.

Mikroorganisme terdapat di mana-mana baik di tanah, air, dan udara. Seiring dengan meningkatnya ilmu pengetahuan dan teknologi, maka meningkat

pula pencemaran baik pencemaran air, tanah, udara. Pencemaran air diakibatkan oleh air yang tidak bersih dan menyebabkan timbul penyakit diare. Pencemaran tanah diakibatkan oleh pembuangan limbah industri atau limbah rumah tangga. Polutan dapat terserap dan terakumulasi di dalam tubuh. Adanya bahan kimia yang beracun dalam bahan makanan akan menyebabkan gangguan kesehatan. Pencemaran udara oleh asap rokok, kabut asap karena pembakaran, debu kendaraan bermotor di jalan. Pencemaran tersebut bisa meningkatkan penyakit infeksi pada saluran pernafasan yang menimbulkan gejala batuk-batuk (Gloria, 2004).

Gejala batuk disertai iritasi pada hidung disebabkan oleh virus, yang penularannya melalui udara. Batuk atau flu merupakan tanda yang menunjukkan bahwa sistem pertahanan tubuh gagal bekerja untuk menghentikan aktivitas virus tersebut (DOS, 2004). Jika tubuh terserang flu maka disarankan minum banyak vitamin, terutama vitamin C serta istirahat yang cukup. Diduga vitamin C tersebut dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, sehingga virus tidak diberi kesempatan untuk berkembang dalam tubuh.

Tubuh dalam menghadapi virus terutama virus influenza, memerlukan peningkatan sistem kekebalan tubuh. Penyakit yang disebabkan oleh virus dapat diatasi dengan meningkatkan kekebalan tubuh, sehingga kapan saja ketika daya tahan tubuh menurun maka virus akan menyerang, mengingat dalam udara pernafasan virus dan bakteri selalu ada dalam udara tersebut.

Makanan yang kita makan akan mengalami reaksi oksidasi di dalam tubuh untuk menghasilkan energi (ATP). Oksigen sangat penting bagi kehidupan.

Makanan yang masuk ke dalam tubuh dioksidasi dengan menggunakan oksigen. Oksigen sangat dibutuhkan untuk proses pernafasan. Ternyata reaksi oksigen dalam tubuh selain menguntungkan, karena dengan adanya oksigen diperoleh energi lebih banyak (untuk respirasi aerob), akan tetapi ternyata juga dapat mengganggu, karena oksigen mudah berubah menjadi radikal bebas oksigen (*Reactive oxygen species free radicals*) (Cooper, 2001).

Pencemaran udara, tanah, air akan cenderung untuk meningkatkan pembentukan radikal bebas di dalam tubuh. Radikal bebas ini timbul akibat berbagai proses kimia kompleks dalam tubuh yaitu berupa hasil sampingan dari proses oksidasi atau pembakaran sel yang berlangsung pada waktu bernafas, selain itu juga ditimbulkan oleh paparan polusi lingkungan seperti bahan pencemar, radiasi matahari atau radiasi kosmis, asap kendaraan (Elvina, 1997).

Salah satu cara paling sederhana untuk menghalangi proses pembentukan radikal bebas adalah menggunakan zat antioksidan. Zat antioksidan diduga dapat mengurangi efek dari radikal bebas. Vitamin C ini diduga dapat berfungsi sebagai antioksidan. (Cooper, 2001). Antioksidan seperti vitamin C akan melindungi membran sel dari destruksi oleh radikal bebas (Judith, 2002). Kacmaz (1999) dalam Fita (2003) mengatakan bahwa vitamin C diberikan secara per-oral dengan dosis 0,2 mg/gram berat badan mencit, dengan melarutkan vitamin C dengan aquades sehingga mendapatkan dosis larutan 0,2 mg/gram berat badan/cc larutan.

Penelitian Pujiningrum (2003) menunjukkan bahwa vitamin C sebagai vitamin antioksidan yang dapat menurunkan kerusakan sel darah akibat radiasi gamma. Sejauh ini belum banyak informasi mengenai pengaruh vitamin C

terhadap kekebalan, apakah berperan dalam meningkatkan jumlah leukosit atau mempengaruhi aktivitasnya, meskipun di beberapa pustaka telah di informasikan bahwa vitamin ini dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh. Berdasarkan latar belakang di atas perlu dilakukan penelitian mengenai Pengaruh vitamin C terhadap jumlah leukosit mencit (*Mus musculus*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :
Apakah ada pengaruh Vitamin C terhadap jumlah leukosit pada mencit (*Mus musculus*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh vitamin C terhadap jumlah leukosit pada mencit (*Mus musculus*).

1.4 Hipotesis

Ada pengaruh Vitamin C terhadap jumlah leukosit pada mencit (*Mus musculus*).

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil Penelitian ini diharapkan dapat:

- a. Menambah pengetahuan dalam bidang kesehatan yakni dapat memberikan informasi bahwa vitamin C mempunyai peran penting

untuk meningkatkan kekebalan tubuh melalui peningkatan jumlah leukosit.

- b. Hasil penelitian ini selanjutnya dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut, dan dapat berguna untuk mendukung kegiatan mata kuliah fisiologi hewan dan imunologi.

1.6 Asumsi Penelitian

1. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah sama, baik dalam hal peralatan, suhu, dan perawatan hewan.
2. Umur diasumsikan sama.

1.7 Batasan Masalah

1. Vitamin yang digunakan adalah vitamin C, berupa tablet murni.
2. Vitamin C yang diberikan pada mencit (*Mus musculus*) dengan dosis 0,1 mg, 0,2 mg, 0,3 mg.
3. Vitamin C yang digunakan berupa suplemen bukan dari sayur-sayuran atau buah-buahan.
4. Hewan percobaan adalah hewan jantan.
5. Penelitian ini dititik beratkan pada penghitungan jumlah leukosit (neutrofil, eosinofil, basofil, limfosit dan monosit).

1.8 Definisi Operasional

1. Radikal bebas adalah senyawa yang sangat reaktif yang berasal dari polusi udara, radiasi, asap rokok atau pemecahan parsial protein dan lemak. Radikal bebas bereaksi dengan lemak pada membran sel dan mengubah bentuk dan fungsinya (Elvina, 1997).
2. Antioksidan adalah senyawa yang melindungi senyawa atau jaringan lain dari efek destruktif derivat oksigen atau molekul oksigen yang tidak stabil (Judith, 2002).
3. Vitamin C adalah suatu zat organik yang merupakan ko-enzim atau ko-faktor pada berbagai reaksi biokimia tubuh (Arjatmo, 1985).
4. Leukosit adalah sel lengkap dengan inti dan organel sel umumnya . terdapat lebih kurang 5000 sampai 9000 leukosit per millimeter kubik darah manusia normal (Leeson, 1993).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi *Mus musculus*

Mencit (*Mus musculus*) merupakan hewan yang biasanya digunakan untuk percobaan. Hewan ini termasuk hewan pengerat (*rodentia*) yang cepat berbiak, mudah dipelihara dalam jumlah banyak, variasi genetiknya cukup besar serta sifat anatomis dan fisiologisnya terkarakterisasi dengan baik (Smith, 1987). *Mus musculus* dewasa memiliki berat badan sekitar 20 sampai 40 gram pada hewan jantan, dan 18 sampai 35 gram pada yang betina. Kedewasaan dicapai pada saat usia 35 hari. Menurut Yasin (1986) klasifikasi (*Mus musculus*) adalah sebagai berikut :

Sub kingdom	: Metazoa
Phylum	: Chordata
Sub phylum	: Vertebrata
Super classis	: Tetrapoda
Classis	: Mammalia
Sub classis	: Theria
Infra classis	: Eutheria
Ordo	: Rodentia
Familia	: Muridae
Genus	: Mus
Spesies	: <i>Mus musculus</i>

2.2 DARAH

Darah adalah bentuk jaringan ikat khusus dan agak tipis. Darah terdiri atas unsur berbentuk sel dan substansi intersel cair yaitu plasma darah. Serat-serat timbul di dalam plasma berupa fibrin, tetapi hanya bila darah terpapar terhadap udara dan membeku. Sel darah dibagi dalam dua kelompok besar yaitu: sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit). Unsur berbentuk lainnya ialah keping darah (trombosit) (Leeson, 1993).

2.2.1 Fungsi Darah

Pada dasarnya darah memiliki 3 fungsi utama yaitu sebagai alat untuk:

(1) Pengangkutan (transportasi)

Darah mengandung berbagai macam zat organik, zat an-organik dan gas. Zat-zat tersebut berada dalam darah hanya sementara dan harus di transfer ke jaringan atau organ-organ yang memerlukan.

(2) Perlindungan (proteksi)

Fungsi perlindungan darah dilakukan terutama oleh trombosit (pembekuan darah dan menutup luka), leukosit (fagositik zat asing, dan produksi antibodi).

(3) Pengaturan (regulasi)

Pengaturan (lebih tepat pengaturan homeostasis) merupakan usaha hewan untuk mencapai keadaan seimbang dinamis pada lingkungan internal tubuhnya (Suripto, 2000)

2.2.2. Komponen-Komponen Darah

A. Eritrosit atau Sel Darah Merah

Eritrosit adalah sel yang secara fungsional dikhususkan untuk transpor oksigen pada mamalia. Eritrosit tidak berinti dan tidak berorganel lagi (hilang selama perkembangan). Masing-masing sel berupa diskus (cakram) bikonkaf, dengan garis tengah rata-rata 7,6 mikron atau mikrometer ($m\mu$). Pada manusia terdapat lebih kurang 5 juta eritrosit per milimeter kubik. Sel ini sangat *elastis* dan *fleksibel*, yaitu sifat yang memungkinkan sel-sel melalui pembuluh darah kecil dengan garis tengah yang seringkali lebih kecil dari ukurannya sendiri (Leeson, 1993).

B. Leukosit atau Sel Darah Putih

Leukosit adalah sel dengan inti dan organel sel umumnya. Terdapat lebih kurang 5000 sampai 9000 leukosit per milimeter kubik darah manusia normal. Leukosit dibagi dalam dua golongan besar, *agranular* dan *granular*. Leukosit *agranular*, yang memiliki sitoplasma yang umumnya tampak homogen dan inti berbentuk bulat sampai berbentuk ginjal, mencakup *limfosit*, yaitu sel kecil dengan sedikit sitoplasma dan *monosit*, yaitu sel lebih besar dengan lebih banyak sitoplasma. Granulosit (leukosit) ada 3 jenisnya yaitu: neutrofil, basofil, dan eosinofil, dan dapat dibedakan oleh afinitas granula sitoplasmanya (Leeson, 1993).

C. Trombosit

Trombosit adalah serpihan kecil protoplasma dengan garis tengah bervariasi antara 2 sampai 4 $m\mu$. jumlahnya sangat bervariasi tetapi biasanya berkisar antara 200 000 sampai 350 000 per milimeter kubik. Trombosit berfungsi

dalam hemostasis; misalnya dengan melekat pada bagian pembuluh darah yang cedera dan berperan serta dalam mekanisme pembekuan darah (Leeson, 1993).

D. Plasma

Plasma adalah substansi intersel yang cair, merupakan 55 % dari darah dan berfungsi mengangkut semua materi nutritif. Bila darah membeku, salah satu globulin plasma (fibrinogen) mengendap berupa cairan bening kekuningan (Leeson, 1993).

2.2.3 Sel Darah Putih Mencit (*Mus musculus*)

Menurut Leeson (1993) leukosit adalah sel darah yang mengandung *nucleus*. Leukosit dibentuk dalam sumsum tulang, seperti granulosit, monosit dan sedikit limfosit, dan sebagian yang lain pematangannya dalam jaringan limfe, antara lain limfosit dan sel-sel plasma. Proses pembentukan leukosit diperlukan vitamin dan asam amino. Jika terdapat gangguan metabolisme yang parah maka produksi leukosit menjadi berkurang. Dalam keadaan normal granulosit yang bersirkulasi di dalam seluruh aliran darah kira-kira tiga kali lebih banyak dari jumlah granulosit yang disimpan dalam sumsum (Guyton, 1983).

Leukosit dapat dijumpai dalam darah biasanya karena sel-sel ini ikut dalam sirkulasi dari sumsum tulang atau jaringan limfoid menuju ke bagian-bagian tubuh yang memerlukan leukosit tersebut. Masa beredar sel leukosit di dalam darah bervariasi tergantung dari keadaan fisiologis seseorang. Dalam keadaan normal masa hidup granulosit sesudah dari sumsum tulang sekitar empat sampai delapan jam, dan dalam masa ini sel-sel tersebut bersirkulasi dalam darah dan pada masa yang lain yakni empat sampai lima hari dalam jaringan. Pada

keadaan infeksi berat jaringan tubuh, masa hidup sel granulosit keseluruhan menjadi berkurang (Guyton, 1983).

Sel-sel monosit juga mempunyai masa beredar yang sangat singkat di dalam darah sebelum sel-sel ini mengembara melalui membran kapiler untuk masuk ke dalam jaringan (Guyton, 1983). Limfosit akan masuk ke dalam sirkulasi secara terus-menerus sesuai dengan waktu atau selama pengaliran limfe dari kelenjar limfe. Total sel-sel limfosit yang berasal duktus toransikus akan masuk ke dalam darah setiap 24 jam, biasanya beberapa kali jumlah, limfosit yang dijumpai dalam aliran darah setiap saat. Jadi jangka waktu yang dipakai agar tetap dalam darah hanya beberapa jam (Guyton, 1983).

Jumlah sel darah putih (SDP), jauh lebih sedikit dari pada sel-sel darah merah. Rasio antara kedua tipe tersebut kira-kira 1:700 (Kimball, 1994). Hal ini bukan karena leukosit diproduksi sedikit, tetapi sebagian leukosit berada dalam jaringan. Normalnya kira-kira 2/3 leukosit yang bersirkulasi adalah granulosit yang kebanyakan adalah neutrofil, sedangkan 1/3 sisanya adalah agranulosit, yang kebanyakan adalah limfosit. Jumlah total leukosit dan besar presentase masing-masing jenisnya dapat bervariasi secara luas sesuai dengan keadaan fisiologik seperti umur, aktivitas, dan keadaan patologis seperti infeksi dan trauma. Jenis leukosit yang berbeda, secara selektif diproduksi dalam kecepatan yang berbeda-beda pula tergantung pada jenis dan tingkat serangan terhadap tubuh. Bagaimana proses ini dikontrol masih terus diteliti (Suripto, 2000).

Leukosit adalah unit sistem pertahanan tubuh yang bergerak. Fungsi pertahanan terhadap invasi benda asing (seperti bakteri dan virus) dan dilakukan

dengan dua cara: (1) dengan “menelan” dan mencerna benda asing melalui fagositosis, dan (2) merespon imun (kebal) seperti produksi antibody (Suripto, 2000). Leukosit juga berperan merusak sel-sel kanker yang muncul dalam tubuh. Beberapa leukosit berfungsi sebagai “pasukan pembersih” yang memindahkan “kotoran” tubuh dengan memfagosit serpihan sel-sel yang mati atau rusak (Suripto, 2000).

Beberapa sifat penting yang dimiliki leukosit yaitu :

- a. **Gerak amuboid** yaitu bergerak seperti amuba, dengan membentuk kaki semu.
- b. **Khemotaksis** yaitu mampu bergerak ke arah luka atau peradangan.
- c. **Fagositosis** yaitu mampu memfagosit benda-benda asing yang masuk tubuh, misalnya bakteri.
- d. **Diapedesis** yaitu kemampuan untuk menembus dinding kapiler menuju cairan jaringan.

Menurut Malole (1989) dalam darah *Mus musculus* terdapat leukosit rata-rata 6000 – 15000 sel per mm^3 apabila jumlahnya sel kurang dari 6000 per mm^3 disebut *Leukopenia* yaitu jumlah leukosit di bawah normal. Leukosit dalam darah *Mus musculus* mempunyai komposisi leukosit: 6,0-12,0 $\times 10^3 \text{ mm}^3$, neutrofil: 12-30 %, limfosit: 55-85 %, monosit: 1-12%, eosinofil: 0,2-4,0 %, basofil: 0-0,3 % (Smith, 1987).

Leukosit dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu leukosit *granular* dan leukosit *agranular*. *Leukosit granular* adalah leukosit yang mempunyai banyak granula dan nukleus berlobi. *Leukosit agranular* adalah leukosit yang di

dalam sitoplasmanya tidak mempunyai atau sedikit sekali mengandung granula (Malole, 1989).

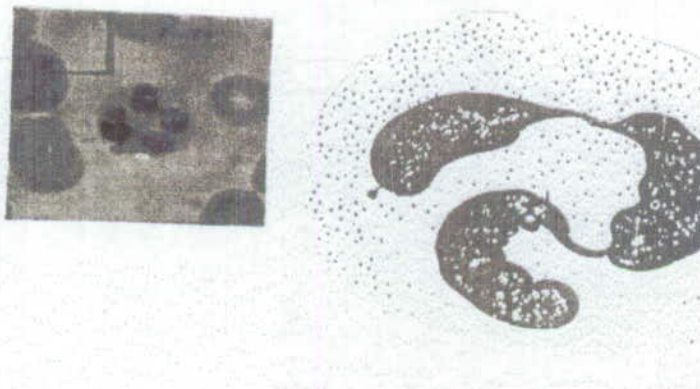
Terdapat 3 jenis leukosit granula yaitu :

1. Neutrofil

Sel-sel ini merupakan 60-70 % leukosit yang beredar, berkembang dalam sumsum tulang dan dikeluarkan ke dalam sirkulasi, garis tengahnya sekitar 12 μm , dengan satu inti yang terdiri atas 2-5 lobus, yang berbentuk sosis (biasanya 3 lobus) satu sama lain saling dikaitkan oleh benang-benang halus kromatin. Granula-granula terdapat pada neutrofil (50-200 dalam setiap sel) (Junqueira, 1980).

Neutrofil merupakan leukosit yang memiliki kemampuan fagositotik, yang merupakan pertahanan pertama pada tempat masuknya bakteri dan sangat penting dalam respon peradangan (Suripto, 2000). Neutrofil berumur pendek, hanya beberapa hari dan di dalamnya terdapat granula mengandung sejumlah faktor bakterisidal. Setelah 12 jam tinggal di dalam darah, kemudian masuk ke jaringan (Boedi, 2002).

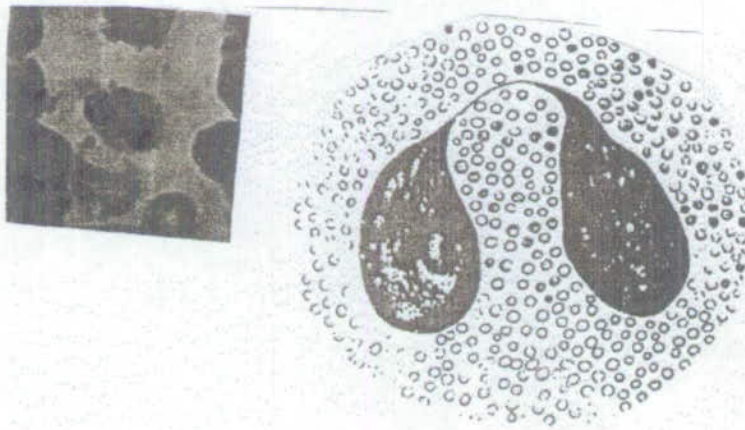
Gambar 2.1. Gambar Neutrofil pada Mencit adalah Sebagai Berikut:



2. Eosinofil

Eosinofil jumlahnya jauh lebih sedikit dari pada neutrofil, hanya merupakan 1-4 % dari jumlah leukosit. Eosinofil mempunyai garis tengah sekitar 9 μm (sedikit lebih kecil dari neutrofil). Inti biasanya berlobus 2, kadang 3. Granula-granulanya lebih besar dari neutrofil, berukuran 0,5-1,5 μm menurut aksis utamanya. *Granula* adalah lisosom yang mengandung *fosfatase*, asam, *katepsin* dan *ribonuklease* tetapi tidak mengandung lisosim (Junqueira, 1980). Pematangan eosinofil di dalam sumsum tulang memakan waktu 3-6 hari sebelum dilepaskan kesirkulasi darah. Waktu paruhnya sekitar 30 menit setelah masuk sirkulasi, sedangkan di dalam jaringan sekitar 12 hari (Boedi, 2002).

Gambar 2.2. Gambar Eosinofil pada Mencit adalah sebagai Berikut:



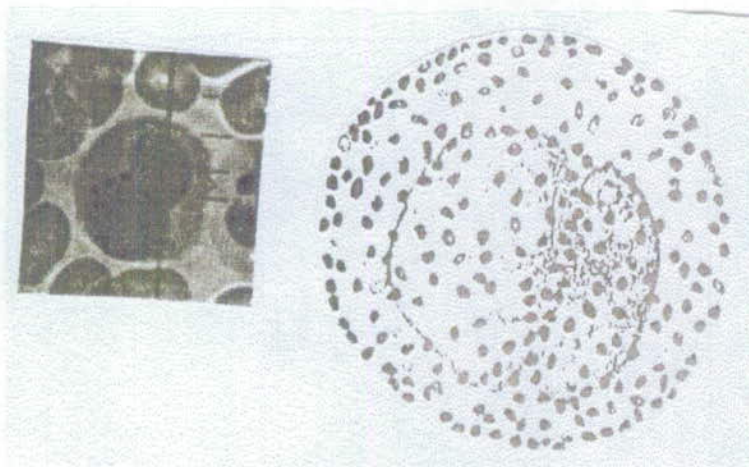
3. Basofil

Jumlah basofil hanya 0-1 % dari jumlah seluruh leukosit darah. Ukuran garis tengahnya sekitar 12 μm dan mempunyai satu inti besar dengan bentuk pilinan irreguler, umumnya dalam bentuk huruf S dan batas inti sering tidak teratur dan untuk sebagian terbagi 2 lobus (Junqueira, 1980).

Basofil merupakan leukosit yang berukuran besar, namun sifatnya tidak banyak diketahui. Secara struktural dan fungsional sedikit mirip dengan sel induk atau stem Cell (yang tidak pernah bersirkulasi dalam darah). Basofil tersebar dalam jaringan ikat di seluruh tubuh (Suripto, 2000).

Basofil maupun sel induk keduanya dapat mensintesis dan menyimpan *histamin* dan *heparin*. Pembebasan histamin penting dalam reaksi alergi, sedangkan heparin penting dalam pemindahan secara cepat partikel-partikel lemak dari darah. Heparin juga dapat melindungi darah dari penggumpalan (*koagulasi*) (Suripto, 2000).

Gambar 2.3. Gambar Basofil pada mencit adalah Sebagai Berikut:



Leukosit Agranular Terdapat dua Jenis :

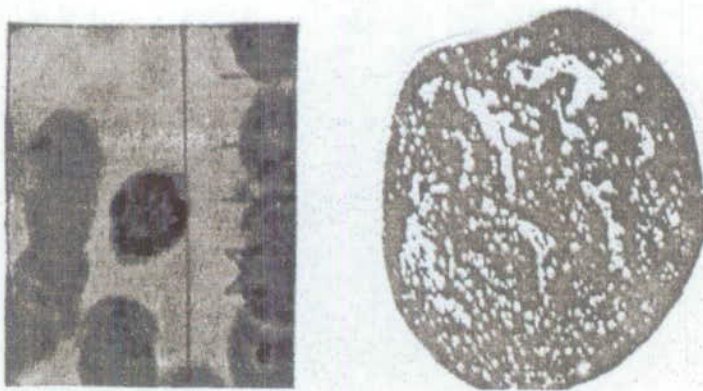
1. Limfosit

Limfosit adalah sel berbentuk sferis dengan garis tengah 6-8 μm . limfosit 10-15 % dari jumlah leukosit. Sel ini berfungsi menimbulkan pertahanan kekebalan (*imunitas*) melawan "target" yang khusus. Terdapat dua macam

limfosit, yaitu *limfosit B* dan *limfosit T*, *limfosit B* memproduksi antibodi yang bersirkulasi dalam darah. Suatu antibodi akan berikatan dengan zat khusus seperti bakteri untuk dirusak. Adanya zat asing tersebut akan memicu produksi limfosit B. *Limfosit T* tidak memproduksi antibodi, tetapi merusak langsung sel-sel targetnya, suatu proses yang dikenal sebagai “respon kekebalan yang diperantarai sel” (*Cell-mediated immune response*) (Suripto, 2000).

Limfosit-limfosit berperan memerangi penyakit dengan ikut serta dalam pembentukan antibodi. *Antibodi* adalah protein-protein yang dihasilkan bilamana makromolekul asing masuk dalam badan. Molekul asing yang demikian disebut *antigen*. Protein asing, polisakarida dan molekul asam nukleat semuanya dapat bekerja sebagai antigen (Kimball, 1994).

Gambar 2.4. Gambar Limfosit pada Mencit Sebagai Berikut:



2. Monosit

Monosit seperti halnya neutrofil bersifat fagositik, meninggalkan sumsum tulang dalam keadaan belum dewasa dan bersirkulasi hanya satu atau dua hari, sebelum akhirnya menetap di berbagai jaringan di seluruh tubuh. Ditempatnya

yang baru monosit terus menjadi dewasa dan membesar, menjadi jaringan fagositik yang besar dan dikenal sebagai makrofag (Kimball, 1994).

Monosit merupakan 5-8 % dari jumlah leukosit, tetapi yang beredar pada satu saat hanya merupakan sebagian kecil saja dari seluruh cadangan, berada dalam sirkulasi sebentar kemudian masuk ke dalam jaringan dan menjadi makrofag. Masa hidup makrofag dapat berkisar 1 bulan sampai 1 tahun kecuali rusak lebih cepat selama melakukan fagositiknya (Suripto, 2000).

Agranulosit yang berasal dari sumsum tulang ini mempunyai garis tengah yang berkisar dari 9-12 μm , inti oval, berbentuk kuda, atau berbentuk ginjal. Pada umumnya terletak konsentris, inti monosit biasanya mengandung 2 atau 3 anak inti (Junquiera, 1980).

Gambar 2.5. Gambar Monosit pada Mencit adalah Sebagai Berikut :



2.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Sel Darah Putih

Pada variasi jumlah leukosit total maupun tiap jenis leukosit dalam sirkulasi ditentukan oleh perubahan-perubahan dalam hal :

1. Masuknya sel ke dalam sirkulasi,

2. Keluarnya sel dari sirkulasi,
3. Distribusi sel dalam sistem vaskular, dan
4. Kombinasi ketiganya.

Perubahan-perubahan itu sendiri dapat terjadi sebentar saja sehingga mungkin tidak sempat diketahui, tetapi mungkin juga berlangsung beberapa hari atau minggu. Perubahan-perubahan itu dapat merupakan respon terhadap rangsangan fisiologik maupun patologik. Selain perubahan itu sendiri dapat merupakan perubahan non-neoplastmik atau neoplastik, baik menyangkut satu maupun lebih dari satu jenis leukosit (Boedina, 1988).

Mikroorganisme, endotoksin, dan sisa-sisa sel, dapat mempengaruhi kinetik granulosit. Jumlah granulosit dalam sirkulasi meningkat baik relatif maupun absolut, dan sel-sel muda akan tampak dalam darah tepi setelah stimulasi yang efektif (Boedina, 1988).

2.3 Radikal Bebas dan Antioksidan

Radikal bebas adalah setiap atom atau molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan, baik yang terjadi karena kehilangan elektron ataupun karena mendapat elektron. Berdasarkan asalnya, antioksidan dapat dibedakan menjadi dua yakni dari dalam tubuh dan dari luar tubuh. Antioksidan yang berasal dari dalam tubuh antara lain berupa enzim-enzim seperti :

- a. Superoxide dismutase (SOD) yang berunsur Zn, Cu dan Mn, enzim ini dapat mengubah superoksida menjadi H_2O_2 dapat terlihat dalam reaksi dibawah ini



- b. Enzim katalase yang berunsur Fe, dapat menguraikan hydrogen peroksida menjadi air dan O_2 :



- c. Enzim Glutathion peroksida, berunsur Se, menguraikan hydrogen peroksida melalui reaksi sebagai berikut :



Sementara itu, antioksidan yang berasal dari luar tubuh. Biasanya berasal dari makanan yang mengandung senyawa non enzimatis seperti vitamin C, vitamin E, dan beta karoten (Poli, 1993).

Berdasarkan fungsinya antioksidan dapat dibedakan menjadi 3 yakni :

(1) Antioksidan Primer

Antioksidan ini berfungsi untuk mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru. Antioksidan jenis ini akan mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang berkurang dampak negatifnya sebelum radikal bebas tersebut sempat bereaksi. contoh: enzim SOD (Elvina, 1997).

(2) Antioksidan Sekunder

Antioksidan ini berfungsi untuk menangkap senyawa radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai radikal bebas, contoh: Vitamin C, Beta karoten, Bilirubin dan Albumin (Elvina, 1997).

(3) Antioksidan tersier

Antioksidan ini berfungsi untuk memperbaiki kerusakan sel dan jaringan yang disebabkan oleh radikal bebas contoh: Enzim Proteolitik, Glikosilase dan Ligase (Elvina, 1997).

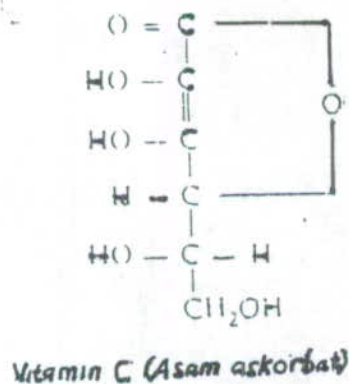
2.5 VITAMIN C

Vitamin C adalah suatu zat organis yang merupakan ko-enzim atau ko-faktor pada berbagai reaksi biokimia tubuh. Vitamin C termasuk golongan vitamin yang larut dalam air, dan akan diekskresikan melalui urine apabila kadar dalam darah melebihi batas normal. Vitamin C ini harus tersedia secara kontinu dalam makanan sehari-hari agar tidak sampai timbul gejala defisiensi. Karena tidak dapat disintesis sendiri di dalam tubuh (Arjatmo, 1985). Jumlah masukan vitamin C yang diperlukan pada orang dewasa agar jangan sampai terjadi gejala defisiensi adalah 10 mg/hari. Sedangkan di Indonesia kebutuhan yang dianjurkan adalah 30 mg/hari (Arjatmo, 1985).

2.5.1 Struktur dan Tata Nama Vitamin C

Bentuk vitamin C yang sering dijumpai di alam adalah L-asam askorbat. D-asam askorbat jarang terdapat di alam dan hanya memiliki 10 persen aktivitas vitamin C. Biasanya D-askorbat ditambahkan ke dalam bahan pangan sebagai antioksidan, bukan sebagai sumber vitamin C.

Gambar 2.6. Struktur Vitamin C adalah Sebagai Berikut:



Sejak ditemukan banyak nama telah diberikan kepada vitamin C. Nama-nama tersebut dapat digolongkan menjadi nama umum, nama trivial dan nama kimia. Nama umum untuk vitamin C adalah vitamin C (diusulkan oleh J.C Drummond pada tahun 1920, Szent-Gyorgi dan Hawort pada tahun 1933), asam ceritamat (diperkenalkan oleh Badan Kimia dan Farmasi Amerika Serikat yang kemudian mengubahnya menjadi asam askorbat) (Andarwulan, 1992).

Nama trivial untuk vitamin C adalah asam heksuronat (diusulkan oleh Szent-Gyorgi pada tahun 1932 untuk suatu senyawa yang bersifat produksi kuat yang diisolasi dari kelenjar anak ginjal, jeruk, kubis), anti-scorbutin (diusulkan oleh Holst pada tahun 1912), vitamin anti-scorbut dan scorbutamin diusulkan oleh R.L. Jones pada tahun 1932). Nama kimia yang diberikan pada vitamin C antara lain L-askorbat dan L-Xylo-askorbat (Andarwulan, 1992).

2.5.2 Sifat-Sifat Umum Vitamin C

Vitamin C (asam askorbat) termasuk vitamin yang larut dalam air, dan berupa suatu kristal putih yang merupakan suatu asam organik, bersifat asam dan memberikan rasa asam, tidak berbau. Dalam larutan Vitamin C mudah rusak karena oksidasi oleh oksigen dari udara, tetapi lebih stabil bila terdapat dalam bentuk kristal kering (Achmad, 2000).

Vitamin C adalah antioksidan yang mempunyai sifat polaritas yang tinggi karena banyak mengandung gugus hidroksil sehingga membuat vitamin ini mudah larut dalam air. Hal ini memberikan keuntungan karena vitamin ini akan mudah diubah oleh tubuh. Vitamin C dapat bereaksi menetralkan radikal bebas yang bersifat *aqueous*. Oleh karena tubuh tidak dapat memproduksi sendiri, maka

kebutuhan vitamin C ini perlu dipasok dari luar tubuh misalnya dari jeruk, strawberi, dan tomat (Subandi, 1998).

Sebagai antioksidan yang larut dalam air, vitamin C dapat ditemukan intra maupun ekstraseluler. Vitamin C masuk ke dalam sel dengan cara melawan gradien konsentrasi bersamaan dengan pengambilan Na^+ . Absorpsi vitamin C melalui system pencernaan juga tergantung pada Na^+ (*Na⁺ dependent*) (Halliwell and Gutteridge, 1998).

Aktivitas radikal bebas yang sangat reaktif dikarenakan kekurangan elektron sehingga molekulnya tidak stabil. Vitamin C merupakan sumber elektron yang baik yang dapat memberikan elektronnya ke molekul radikal bebas sehingga dapat menjadi stabil dan tidak reaktif (Halliwell and Gutteridge, 1998).

2.5.3 Fungsi Vitamin C

Salah satu fungsi vitamin C adalah berperan dalam pembentukan kolagen. Vitamin C juga berperan penting dalam berbagai proses biokimiawi tubuh lainnya seperti : *Sintesis dari Carnitine* yaitu zat penting pembawa asam lemak rantai panjang ke mitokondria untuk proses β -oksidasi, penyerapan zat-zat besi, proses imunitas tubuh dan proses penting lainnya (Arjatmo, 1985).

Beberapa fungsi fisiologis yang telah diketahui memerlukan peran serta Vitamin C adalah :

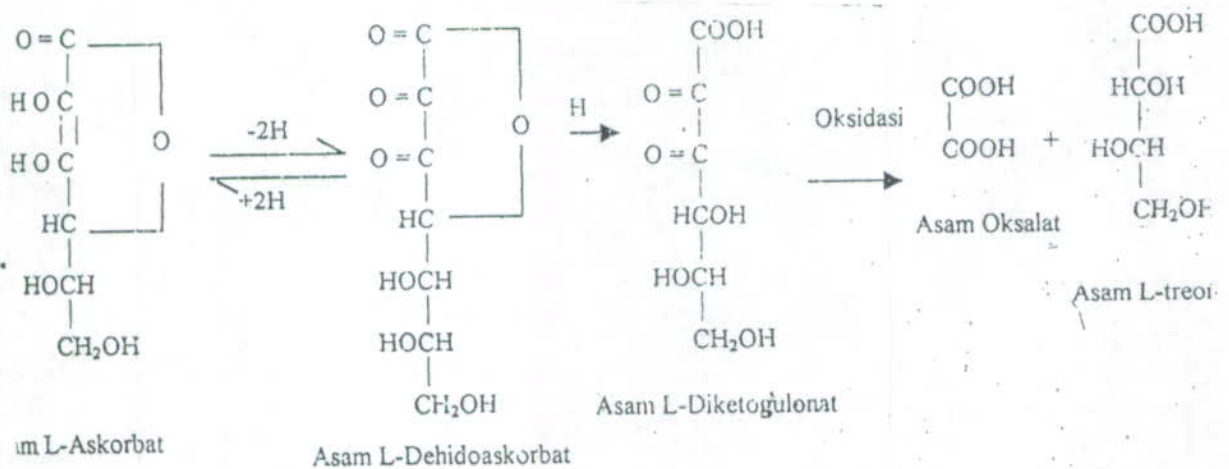
- 1) kesehatan substansi matriks jaringan ikat,
- 2) integritas epitel melalui kesehatan zat pelekat inter selular,
- 3) mekanisme imunitas yang memberikan daya tahan tubuh terhadap berbagai penyakit infeksi,

- 4) kesehatan epitel pembuluh darah,
- 5) dapat menurunkan kadar kolestrol darah,
- 6) diperlukan untuk pertumbuhan tulang dan gigi.

2.5.4 Metabolisme Vitamin C

Menurut William dan Calliendo (1984) dalam Nurul (2003) Vitamin C adalah suatu molekul kecil menyerupai glukosa yang aktif dalam 2 bentuk: asam askorbat dan asam dehidroaskorbat. Perubahan satu bentuk dari vitamin C aktif ke bentuk yang lain sebagai contoh dari reaksi reduksi-oksidasi. Oksidasi terjadi ketika sebuah atom atau molekul kehilangan satu atom atau lebih hidrogen atau elektron. Reduksi terjadi ketika sebuah atom atau molekul bergabung jadi satu atau lebih hidrogen atau elektron.

Gambar 2.7. Reaksi Metabolisme Vitamin C adalah Sebagai Berikut:



2.6 Peranan Vitamin C Terhadap Fungsi Sistem Kekebalan

Leukosit merupakan satu komponen utama dari sistem kekebalan tubuh. Setiap hari kita menghirup ribuan germ (bakteri dan virus) yang berada di udara. Meskipun tubuh kita setiap hari terdedah dengan virus dan bakteri, namun hal itu dapat diatasi oleh sistem kekebalan tubuh kita. Ketika germ masuk ke tubuh dan sistem kekebalan tubuh gagal untuk mengatasinya, maka kita akan jatuh sakit seperti batuk, flu atau bahkan lebih buruk. Batuk atau flu merupakan tanda yang menunjukkan bahwa sistem kekebalan tubuh kita gagal bekerja menghentikan germ tersebut sehingga diperlukan lebih banyak vitamin untuk meningkatkan system kekebalan tubuh (Banner, 2004).

Menurut Null (1994) Asam askorbat (Vitamin C) dapat memperkuat resistensi tubuh terhadap berbagai macam penyakit, termasuk penyakit infeksius dan beberapa bentuk kanker. Vitamin C dapat memperkuat dan melindungi sistem imun melalui stimulasi aktivitas antibodi dan sel-sel sistem imun seperti fagosit dan netrofil yang akan menyerang antigen asing seperti bakteri maupun virus. Selain itu vitamin C juga memacu tubuh untuk memproduksi antibodi dan interferon.

Menurut Schmidt (1985) dalam Henry (2001) Konsentrasi asam askorbat di dalam sel granulosit 10-40 kali lebih tinggi daripada konsentrasinya di dalam plasma. Hal ini menunjukkan adanya transpor asam askorbat ke dalam sel yang efektif (Schmidt, 1985). Bukti bahwa asam askorbat mampu menstimulasi fagositosis ialah pemberian asam askorbat dengan dosis harian sebesar 200 mg pada penderita dengan motilitas netrofil yang abnormal seperti *Sindroma Chediak*

Higasihi atau penyakit *granulomatosa*, ternyata mampu mengembalikan fungsi sel yang terjadi pengembalian kemampuan degranulasi fagositik yang sudah rusak dan kemampuan intracellular killing.

Pada penelitian tahun 1981, pemberian 1 gram vitamin C secara intravena berefek pada peningkatan motilitas neutrofil dan transformasi leukosit yang diukur 1 jam setelah pemberian (Null, 1994).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen menggunakan rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 ulangan, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh vitamin C terhadap jumlah leukosit mencit (*Mus musculus*).

Dosis vitamin C yang digunakan:

C0 : Kontrol (hanya diberi aquades) 0 mg/gram BB mencit

C1 : Vitamin C dengan dosis 0,1 mg/gram BB mencit

C2 : Vitamin C dengan dosis 0,2 mg/gram BB mencit

C3 : Vitamin C dengan dosis 0,3 mg/gram BB mencit

Kacmaz (1999) dalam Fita (2003) mengatakan bahwa vitamin C diberikan secara per-oral dengan dosis 0,2 mg/gram berat badan mencit, dengan melarutkan vitamin C dengan aquades sehingga mendapatkan dosis larutan 0,2 mg/gram berat badan/cc larutan.

3.2 Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas dalam penelitian ini adalah Berbagai dosis vitamin C yaitu 0,1 mg, 0,2 mg, 0,3 mg/gram BB mencit.
2. Variabel Terikat dalam penelitian ini adalah jumlah leukosit mencit (*Mus musculus*).

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Oktober 2004 – Maret 2005 di Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dalam percobaan ini adalah mencit yang berada di Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi Universitas Negeri Malang. Sampel dalam penelitian adalah sejumlah mencit yang dipakai dalam penelitian. Jumlah sampel yang digunakan adalah 24 ekor berumur 6-8 minggu dengan berat badan \pm 20-31 gram.

3.5 Alat dan Bahan

a. Alat

1. Kandang (Bak plastik ukuran 37 X 11 X 23 cm²)
2. Papan section
3. Mikroskop
4. Haemocytometer
5. Gunting bedah
6. Gelas ukur
7. Mortal dan pistil
8. Timbangan
9. Hand counter
10. Spuit tumpul

11. Syringe 1 ml
12. Kaos tangan
13. Tutup kasa kawat
14. Botol dengan pipa logam

b. Bahan

1. Mencit (*Mus musculus*)
2. Pakan Mencit (Pakan ayam jenis 521)
3. Sekam
4. Vitamin C dengan dosis 0,1 mg, 0,2 mg, 0,3 mg
5. Larutan Turk
6. Aquades
7. Alkohol 70%
8. Tissue
9. Kapas
10. Sekam

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1 Persiapan

A. Pemeliharaan Mencit

Hewan uji dimasukkan ke dalam bak plastik yang berisi sekam padi untuk alas tidur. Tiap kotak berisi 6 ekor mencit pada bagian atas kotak ditutup dengan kawat kasa, supaya mencit tidak lepas. Tempat minumannya digunakan botol dengan posisi terbalik dan diberi selang untuk tempat menghisap air.

Pemberian air minum dilakukan dengan menggunakan botol kaca yang dilengkapi dengan pipa logam. Makanannya dibuat dari pakan ayam jenis 521 dan dibentuk dalam bentuk pelet. Aklimatisasi hewan uji dilakukan selama 2 minggu di dalam tempat penelitian.

3.6.2 Perlakuan Hewan Uji

Cara pemberian vitamin :

Setelah masa aklimatisasi selama 2 minggu mencit (*Mus musculus*). Selanjutnya masing-masing mencit diberi vitamin C secara oral (melalui mulut) dengan menggunakan spuit yang tumpul dengan dosis 0,1 mg, 0,2 mg, 0,3 mg. Setelah 4 jam maka darah pada mencit (*Mus musculus*) akan diambil.

3.7 Pengambilan Data

3.7.1 Pengambilan Darah

Darah mencit diambil dari ekornya. Ekor mencit dipegang dengan tangan, tangan kiri memegang bagian kepalanya kemudian badan mencit dibalikkan, setelah itu ekor mencit dimasukkan ke dalam sela-sela antara jari manis dan jari kelingking. Ujung ekor mencit dibersihkan dengan alcohol, kemudian ujung ekor mencit dipotong dan dihisap darahnya dengan pipet thoma (Artha, 2001)

3.7.2 Penghitungan Leukosit

- a. Darah dihisap, sampai tanda "0,5" lalu disusul dengan larutan Turk sampai tanda "11" jadi pengencerannya sebesar 20 kali. Untuk komposisi larutan Turk :

Acid Acetid Cone..... 1 ml.

Gentian Violet..... 1 ml.

Aquades..... 100 ml.

- b. Menutup ujung pipet yang satu dengan ibu jari dan yang lain dengan telunjuk, selama 1- 3 menit
- c. Membersihkan bilik hitung dan di tutup gelas Penutup
- d. Membuang 1-2 tetes cairan pertama, kemudian ujung pipet mikro ditempelkan salah satu sisi bilik hitung yang telah di beri gelas penutup dan kertas tissue pada sisi lawannya
- e. Mengamati darah yang ada di 4 bilik W (*White*) di bawah mikroskop dengan perbesaran 40 X 10.
- f. Penghitungan dilakukan terhadap leukosit yang terdapat dalam persegi 1,2,3,4 atau kamar hitung hemositometer.
- g. Menghitung jumlah leukosit per- mm^3 darah dengan ketentuan :
- h. Rumus untuk menghitung jumlah leukosit per- mm^3 darah dengan ketentuan :

Luas persegi panjang = 4 mm^2

Tinggi kamar hitung = 0,1 mm

Pengenceran 20 kali.

Jadi jumlah leukosit per mm^3 adalah $\frac{1}{0,4} \times 20 \times N = 50 N$

3.7.3 Tabulasi Data

Setelah jumlah leukosit dalam darah mencit (*Mus musculus*) dihitung kemudian dimasukkan ke dalam tabel berikut.

Tabel 1. Tabulasi data untuk mengetahui jumlah leukosit.

Vitamin C	Ulangan						Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6		
C0 Kontrol								
C1 0,1 mg								
C2 0,2 mg								
C3 0,3 mg								

Keterangan :

C0 = kelompok tanpa perlakuan (hanya di beri aquades).

C1 = kelompok dengan perlakuan + pemberian vitamin 0,1 mg/gram BB mencit.

C2 = kelompok dengan perlakuan + pemberian vitamin 0,2 mg/gram BB mencit.

C3 = kelompok dengan perlakuan + pemberian vitamin 0,3 mg/gram BB mencit.

3.8 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan Analisis Anava satu jalur dengan taraf signifikansi 5 %. Apabila hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan Uji BNT 5 % untuk mengetahui pengaruh lebih lanjut.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Hasil penelitian tentang pengaruh vitamin C terhadap jumlah leukosit mencit (*Mus musculus*) setelah perlakuan, dapat dilihat pada tabel 4.1. Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa jumlah sel darah putih mengalami peningkatan dari tiap-tiap ulangan untuk semua perlakuan yang diberikan .

Tabel 4.1. Data jumlah leukosit dari tiap-tiap ulangan setelah perlakuan dengan Vitamin C.

Vitamin C	Ulangan						Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6		
0 mg	800	900	950	900	900	1000	5450	908.3
0.1 mg	1000	1100	1250	1250	1350	1350	7300	1216.7
0.2 mg	1750	2000	1750	1950	2000	2000	11450	1908.3
0.3 mg	2150	2100	2150	2150	2100	2150	12800	2133.3

4.2 Analisis Data

Ringkasan anava terdapat pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2. Ringkasan hasil analisis variansi tunggal vitamin C terhadap jumlah leukosit mencit (*Mus musculus*).

Sumber	Db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}
Perlakuan	3	5947499.10	1982499.7	197.4	120.7
Galat	20	200834.2	10041.7		
Total	23				

Dari tabel ringkasan ANAVA dapat diketahui bahwa nilai F_{hitung} lebih besar daripada F_{tabel}, pada taraf signifikansi 5%. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis dari penelitian diterima. Sehingga perlakuan vitamin C berpengaruh

terhadap jumlah leukosit mencit (*Mus musculus*). Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan pada tiap-tiap perlakuan, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Berdasarkan hasil Uji Beda Nyata Terkecil 5% dapat di ketahui perbedaan dari masing-masing perlakuan yang disimbolkan dengan notasi pada setiap perlakuan. Notasi untuk tiap-tiap rerata leukosit dari hasil Uji BNT seperti pada tabel berikut.

Tabel 4.3. Hasil Uji BNT pengaruh vitamin C terhadap jumlah leukosit mencit (*Mus musculus*).

Vitamin C	Rerata	Notasi BNT 5%
0	908.3	a
0.1 mg	1216.7	b
0.2 mg	1908.3	c
0.3 mg	2133.3	d

Berdasarkan hasil uji BNT dapat diketahui bahwa perlakuan vitamin C. Pada perlakuan 0,3 mg/gram berat badan mencit memberikan jumlah tertinggi dengan nilai rata-rata 2133.3 yang ditunjukkan dengan notasi d kemudian diikuti dengan perlakuan 0,2 mg/gram berat badan mencit, 0,1 mg/gram berat badan mencit, dan Kontrol 0 mg/gram berat badan mencit. Semakin tinggi dosis yang diberikan maka jumlah leukosit semakin banyak.

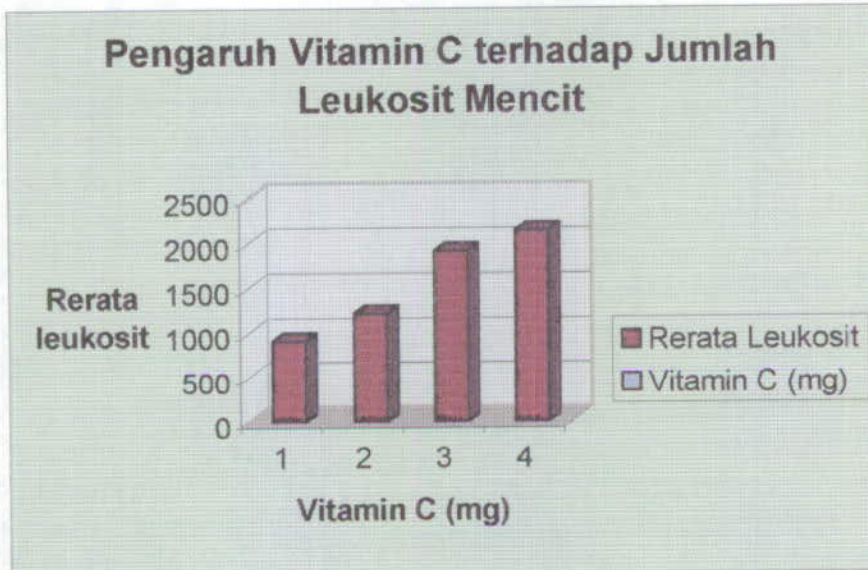
4.3 Pembahasan

Dari hasil analisis data diketahui bahwa terjadi peningkatan jumlah sel darah putih akibat pemberian vitamin C pada mencit (*Mus musculus*). Darah mencit (*Mus musculus*) pada perlakuan kontrol tidak diberi vitamin C dan jumlah leukositnya paling rendah, ini akibat dari adanya faktor internal penyebab kerusakan sel antara lain adalah akibat adanya proses metabolisme dalam sirkulasi darah itu sendiri. Radikal bebas dapat terbentuk dari proses metabolisme, radikal bebas yang terbentuk inilah secara tidak langsung merupakan bagian dari faktor internal penyebab kerusakan darah.

Secara normal di dalam tubuh sudah memiliki zat penangkal aktifitas radikal bebas yaitu dengan adanya antioksidan primer yang berupa enzim-enzim seperti SOD. SOD ini dapat berfungsi untuk mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru (Elvina, 1997). SOD dalam tubuh terdapat dalam bentuk yang kompleks dengan ion logam yaitu MnSOD yang terdapat dalam mitokondria, Cu-ZnSOD yang terdapat dalam sitoplasma, enzim ini mengubah Superoksida menjadi H_2O_2 melalui reaksi:



Pengaruh Pemberian vitamin C terhadap jumlah leukosit ditunjukkan dalam grafik sebagai berikut:



Gambar 4.1. Diagram batang hubungan antara Vitamin C dengan Jumlah leukosit Mencit (*Mus musculus*).

Dari grafik di atas hasil perolehan data dapat dilihat pada perlakuan vitamin C, dapat meningkatkan jumlah sel darah dan daya tahan darah terhadap serangan radikal bebas yang berasal dari metabolisme. Sehingga hasil kerusakan sel darah hewan uji yang diberi vitamin C lebih kecil daripada kontrol. Hal ini disebabkan karena radikal bebas yang terbentuk pada perlakuan kontrol hanya dilawan oleh antioksidan primer.

Menurut Malole (1989) jumlah leukosit dalam sel darah mencit normal adalah 6000 -----15000 per mm^3 . Pada perlakuan vitamin C Kontrol 0 mg/berat badan mencit, 0,1 mg/berat badan mencit, 0,2 mg/berat badan mencit, 0,3 mg/berat badan mencit menunjukkan semakin besar vitamin C yang diberikan, semakin meningkat jumlah leukosit. Pada perlakuan vitamin C 0,3 mg/berat badan

mencit memberikan reaksi dengan peningkatan jumlah leukosit yang diatas normal (> 6000 sel per mm^3).

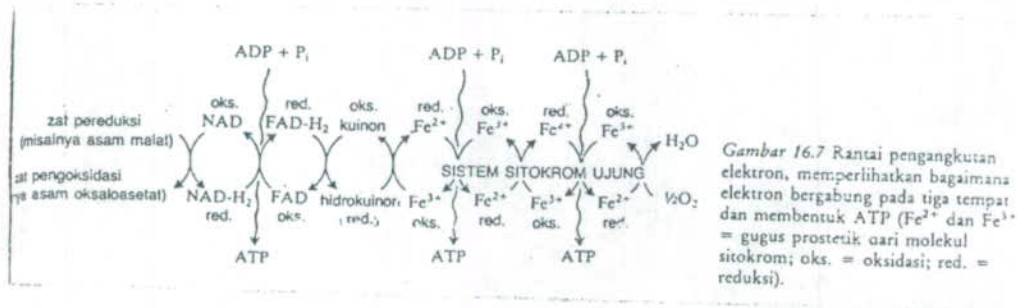
Selain itu vitamin C bertindak sebagai ko-enzim atau ko-faktor pada proses hidroksilasi, baik secara aktif maupun sebagai zat reduktor. Vitamin C sangat esensial dalam proses hidroksilasi *proline* dan *lysine*, yakni 2 jenis asam amino yang merupakan komponen utama dari kolagen. Vitamin C berperan penting juga dalam proses penyembuhan luka dan kemampuan tubuh untuk menghadapi stres (Arjatmo, 1985). Fungsi vitamin secara umum berhubungan dengan fungsi enzim. Enzim merupakan katalisator organik yang menjalankan dan mengatur reaksi-reaksi biokimiawi di dalam tubuh. Suatu enzim terdiri atas suatu komponen protein yang dihasilkan oleh sel yang disebut *Apo-enzim*. Apo-enzim menjadi aktif bila berkonyugasi dengan komponen non protein yang disebut *Ko-enzim* (Achmad, 2000). Ko-enzim dapat berupa vitamin. Menurut Junqueira (1980) enzim yang terdapat dalam sel darah putih adalah *fosfatase*. Aktivitas fosfatase asam terdapat dalam lisozom berbagai sel hematopoetik seperti mielosit, neutrofil, limfosit, sel plasma, megakariosit, trombosit serta semua sel seri monosit dan makrofag (Boedina, 1988).

Menurut Robert (1987) vitamin C terdapat dalam konsentrasi tinggi pada kelenjar adrenal dan hipofisa, dan pada hati, limfa, pankreas, dan otak terdapat dalam jumlah sedikit. Otak dan kelenjar adrenal berisi hidroksilasi dimana asam askorbat dapat berfungsi sebagai kosubstrat. Misalnya dopamine- β -hidroksilase, yang turut dalam sintesis nor-adrenalin, nampaknya membutuhkan kerjasama asam askorbat dan membuktikan bahwa vitamin tersebut dapat memelihara status

tereduksi atom Cu yang ada dalam enzim tersebut. Suatu interaksi agaknya terdapat antara vitamin C, besi dan tembaga yang mempengaruhi fungsi heme normal melalui oksidasi-reduksi besi atau dengan mengatur penyerapan besi dan ketersediaannya di dalam usus.

Vitamin C berperan juga dalam penyerapan zat besi. Zat besi adalah zat yang dibutuhkan oleh tubuh sebagai pembentuk sel darah merah (eritrosit) (Boedina, 1988). Selain itu pada saat reaksi pengangkutan elektron memerlukan zat besi dengan gugus prostetik dari molekul atau sitokrom. Pada pembentukan berikut memperlihatkan bagian elektron bergabung pada tiga tempat dan membutuhkan ATP (Fe^{2+} dan Fe^{3+} = gugus prostetik dari molekul sitokrom). ATP juga berfungsi sebagai pengikat antara sumber energi yang tersedia bagi sel hidup dan proses kimia, osmosis, serta proses lain yang berkaitan dengan pemeliharaan, pertumbuhan, reproduksi sel dan lain-lain (Loveless, 1987).

Gambar 4.2 Rantai Pengangkutan Elektron dalam Metabolisme.



Gambar 16.7 Rantai pengangkutan elektron, memperlihatkan bagaimana elektron bergabung pada tiga tempat dan membentuk ATP (Fe^{2+} dan Fe^{3+} = gugus prostetik dari molekul sitokrom; oks. = oksidasi; red. = reduksi).

Vitamin C merupakan zat organik dengan 6 atom C yang menyerupai glukosa, sehingga diduga dapat masuk ke dalam metabolisme (Loveless, 1987). Dalam beberapa pustaka dijelaskan bahwa mekanisme kerja biokimiawi vitamin C masih belum pasti hingga sekarang. Walaupun asam askorbat mempunyai peran

dalam metabolisme. Menurut Loveless (1987) ATP sebagai pembawa energi kimia, karena hasil akhir pasangan reaksi melalui ATP ini ialah glukosa yang diubah menjadi satu bentuk berenergi yaitu glukosa-6 fosfat. ATP berfungsi sebagai bahan perangkai reaksi yang lebih berupa reaksi sel daripada bahan lain manapun dengan ikatan fosfat berenergi tinggi. ATP juga berfungsi sebagai pengikat antara sumber energi yang tersedia bagi sel hidup dan proses kimia, osmosis, serta proses lain yang berkaitan dengan pemeliharaan, pertumbuhan, reproduksi sel dan lain-lain.

Energi juga digunakan untuk berbagai aktivitas, reproduksi, dan sintesis. Secara tidak langsung ATP berpengaruh terhadap sintesis protein yang antara lain digunakan untuk protein struktural dari sel darah putih. Vitamin C penting dalam proses sintesis dari carnitine yaitu zat pembawa asam lemak rantai panjang ke mitokondria untuk proses β -oksidasi. Jika mengalami defisiensi vitamin C pada pembentukan energi (ATP) dalam tubuh dapat ikut terganggu akibat gangguan sintesa carnitine yang akan menimbulkan perasaan lemah dan lesu (Arjatmo, 1985). Perasaan lemah dan lesu itu akan menimbulkan stres sehingga dapat menurunkan fungsi kekebalan tubuh dan menurunnya jumlah leukosit.

Dalam keadaan stres korteks adrenal akan mengeluarkan hormon adrenalin, setelah hormon adrenalin habis dan stres masih berlangsung maka sebagai respon kedua akan dikeluarkan kortisol. Efek dari kortisol pada sistem metabolisme tubuh adalah pengurangan cadangan protein, selain itu kortisol juga menekan pembentukan RNA dalam banyak jaringan terutama otot dan jaringan limfoid sehingga menyebabkan produksi leukosit berkurang (Guyton, 1983). Jadi

jika energi (ATP) mengalami peningkatan maka diduga jumlah leukosit akan mengalami peningkatan. Menurut Guyton (1983) juga mengatakan bahwa proses pembentukan leukosit diperlukan vitamin dan asam amino. Sehingga dalam penelitian pemberian dosis vitamin C akan meningkatkan jumlah leukosit.

Vitamin C dapat melindungi membran sel dari destruksi radikal bebas (sebagai antioksidan). Menurut Judith (2002) menyatakan bahwa membran sel merupakan bagian penting dari pertahanan tubuh terhadap penyakit. Membran sel akan menentukan senyawa mana yang dapat dan tidak dapat masuk ke dalam sel.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Pada pemberian dosis vitamin C terhadap jumlah leukosit mencit (*Mus musculus*) berpengaruh pada peningkatan jumlah leukosit.
2. Pada pemberian vitamin C dengan dosis 0,3 mg/gram berat badan menghasilkan jumlah leukosit terbanyak dibandingkan dengan dosis yang lainnya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian yang sama dengan menggunakan dosis yang lebih tinggi dengan kombinasi pemberian bakteri patogen.
2. Perlu juga dilakukan penelitian lanjutan mengenai vitamin C dan mengkombinasikan dengan vitamin antioksidan lainnya yaitu vitamin E.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Nurul. 1993. *Analisis Kandungan Vitamin C pada Beberapa Produk Vitamin C yang Dijual Di pasaran*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Universitas Islam Negeri Malang.
- Andar, wulan, N. dan Koswara, S. 1992. *Kimia Vitamin*. Edisi I. Jakarta: Rajawali Press.
- Arisman. 2002. *Gizi dalam Daur Kehidupan*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Artha, Sandi. 2001. *Efek Sinar Gamma Terhadap Superoxide Dismutase pada Leukosit*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Arthur, G. Guyton. 1983. *Human Physiology and mechanism of disease*. Alih Bahasa Petrus Andrianto. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Banner. 2003. Tahukah Anda Tubuh Kita Bertahan dari Serangan Luar, <http://www.Iptek.Com/Intisari/Mei/2003/html>.
- Cooper, K.H. 2001. *Sehat Tanpa Obat: Empat Langkah Revolusi Antioksidan Yang Mengubah Hidup Anda*. Bandung: Kaifa.
- Dos. 2004. Kesehatan, <http://www.Geocities.Com/Kesehatan/19/Agustus/2004>.
- Gloria. 2004. Arsip Kesehatan, [http://www.Glorianet.Org / Keluarga/Kesehatan/28/Juni/2004](http://www.Glorianet.Org/Keluarga/Kesehatan/28/Juni/2004).
- Halliwell, B and Gutteridge, J.M.C. 1994. *Antioksidan in Nutrition*. Oxford: Oxford University Press.
- Junqueira, L.C. dan Carniero. 1980. *Histologi Dasar*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Karyadi, Elvina. 1997. *Antioksidan Resep Sehat dan Umur Panjang*, [http://www.Indomedia.Com / Intisari/ Juni/1997/Antioks.htm](http://www.Indomedia.Com/Intisari/Juni/1997/Antioks.htm).
- Kimball, J.W. 1994. *Biology*. Terjemahan Siti, S.T dan Nawang, S.S. Jakarta: Erlangga.
- Kresno, Boedina, S. 1988. *Pengantar Hematologi & Imunohematologi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

- Loveless, A.R. 1987. *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropik*. Jakarta: Gramedia.
- Malole, M.B. 1989. *Penggunaan Hewan-Hewan Percobaan Di laboratorium*. Terjemahan Sri Utami Pramono. Bogor: Depertemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Null and Gary. 1994. *The Antiooxidant In Nutrition*. Oxford University Press.
- Poli.G . at. Al. 193. *Free Radicals. From Basic Scrensse To Medicine*. Swizerland: Berkauser Verlag.
- Pujiningrum. 2003. *Pengaruh Vitamin C Terhadap Kualitas Eritrosit, Leukosit & Trombosit Marmut (Cavia Porcellus) Yang Diradiasi Sinar Gamma C0-60*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
- Robert E. Olson, Harry P. dkk. 1987. *Pengetahuan Gizi Mutakhir Vitamin*. Jakarta: Gramedia.
- Roeslan, Boedi. O. 2002. *Imunologi Oral, Kelainan Didalam Rongga Mulut*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Shofiyah, Fita. 2001. *Pengaruh Pemberian Vitamin C Pada Peningkatan Kecepatan Eliminasi Parasit, Peningkatan Imunitas dan Penurunan Kerusakan Jaringan Hepar & Lien Mencit Balb/C Yang Diinfeksi Plasmodium Berghei dan Diterapi dengan Klorokuin*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Smith, J. and Mangkoewidjojo. S. 1987. *The Care Breeding and Management Of Experimental Animal For Reseach In The Tropics*. IDP Australian: Universities and College.
- Sodiaotama, A. 2000. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa & Profesi Di Indonesia*. Jakarta: Dian rakyat.
- Subandi. 1998. *Efek Antioksidan (Vitamin C) Terhadap jumlah dan Fungsi Makrofag Alveoli serta Kadar SOD Jaringan Paru-Paru Tikus yang Dipapar Asap Rokok Kronis*. Tesis. Pps Universitas Brawijaya Malang.
- Suripto. 2000. *Pengantar Fisiologi Hewan*. Proyek Pengembangan Guru sekolah Menengah. IBRD Loan No.3979. Direktorat Pendidikan tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Syahrini, Henry. 2001. *Efek Pemberian Klorokuin dan Vitamin C Terhadap Transfomasi Bias Pada Mencit Galur Balb / C Yang Diinfeksi*

Plasmodium Berghei. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

Tjokronegoro, A. 1985. *Vitamin C dan Penggunaannya Dewasa Ini*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.

Yasin, M. 1986. *Sistematika Hewan Invertebrata dan Vertebrata*. Surabaya: Sinar Wijaya.

Lampiran 1. Tinjauan Bahan

Vitamin C

EXTRACE

Komposisi :

Tiap ml mengandung : Asam Askorbat 100 mg

Cara Kerja Obat :

Vitamin C (Asam Askorbat) termasuk salah satu vitamin yang larut dalam air. Vitamin C memegang peran penting dalam pembentukan substansi antar sel dan jaringan kolagen, yang merupakan bagian dari jaringan ikat. Vitamin C juga diperlukan dalam proses pematang sel darah merah dan pembentukan tulang serta dentin. Vitamin C mempunyai aksi koenzim dan juga memiliki sifat antioksidan.

Indikasi :

Untuk pengobatan defisiensi vitamin C (misalnya: sariawan) bila pemberian secara oral dikontradiksikan.

Kontra Indikasi :

Penderita yang hipersensitif terhadap vitamin C dan komponen obat.

Peringatan dan Perhatian :

Dosis besar vitamin C dapat mengakibatkan kenaikan kadar asam oksalat dalam urine dan mungkin terjadi pengendapan dari calcium oksalat dan ginjal. Hati-hati pemberian pada penderita dengan gangguan fungsi ginjal atau/dan penderita dengan riwayat batu ginjal.

Vitamin C dapat menaikkan absorpsi dari besi, sehingga dosis besar dapat berbahaya pada penderita *haemochromatosis*, *thalassaemia*, *polycythemia*, *leukemia* atau *anemia sideroblastik*. Pasien dengan zat besi berlebihan berikan vitamin C kadar minimum.

Hati-hati pemberian pemberian pada penderita defisiensi *glucose-6-phosphate dehydrogenase (G-6PD)* karena dapat terjadi haemolysis dengan pemakaian vitamin C. vitamin C megadosis juga dapat mengakibatkan krisis *Sickle Cell*.

Sakit dan thrombophlebitis (jarang) berhubungan dengan iritasi kimia dapat terjadi sekitar vena bila vitamin C dosis tinggi diinfuskan dengan cepat.

Efek samping :

"Hot Flushes", sakit kepala, lelah, insomnia, kram perut, mual dan muntah. Sakit yang bersifat sementara dan bengkak pada tempat suntikan sc dan im. Injeksi intravena dengan cepat menyebabkan pusing dan pingsan. Dosis lebih besar dari 600 mg vitamin C dilaporkan mempunyai sifat diuretic.

Takaran dan cara Penggunaan :

Dewasa 100 – 250 mg satu atau dua kali sehari selama beberapa hari.

Dosis 1 – 2 g/hari dapat diberikan pada kasus yang berat.

Anak-anak 100 – 300 mg dalam dosis terbagi.

Dapat diberikan subkutan, intramuskular dan intravena.

Pemberian secara intramuskular lebih disukai. Bila diberikan secara intravena obat diinjeksikan secara perlahan-lahan, injeksi intravena cepat dapat menyebabkan pusing (sementara).

Kemasan :

Dus isi 5 ampul @ 10 ml Reg. No.DKL 9806703643A1

Dus isi 5 ampul @ 5 ml Reg. No.DKL 9806703643A1

Dus isi 5 ampul @ 2 ml Reg. No.DKL 9806703643A1

Harus dengan resep dokter.

Simpan di tempat sejuk dan terlindung dari cahaya.

Lampiran 2. Penghitungan Analisa Varian dengan Soft Ware Spss Versi 10 Vitamin C

Descriptives

DATA

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95 % Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0	6	908.33	66.46	27.13	838.59	978.08	800	1000
1	6	1216.67	140.24	57.25	1069.50	1363.84	1000	1350
2	6	1908.33	124.16	50.69	1778.03	2038.64	1750	2000
3	6	2133.33	25.82	10.54	2106.24	2160.43	2100	2150
Total	24	1541.67	517.03	105.54	1323.34	1759.99	800	2150

Test of Homogeneity of Variances

DATA

Levene Statistic	Df 1	Df 2	sig
5.222	3	20	.008

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	sig
Between Groups	5947500	3	1982500.000	197.427	.000
Within Groups	200833.3	20	10041.667		
Total	6148333	23			

DATA

Tukey HSD^a

VIT-C	N	Subset for alpha = 0.5			
		1	2	3	4
0	6	908.33			
1	6		1216.67		
2	6			1908.33	
3	6				2133.33
Sig.	6	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Lampiran 3. Penghitungan Analisis Variansi dalam RAL

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{(\sum x)^2}{N} \\
 &= \frac{(37000)^2}{24} \\
 &= \frac{1369000000}{24} \\
 &= 5704\ 1666,7
 \end{aligned}$$

2. Menghitung JK (Jumlah Kuadrat)

$$\begin{aligned}
 \text{a. JK Total} &= \sum x^2 - \text{FK} \\
 &= (800^2 + 900^2 + 950^2 + 900^2 + 900^2 + \dots + 2150^2) - \text{FK} \\
 &= 63190000 - 57041666,7 \\
 &= 6148333,3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. JK Perlakuan} &= \frac{(\sum \text{Interaksi})^2}{\text{Ulangan}} - \text{FK} \\
 &= \frac{(\sum x_1)^2 + (\sum x_2)^2 + (\sum x_3)^2 + (\sum x_4)^2 + \dots + (\sum x_n)^2}{6} - \text{FK} \\
 &= \frac{(5450)^2 + (7300)^2 + (11450)^2 + \dots + (12800)^2}{6} - \text{FK}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{37735000}{6} - 57041666,7 \\
 &= 62989\ 166,7 - 57041666,7 \\
 &= 5947499,10
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. JK Galat} &= \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} \\
 &= 6148333,3 - 5947499,10 \\
 &= 200834,2
 \end{aligned}$$

3. Menghitung db

$$\begin{aligned}
 \text{a. db Total} &= N - 1 = 24 - 1 = 23 \\
 \text{b. db Perlakuan} &= n - 1 = 4 - 1 = 3 \\
 \text{c. db Galat} &= \text{db Total} - \text{db Perlakuan} \\
 &= 23 - 3 \\
 &= 20
 \end{aligned}$$

4. Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 \text{a. KT Perlakuan} &= \frac{JK \text{ Perlakuan}}{db \text{ Perlakuan}} \\
 &= \frac{5947499,10}{3} \\
 &= 1982499,7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. KT Galat} &= \frac{JK \text{ Galat}}{db \text{ Galat}} \\
 &= \frac{200834,2}{20} \\
 &= 10041,7
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{5. Mencari } F_{\text{Hitung}} &= \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galat}} \\
 &= \frac{1982499,7}{10041,7} \\
 &= 197,4
 \end{aligned}$$

6. Mencari Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\text{BNT } 5 \% = t_{\alpha} (\text{db galat}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT Galat}}{\text{Ulangan}}}$$

$$= t_{\alpha(0,05)(20)} \times \sqrt{\frac{2 \times 10041,7}{6}}$$

$$= 2,086 \times \sqrt{3347,2}$$

$$= 2,086 \times 57,85$$

$$= 120,7$$

Lampiran 4. Gambar – gambar Alat dan Bahan Penelitian



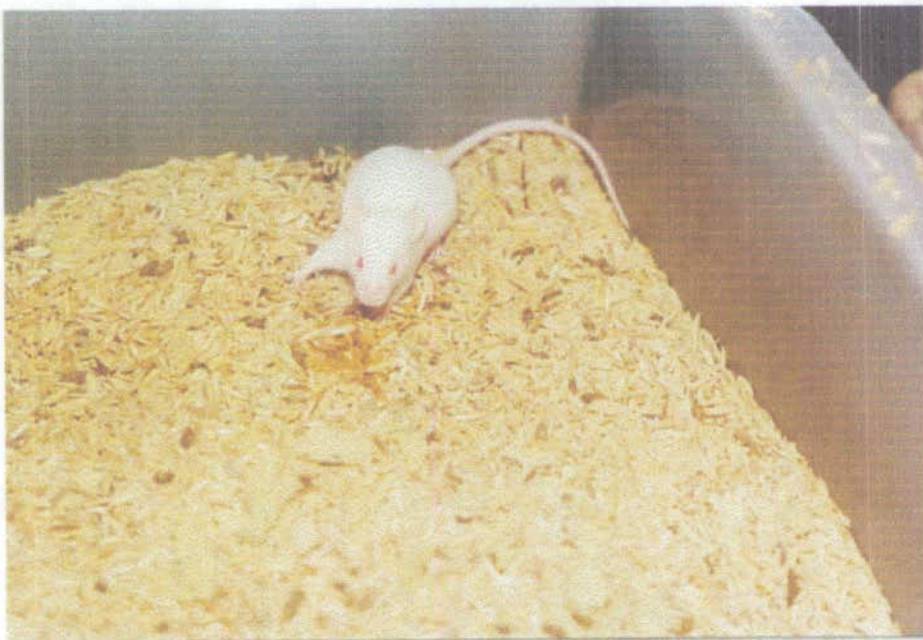
Gambar 1. Alat – alat yang digunakan dalam Penelitian



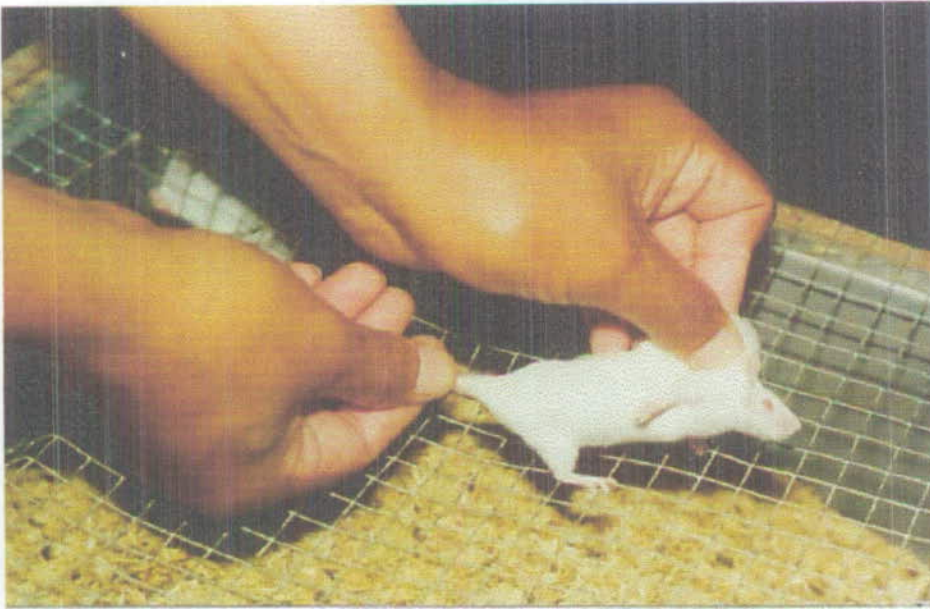
gambar 2. Timbangan dan Kaos Tangan



Gambar 3. Kondisi dan tempat Mencit (*Mus musculus*)

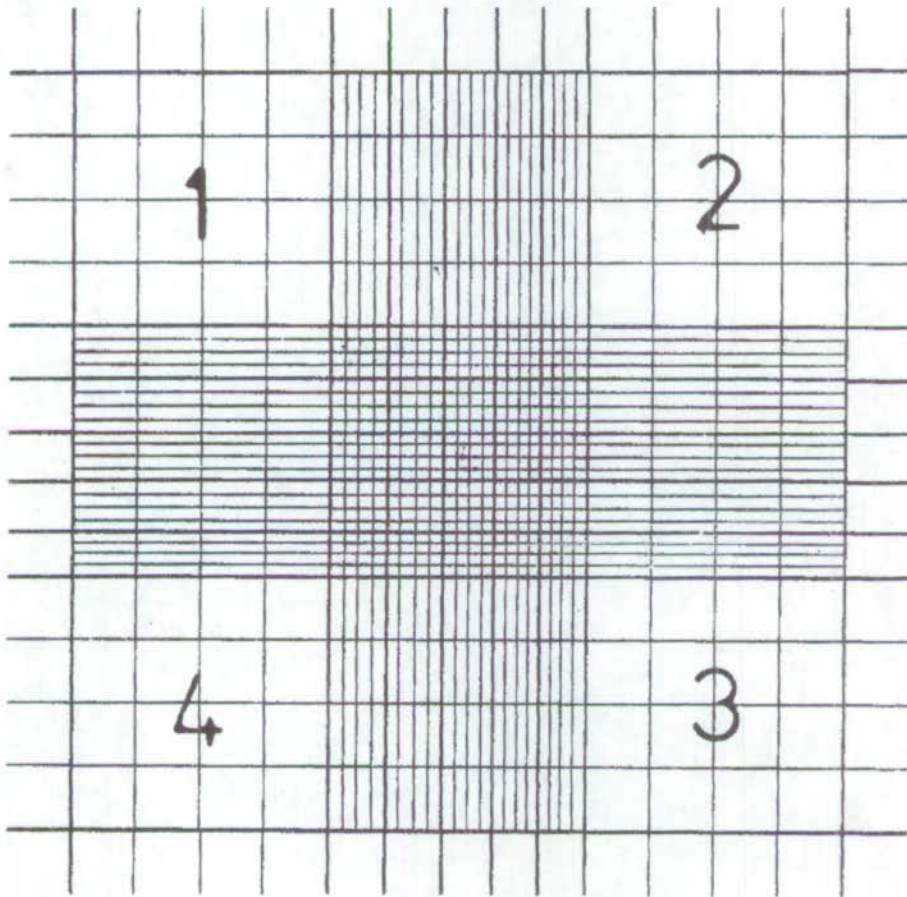


Gambar 4. Mencit (*Mus musculus*)

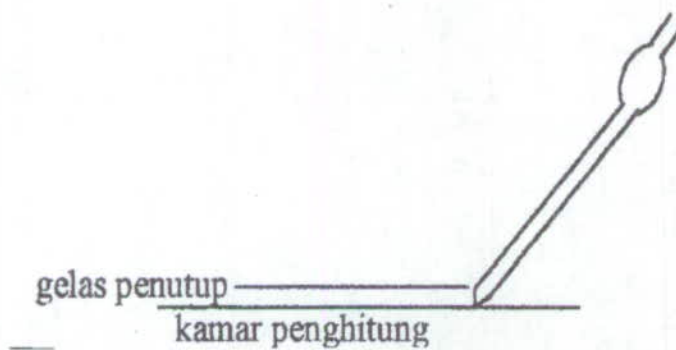


Gambar 5. Cara memegang Mencit (*Mus musculus*)

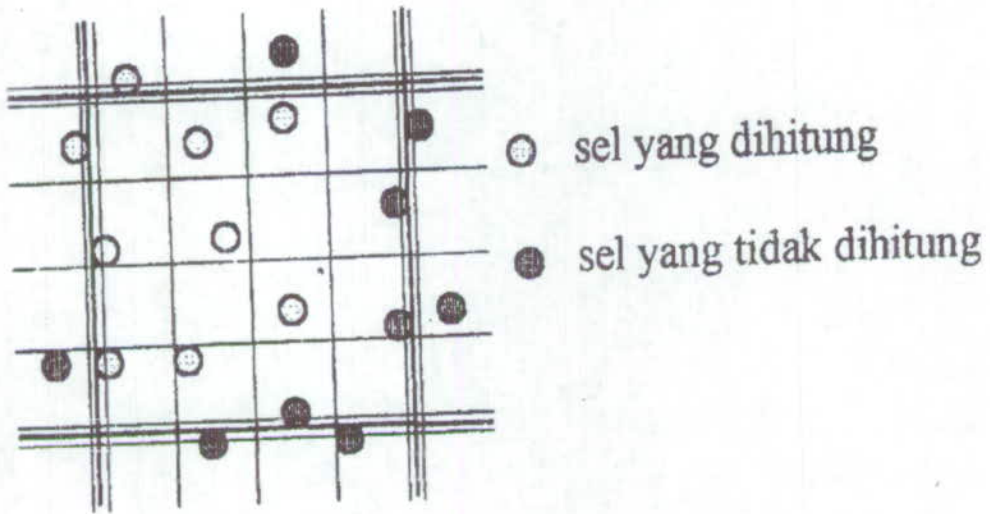
Lampiran 5. Gambar Teknik Penghitungan Leukosit



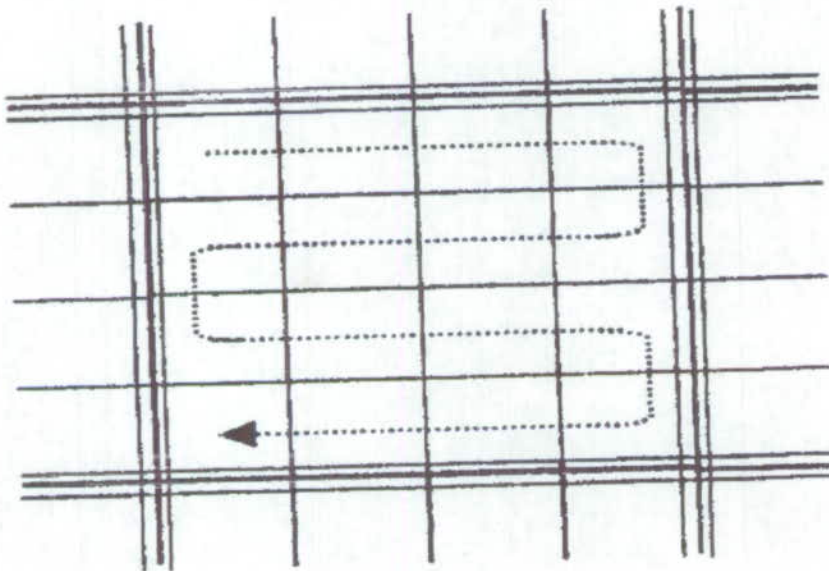
Gambar 6. Daerah perhitungan *Improved Neubauer*



Gambar 7. Teknik pengisian kamar penghitung



Gambar 8. Penghitungan sel














Gambar 9. Cara penghitungan yang sistematis

**DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Telp (0341) 553477 Fax (0341) 572533**

BUKTI KONSULTASI

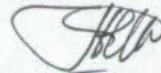
Nama : Asmamik
NIM : 00130013
Judul Skripsi : Pengaruh Vitamin C terhadap Jumlah Leukosit
Mencit (*Mus musculus*)
Pembimbing : Nur Wakhidah M.Si

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan
1	20 Maret 2004	Pengajuan Judul	1. 
2	03 Mei 2004	Proposal Penelitian	2. 
3	10 Mei 2004	Revisi Penelitian	3. 
4	11 Juni 2004	Acc Proposal	4. 
5	29 Juli 2004	Penyerahan Bab I, II, III	5. 
6	12 Agustus 2004	Revisi Bab I, II, III	6. 
7	10 Oktober 2004	Acc Bab I, II, III	7. 
8	28 April 2005	Penyerahan Bab I, II, III, IV	8. 
9	03 Mei 2005	Revisi I, II, III, IV	9. 
10	09 Mei 2005	Penyerahan Bab I, II, III, IV, V	10. 
11	11 Mei 2005	Acc Bab I, II, III, IV, V	11. 

Malang, 11 Mei 2005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



drh. Bayyinatul Muchtarommah, M.Si

NIP. 150 229 505



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
 Jl. Gajayana No. 50 Telp. (0341) 551354 Faks.(0341) 572533 Malang

Nomor : Un.3/TL.00/FST/ 241/2004
 Lampiran : -
 Hal : Ijin Penelitian

Malang, 5 Oktober 2004

Kepada Yth. : Bapak Ketua Jurusan Biologi
 Fakultas MIPA Universitas Brawijaya
 di Malang

Assalamu 'alaikum Wr.Wb.

Sehubungan dengan penyelesaian penelitian Tugas Akhir mahasiswa kami :

Nama : Asmamik
 NIM : 00130013
 Jurusan : Biologi
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Judul Skripsi : Pengaruh Vitamin C terhadap Jumlah Leukosit Mencit (*Mus musculus*)

Dengan ini mohon diberikan ijin kepada yang bersangkutan untuk melaksanakan kegiatan di instansi yang Bapak pimpin, pada :

Tempat : Laboratorium Fisiologi Hewan
 Waktu : Oktober 2004 s/d selesai

Demikian atas bantuan dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum Wr.Wb.

An. Dekan,
 Pembantu Dekan I,



Jilhor
 Dra. Ulfah Utami, M.Si
 NIP. 150 291 272

*diketahui ke P. Agung
 Juba Arie →
 Bu Timi*

No Surat	: 757 - FST - 2004
Diterima Tel	: 05 - 10 - 2004
Diagendakan Tel	: 05 - 10 - 2004
Dijawab Tel	:

20/10 2004
Ace.
Amir Pan

LABORATORIUM
Fisiologi, Struktur dan Perkembangan Hewan
Jurusan Biologi – Fakultas MIPA
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Hal : Surat Keterangan Penelitian

Menerangkan bahwa mahasiswa ,

Nama : Asmamik
NIM : 00130013
Fakultas/Jurusan : Sains dan teknologi/ Biologi Universitas Islam Negeri Malang
Judul Skripsi : Pengaruh vitamin C terhadap jumlah Leukosit Mencit

Telah melakukan penelitian di Laboratorium Fisiologi, Struktur dan Perkembangan Hewan Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya Malang.

Demikian keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yang membuat keterangan,

Ketua

Laboratorium Fisiologi, Struktur dan Perkembangan Hewan
Jurusan Biologi – Fakultas MIPA



[Handwritten Signature]
Dk. Agung Prana W. Marhendra M.Si.

NIP. 131 971 480