

SKRIPSI

HITUNG JENIS (*Differential Count*) LEUKOSIT, KADAR
SGPT DAN SGOT DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*)
YANG DIBERI EKSTRAK UMBI GADUNG
(*Dioscorea hispida* Dennst)



OLEH :

MOH. FACHRUR ROSI

SAMPANG - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
S U R A B A Y A
1998**

**HITUNG JENIS (*Differential Count*) LEUKOSIT, KADAR SGPT DAN SGOT
DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG DIBERI EKSTRAK
UMBI GADUNG (*Dioscorea hispida Dennst*)**

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

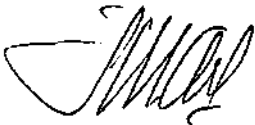
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya

Oleh :

Moh. Fachrur Rosi
069211897

Menyetujui,

Komisi Pembimbing



Dr. Moch. Zainal Arifin, M.S., Drh.
Pembimbing Pertama



Budi Utomo, Drh.
Pembimbing Kedua

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

Menyetujui,
Panitia Penguji,



Soepartono Partosoewignjo, M.S., Drh.

Ketua



Lianny Nangoi, M.Kes., Drh.

Sekretaris



Soeharsono, M.Si., Drh.

Anggota



Dr. Moch. Zainal Arifin, M.S., Drh.

Anggota



Budi Utomo, Drh.

Anggota

Surabaya, 25 Maret 1998
Fakultas Kedokteran Hewan,
Universitas Airlangga,
Dekan,



Prof. Dr. H. Rochiman Sasmita, M.S., Drh.

NIP : 130 350 739

HITUNG JENIS (*Differential Count*) LEUKOSIT, SGPT DAN SGOT DARAH
TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG DIBERI EKSTRAK
UMBI GADUNG (*Discorea hispida Dennst*)

Moh. Fachrur Rosi

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak umbi Gadung yang diberikan secara per-oral pada tikus putih terhadap hitung jenis (*Differential Count*) leukosit, SGPT dan SGOT darah tikus putih.

Sebanyak 20 ekor tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan digunakan dalam penelitian ini. Hewan coba tersebut dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan yang dilakukan secara acak. Masing-masing kelompok perlakuan terdiri atas 5 ekor tikus putih. Perlakuan terdiri atas P_0 dengan dosis 0 mg/kg BB, P_1 dengan dosis 2,5 mg/kg BB, P_2 dengan dosis 5 mg/kg BB dan P_3 dengan dosis 7,5 mg/kg BB. Perlakuan dilakukan setelah hewan coba telah diadaptasikan selama 15 hari yang diberi pakan dan minum secara *ad libitum* dan diamati kesehatannya. Sampel darah diambil secara Intra Orbita dengan tabung mikrohematokrit, masing-masing pada jam ke-0 (T_0), jam ke-3 (T_1) dan jam ke-6 (T_2).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak pola petak terbagi (*Split-plot Design*). Selanjutnya data dianalisis dengan analisis varians, bila terdapat perbedaan hasil yang nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT 5% .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pemberian ekstrak umbi gadung memberikan peningkatan yang sangat nyata ($P < 0,05$) pada eosinofil dan segmen neutrofil, tetapi menyebabkan penurunan yang nyata pada limfosit dan stab neutrofil, sedangkan basofil dan monosit tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Kadar SGPT dan SGOT terjadi peningkatan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena hanya atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, maka penulisan skripsi yang berjudul "Hitung Jenis (*Differential Count*) Leukosit, kadar SGPT dan SGOT darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang diberi ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida Dennst*)" dapat penulis selesaikan.

Dengan rasa hormat pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tidak terhingga kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya, Bapak Dr. Moch. Zainal Arifin, MS., Drh. selaku Pembimbing pertama dan Bapak Budi Utomo, Drh. selaku Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, saran dan nasehat dalam penyusunan skripsi ini.

Demikian pula, penulis menyampaikan terima kasih kepada Ayah dan Ibu tercinta serta kerabat keluarga yang lain, atas dorongan semangat dan do'a restunya. Begitu pula pada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan motivasinya, penulis mengucapkan semoga segala amalnya mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Akhirnya penulis masih menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, walaupun demikian semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surabaya, Desember 1997

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Landasan Teori	2
1.3. Perumusan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Hipotesis Penelitian	5
1.6. Manfaat Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Darah	7
2.1.1. Eritrosit	9
2.1.2. Leukosit	9
2.1.2.1. Neutrofil	11
2.1.2.2. Monosit	12
2.1.2.3. Eosinofil	13

2.1.2.4. Limfosit	14
2.1.2.5. Basofil	15
2.2. Fungsi Hati	16
2.2.1. Enzim Transaminase	17
2.3. Gadung (<i>Dioscorea hispida Dennst</i>)	18
2.3.1. Kegunaan Tanaman Gadung (<i>Dioscorea Spp</i>).....	20
2.3.2. Kandungan Zat dalam Tanaman <i>Dioscorea hispida Dennst</i>	20
BAB III. MATERI DAN METODE	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2. Materi Penelitian	22
3.2.1. Bahan dan Alat Penelitian	22
3.3. Metode Penelitian	23
3.3.1. Persiapan	23
3.3.2. Perlakuan Hewan Coba	23
3.4. Peubah yang Diamati	25
3.5. Rancangan Penelitian	25
3.6. Analisis Data	25
BAB IV. HASIL PENELITIAN	26
BAB V. PEMBAHASAN	
5.1. Hitung Jenis (<i>Differential Count</i>) Leukosit Darah Tikus Putih	29

5.1.1. Eosinofil	29
5.1.2. Segmen neutrofil	30
5.1.3. Limfosit	31
5.1.4. Stab neutrofil	33
5.1.5. Monosit	33
5.1.6. Basofil	34
5.2. Kadar SGPT dan SGOT Darah Tikus Putih	34
5.2.1. Kadar SGPT	35
5.2.2. Kadar SGOT	36
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan	38
6.2. Saran	38
RINGKASAN	40
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hitung Jenis Leukosit pada Masing-masing Perlakuan dan Jam Pengambilan, setelah Ditransformasi dari Persen (%) ke Arc sin $\sqrt{\text{persen}}$	26
2. Kadar SGPT dan SGOT pada Masing-masing Perlakuan dan Jam Pengambilan (dinyatakan dalam IU/l)	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Gadung (<i>Discorea hispida</i> Dennst)	19
2. Struktur kimia alkaloid dioskorin ($C_{13}H_{19}O_2N$).....	21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Sebagai salah satu sumber protein asal hewan, daging mempunyai peranan yang sangat penting di dalam usaha peningkatan gizi masyarakat. Menurut standard gizi nasional konsumsi protein rata-rata rakyat Indonesia 55 gram/kapita/hari, dimana kebutuhan protein asal ternak adalah 4,5 gram/kapita/hari yang setara dengan 7,6 gram daging. Pada tahun 1996 pemenuhan konsumsi protein asal ternak baru mencapai 4,31 gram/kapita/hari (Anonimus, 1997).

Akhir-akhir ini permintaan akan daging semakin meningkat terutama di daerah perkotaan dan beberapa daerah tertentu. Hal ini menandakan bahwa konsumsi bahan makanan yang berasal dari hewan ternak semakin meningkat yang sangat erat hubungannya dengan peningkatan tingkat kesejahteraan masyarakat.

Dalam usaha pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat yang bersumber dari produk hewan ternak (terutama daging), salah satu kendalanya adalah masih banyaknya kasus keracunan yang disebabkan oleh tanaman gadung (*Discorea hispida* Dennst), yang bersifat akut yang berakhir dengan kematian pada ternak ruminansia (kambing, domba, sapi, dan lain-lain). Kasus keracunan ini pada umumnya terjadi pada

akhir musim penghujan dan musim kemarau, karena pada musim-musim tersebut petani memanfaatkan umbi gadung sebagai bahan untuk pembuatan krupuk gadung dan bahan olahan lainnya untuk dikonsumsi.

Dalam proses pengolahan umbi gadung menjadi krupuk, sisa-sisa kulit umbi gadung hasil pengupasan termakan oleh ternak ruminansia dan mengakibatkan terjadinya kasus keracunan yang bersifat akut, dengan gejala antara lain kejang-kejang, dilatasi pupil, ambruk, frekwensi pernafasan meningkat, shock, dan lain-lain.

1.2. Landasan Teori

Umbi tanaman Gadung ini sangat beracun karena mengandung Alkaloid yang dapat menimbulkan pusing-pusing (Clause, 1961). Dengan cara pengolahan khusus umbinya dapat dimakan. Di Nusa Tenggara umbinya dimakan sebagai pengganti sagu dan jagung pada saat paceklik, terutama di daerah-daerah kering. Karena umbi mentahnya mengandung Alkaloid maka dapat digunakan sebagai bahan racun untuk binatang. Selain itu di Asia umbinya juga dimanfaatkan sebagai obat. Bahan sisa pengolahan tepungnya dapat digunakan sebagai insektisida (Anonimus,1977). Umbinya yang telah bertunas dipergunakan sebagai bibit penanaman, biasanya dilakukan menjelang musim hujan. Bila umbinya dibiarkan tua, warnanya akan berubah menjadi hijau dan kadar racunnya akan makin pekat. Umbi gadung mentah yang mengandung Alkaloid dan bersifat racun ini, apabila termakan oleh hewan ternak

ruminansia terutama kambing, domba, sapi maka akan berpengaruh pada sistem pertahanan tubuh dalam sistem sirkulasi darah.

Darah memegang peranan penting dalam sistem sirkulasi transportasi zat-zat makanan, oksigen, karbondioksida, pengaturan temperatur tubuh dan mendistribusikan hormon-hormon serta zat-zat lain yang mengatur fungsi sel (Matram dkk, 1980).

Komponen darah terdiri atas plasma dan sel-sel darah. Jumlah plasma meliputi 55-70 % dari seluruh darah, sedangkan sel meliputi eritrosit, leukosit dan trombosit mencapai 30-45% (Brown, 1975).

Eritrosit terbentuk pada stadium akhir dari proses eritropoesis. Pada hewan dewasa pembentukan eritrosit terjadi di dalam sumsum tulang, sedangkan pada perkembangan fetus dan keadaan patologis pada hewan dewasa terjadi di luar sumsum tulang seperti hati, limpa, ginjal dan kelenjar getah bening (Schalm *et. al.*, 1975; Thomson, 1980). Eritrosit (sel darah merah) berfungsi sebagai pembawa oksigen dan karbondioksida serta menjaga keseimbangan asam dan basa, sedangkan trombosit berfungsi dalam proses pembekuan darah dan metabolisme bakteri yang masuk melalui pembuluh darah (West *et. al.*, 1966; Harrow dan Mazur, 1971).

Leukosit adalah sel darah putih yang terdiri atas monosit, eosinofil, basofil, limfosit, dan neutrofil. Oleh karena bentuknya neutrofil, eosinofil dan basofil juga

dinamakan granulosit artinya sel dengan granula dalam sitoplasmanya (Swenson, 1970; Baldy, 1984). Sel granulosit berasal dari sel induk hemopoesis dalam sumsum tulang. Leukosit mempunyai peranan penting dalam pertahanan tubuh, baik secara fagositosis maupun secara immunitas, kemampuan leukosit memfagosit disebabkan oleh adanya enzim proteolitik dalam sel yang merusak partikel atau benda asing (Schalm *et. al.*, 1975). Penurunan jumlah leukosit dapat terjadi pada infeksi virus, protozoa, bahan radio aktif dan bahan kimia (Wintrobe, 1961; Coles, 1974). Peningkatan jumlah leukosit dapat disebabkan oleh trauma, perdarahan, akut, dan intoksikasi (gangguan metabolisme, bahan kimia dan obat-obatan) (Coles, 1974).

Dalam sistem sirkulasi selanjutnya darah akan menuju hati melalui vena porta, zat-zat racun yang masuk ke dalam hati bersama darah akan mengalami proses detoksifikasi. Sel-sel hati banyak mengandung SGPT (Serum Glutamat Piruvat Transaminase) dan lebih sedikit SGOT (Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase). Jumlah absolut SGOT dapat meningkat apabila terjadi nekrosis (hepatoseluler atau infark miokard). Sedangkan SGPT peningkatannya lebih khas untuk kerusakan sel hati (Noer, 1987). Menurut Koeman (1987) peningkatan SGPT dan SGOT terjadi karena induksi enzim terhadap bahan asing yang selanjutnya dapat diikuti oleh degenerasi dan kematian sel.

Kasus keracunan yang disebabkan oleh umbi gadung pada umumnya sering terjadi pada hewan ternak yang dipelihara secara ekstensif. Kasus ini

memberikan dampak kerugian ekonomi yang cukup besar bagi petani peternak. Untuk mengetahui sejauh mana kandungan umbi gadung dapat mempengaruhi sistem hemopoetik, maka penulis menggunakan hewan coba tikus putih (*Rattus norvegicus*) dalam penelitian hitung jenis leukosit, kadar SGPT dan SGOT darah tikus putih setelah pemberian ekstrak umbi gadung.

1.3. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yaitu apakah terjadi perubahan hitung jenis (*Differential Count*) Leukosit, SGPT dan SGOT darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) pada pemberian ekstrak umbi gadung (*Dioscorea hispida Dennst*) ?

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak umbi gadung terhadap hitung jenis (*Differential Count*) leukosit, kadar SGPT dan SGOT darah tikus putih (*Rattus norvegicus*).

1.5. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah perubahan hitung jenis (*Differential Count*) leukosit, kadar SGPT dan SGOT darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) setelah memakan umbi gadung.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan berguna dalam memberikan informasi yang bermanfaat dan dapat dijadikan salah satu acuan dalam usaha untuk menegakkan diagnosa kasus keracunan umbi gadung.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Darah

Darah adalah cairan tubuh yang kompleks terdiri atas plasma dan sel-sel darah, berfungsi sebagai transport dalam tubuh, pengatur suhu tubuh, menjaga keseimbangan asam basa, pengangkut hormon menuju jaringan, dan sebagai alat pertahanan tubuh terhadap infeksi penyakit (Linman, 1975; Schalm *et. al.*, 1975). Bagian plasma meliputi 55-70% dari seluruh jumlah darah, sedangkan bagian sel darah meliputi 30-45% yang terdiri atas eritrosit, leukosit, dan trombosit (Brown, 1975).

Darah memegang peranan penting dalam sistem sirkulasi transportasi yang mensuplai zat-zat makanan yang diabsorpsi dari saluran pencernaan dan oksigen dari paru-paru ke jaringan, membawa CO₂ ke paru-paru dan produk metabolisme ke ginjal. Berfungsi pula dalam pengaturan temperatur tubuh dan mendistribusikan hormon-hormon serta zat-zat lain yang mengatur fungsi sel (Matram dkk, 1980). Harper, Rodwel dan Mayes (1977) yang dikutip oleh Adiani (1983) mengategorikan fungsi darah dalam sembilan macam kategori yaitu : (1) Respirasi: Darah merupakan transport oksigen dari paru-paru ke jaringan dan membawa karbondioksida dari jaringan ke paru-paru. (2) Gizi : Transport sari-sari makanan yang diabsorpsi dari usus. (3) Ekskresi : Transport sisa-sisa metabolisme ke ginjal, paru-paru, kulit, dan usus. (4) Mempertahankan keseimbangan asam basa normal dalam tubuh. (5)

Mempertahankan keseimbangan air, melalui pengaruh darah terhadap pertukaran air antara cairan yang beredar dan cairan jaringan. (6) Mengatur suhu tubuh oleh distribusi panas tubuh. (7) Pertahanan terhadap infeksi. (8) Transport hormon. (9) Transport metabolik.

Plasma darah atau komponen cair dari darah yang merupakan bagian terbesar dari darah terdiri atas :

1. Protein atau zat putih telur, berupa koloid yang terdiri atas albumin, globulin, fibrinogen, protrombin, dan faktor-faktor pembeku darah yang lain (West *et. al.*, 1966; Harow dan Mazur, 1971; Schalm *et. al.*, 1975). Protein plasma mempunyai fungsi memelihara tekanan osmotik, hemostatis, bufer, pembawa ion dan molekul, serta pengatur hormon.
2. Air, yang didalamnya terdapat elektrolit-elektrolit. Sel-sel darah atau komponen-komponen padat dalam darah terdiri atas: (1) eritrosit (sel darah merah), yang berfungsi sebagai pembawa O_2 dan CO_2 dan menjaga keseimbangan antara asam dan basa. (2) Leukosit (sel darah putih), mempunyai fungsi untuk mempertahankan tubuh dan dapat menghilangkan sel-sel yang telah mati atau benda-benda asing di dalam tubuh. (3) Trombosit, berfungsi dalam proses pembekuan darah dan metabolisasi bakteri yang masuk melalui pembuluh darah yang luka (West *et. al.*, 1966; Harrow dan Mazur, 1971).

2.1.1. Eritrosit

Eritrosit terdiri dari air 55%- 65%, hemoglobin 30%- 36% dan beberapa unsur organik 5% dari volume total eritrosit (Schalm *et. al.*, 1975). Eritrosit manusia atau hewan mamalia tidak berinti, berbentuk cakram bikonkaf dan memiliki diameter 5,4 μ (Schalm *et. al.*, 1975; Utomo, 1985).

Darah merupakan media transport dalam tubuh yaitu mengangkut sari-sari makanan dari saluran pencernaan ke jaringan tubuh, fungsi yang lain dari eritrosit adalah sebagai karier (pengangkut) oksigen dan karbondioksida, sehingga dikenal sebagai pigmen respirasi (Utomo, 1985).

2.1.2. Leukosit

Leukosit adalah semua sel darah putih dan merupakan salah satu dari sistem pertahanan tubuh. Dalam tubuh jumlah leukosit jauh lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah eritrosit. Jumlah leukosit dalam sirkulasi dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor fisiologis dan faktor patologis (Leavell dan Thorup, 1960; Wintrobe, 1961; Coles, 1986). Yang termasuk faktor patologis antara lain: infeksi umum atau lokal, intoksikasi (gangguan metabolisme, bahan kimia, obat-obatan), pertumbuhan cepat neoplasma, perdarahan akut (rongga dada, abdomen, sendi), hemolisis mendadak, leukemia dan trauma, sedangkan faktor fisiologis meliputi ketakutan, gusar, latihan, anemia, siklus birahi (estrus), digesti, tingkat kebutuhan yaitu pada anjing dan sapi (Schalm *et. al.*, 1975; Baldy, 1984; Coles, 1986).

Leukosit terdiri atas dua bentuk yaitu polimorfonuklear (PMN) yang terbagi menjadi granulosit yang terdiri atas neutrofil, eosinofil dan basofil dan mononuklear (MN) yaitu agranulosit yang terbagi atas monosit dan limfosit (Kelly, 1974; Ganong, 1983). Menurut Smith dan Magkoewidjojo (1988) jumlah leukosit normal pada tikus putih (*Rattus novegicus*) antara 5 - 13 ribu/mm³.

Pemeriksaan leukosit dapat dilakukan dengan hitung jenis (*Differential Count*). Hitung jenis leukosit menyatakan presentase berbagai jenis leukosit (Bijanti dan Partosoewignjo, 1992). Coles (1986) menyatakan bahwa jumlah total leukosit dan hitung jenis leukosit merupakan bagian dari kedokteran hewan yang sering dilakukan untuk pemeriksaan hewan sakit. Keadaan di atas selain dipergunakan untuk pemeriksaan awal juga untuk tindakan prosedur pembedahan.

Tujuan pemeriksaan leukosit adalah untuk menunjang diagnosis suatu penyakit. Leukemia merupakan salah satu contoh penyakit yang hanya dengan pemeriksaan leukosit saja sudah dapat memberikan informasi yang berarti. Akan tetapi sering juga pemeriksaan leukosit dilakukan bersama-sama dengan pemeriksaan laboratorium yang lain sebagai penunjang diagnosis (Bijanti dan Partosoewignjo, 1992).

Proses pembentukan leukosit terjadi di dalam sumsum tulang. Produksi sel leukosit berasal dari sel multipoten stem seperti darah lainnya. Pembentukan leukosit

memerlukan vitamin dan mineral yang sama seperti sebagian besar pembentukan sel-sel lain dalam tubuh (Guyton, 1976; Ganong, 1983).

2.1.2.1. Neutrofil

Granula neutrofil disebut juga neutrofil bersegmen dan leukosit polimorfonuklear (PMN = polymorphonuclear leucocyte). Neutrofil memiliki diameter 9-12 μm , biasanya berkisar antara 60-70% dari jumlah total leukosit dalam populasi pada individu normal. Jumlah tersebut dapat lebih tinggi pada keadaan patologis (Nagabushanam, Kodarkar, Sarojisi, 1983). Breazile (1971) menyatakan bahwa jumlah neutrofil pada hewan domestik antara 25% - 75% dari jumlah total leukosit. Persentase neutrofilik normal pada tikus putih berkisar 15 - 40%

Neutrofil mempunyai inti yang tersusun 2 - 5 lobus tergantung pada umur sel neutrofil. Menurut Farris dan Griffith (1959) pada tikus putih sel-sel granulositnya berkarakteristik khusus dengan inti selnya yang panjang melingkar atau terpuntir dengan lobulasi yang tidak terlalu nyata, granulasi sitoplasmik yang relatif sedikit tetapi tercatat dengan jelas. Pembentukan neutrofil pada sumsum tulang dan berkembang sekitar 6-10 hari menjadi dewasa sebelum dilepaskan ke dalam sirkulasi darah (Breazile, 1971). Kelaparan, intoksikasi bahan kimia dan obat-obatan dapat mengakibatkan penurunan jumlah neutrofil (Price dan Wilson, 1988).

Neutrofil berfungsi untuk memfagosit bakteri dari pertikel-pertikel asing pada sistem pertahanan tubuh. Schalm *et. al.*, (1975), Baldy, (1984) dan Coles (1986)

berpendapat bahwa jumlah neutrofil meningkat atau terjadi neutrofilia pada infeksi sistemik oleh bakteri, jamur, spirokaeta dan virus, infeksi lokal oleh mikroorganisme piogenik seperti Stafilokokus, Streptokokus dan Korinebakterium piogenik seperti Stafilokokus, Streptokokus dan Corinebakterium serta karena keracunan zat kimia. Peningkatan jumlah neutrofil yang bersifat non infeksi antara lain disebabkan oleh : uremia, diabetes, perdarahan rongga dada, perdarahan rongga sendi, pemberian hormon *ACTH (Adreno Corticotrophin Hormone)* dan kerusakan jaringan (Wintrobe, 1961; Coles, 1986).

2.1.2.2. Monosit

Monosit berukuran lebih besar dari neutrofil dan memiliki satu inti. Bentuk inti melipat dan kelihatan berlobus dengan lipatan seperti otak, sedangkan sitoplasmanya berwarna biru pudar keabu-abuan dengan granula tersebar yang tampak samar-samar (Baldy, 1984). Monosit berasal dari sel retikulo endotel di dalam limpa dan sumsum tulang (Swenson, 1970).

Monosit meninggalkan sirkulasi dan menjadi makrofag serta merupakan sebagian dari sistim retikulo endotel dan umurnya beberapa minggu sampai beberapa bulan (Baldy, 1984).

Persentase monosit normal tikus putih antara 1-6%, penurunan jumlah monosit dapat terjadi pada keadaan stres, sedangkan menurut Smith dan Mangkoewidjoyo (1988) antara 0 - 5%. Menurut Breazile (1971) diameter dari monosit sekitar 12

sampai 22 μm intinya berbentuk oval atau berbentuk tapal kuda. Baldy (1984) menyebutkan monosit mempunyai fungsi fagosit, membuang sel-sel yang rusak, mati, pecahan-pecahan sel dan mikroorganisme.

Monositosis terjadi karena penyakit bakterial yang kronis seperti endokarditis dan tuberkulosis, pemberian *ACTH (Adreno Corticotrophin Hormone)* dan hormon kortikoid pada anjing, kucing dan sapi serta penyakit-penyakit protozoa seperti malaria, leishmaniasis, infeksi kuman piogenik. Sedangkan monositopenia dapat terjadi pada stadium awal dari stres, setelah stadium akut dari suatu penyakit akan berakhir dengan keadaan monositosis (Wintrobe, 1961; Schalm *et. al.*, 1975; Benjamin, 1978; Baldy, 1984; Coles, 1986).

2.1.2.3. Eosinofil

Dalam sirkulasi darah jumlah eosinofil berkisar antara 2-8% dari jumlah total leukosit, yang mempunyai diameter 10-15 μm . Persentase eosinofil normal pada tikus putih berkisar antara 1-4%. Fungsi eosinofil adalah terutama pada proses penetralan protein asing terutama terhadap reaksi antigen antibodi (Coles, 1986; Baldy, 1984). Menurut Price dan Wilson (1988) eosinofil memiliki fungsi fagositosis tetapi lebih lemah dari neutrofil.

Eosinofil menjadi hipersensitifitas pada alergi, infestasi cacing atau parasit dan reaksi anafilaksis, luka kronis bernanah, leukemia granulositis eosinofilik, pengambilan limpa dan gastroenteritis eosinofilik (Wintrobe, 1961; Benjamin, 1978; Baldy, 1984).

Sedangkan eosinopenia terjadi pada keadaan stres, pemberian hormon *ACTH*, hiperplasi glandula adrenal (Schalm *et. al.*, 1975; Benjamin, 1978; Baldy, 1984).

2.1.2.4. Limfosit

Limfosit adalah leukosit dengan satu inti yang berbentuk bulat atau oval dengan sitoplasma sempit, berwarna biru dengan granula. Limfosit terdiri atas dua jenis yaitu limfosit T, mempunyai umur panjang dan berasal dari timus, limfosit B, mempunyai umur pendek serta berasal dari bursa (Price dan Wilson, 1988).

Jumlah limfosit normal pada tikus putih berkisar antara 53-83%. Limfosit tikus putih mencapai ukuran 6-15 μm . Sitoplasmanya berwarna biru pucat hingga biru gelap. Limfosit mempunyai peranan penting dalam pertahanan terhadap penyakit lokal dan dalam pembentukan anti bodi untuk kekebalan tubuh terhadap suatu penyakit (Schalm *et. al.*, 1975; Baldy, 1984; Coles, 1986). Limfosit berasal dari sel induk hemopoiesis dalam sumsum tulang dan bermigrasi ke jaringan limfoid lain (kelenjar limfe dan limpa) (Baldy, 1984).

Limfositosis terjadi pada keadaan : infeksi akut, leukemia limfositik, stadium kesembuhan dari penyakit infeksi akut, infeksi kronis misalnya tuberkulosis, insufisiensi adrenokortikoid, hipertiroidismus dan sehabis vaksinasi (Schalm *et. al.*, 1975; Benjamin, 1978; Baldy, 1984). Limfopenia terjadi akibat viral seperti Infeksius Canine Distemper (CD), radiasi, stres dari hormon adrenokortikoid (Schalm *et. al.*, 1975; Benjamin, 1978; Coles, 1986).

2.1.2.5. Basofil

Persentase basofil sekitar 0,5-1% dari jumlah total leukosit sehingga sering diabaikan keberadaannya. Diameternya mencapai 8-10 μm , intinya biasanya besar dengan granular sitoplasmik yang basofilik dan metakromatik (Nagabushanam *et. al.*, 1983). Dalam keadaan normal jarang ditemukan di dalam darah dan berfungsi mencegah penggumpalam darah. Persentase basofil normal pada tikus putih berkisar antara 0-1% (Guyton, 1976). Basofil membawa faktor pengaktif trombosit dan histamin dalam granulanya ke jaringan yang mengalami peradangan (Baldy, 1984; Coles, 1986).

Kenaikan jumlah absolut basofil pada hewan peliharaan jarang terjadi dan bila terjadi ada hubungannya dengan eosinofilia atau sebagai akibat dari leukemia granulositik basofilik (Coles, 1986). Menurunnya jumlah basofil dalam darah diamati setelah stres atau terdapatnya glukokortikoid yang berlebihan pada sapi, sedangkan keadaan basofilia terjadi pada hiperadrenokortikoid pada anjing.

Wintrobe (1961) menyebutkan basofilia terjadi pada kejadian seperti leukemia mielositik, polisitemia vera, splenektomi, anemia hemolitik kronik, klorosis, hodgkins, inflamasi kronis pada sinus asesorius, *smallpox* dan *chickenpox*, injeksi protein pirogen, mixedema dan pada beberapa kasus nefrosis. Juga disebutkan bahwa menurunnya jumlah basofil disebabkan karena hipertiroidismus, radiasi, kemoterapi, kebutingan, selama pengobatan glukokortikoid dan selama periode infeksi akut.

2.2. Fungsi Hati

Hati merupakan organ terbesar dalam tubuh dan mempunyai fungsi yang kompleks. Antara lain sekresi empedu, metabolisme, karbohidrat, lemak dan protein, detoksifikasi zat-zat beracun, berperan juga dalam metabolisme hormon dan obat-obatan mengatur cairan dan volume darah serta berperan dalam pembentukan protein yaitu Albumin, Fibrinogen, dan Protombin (Lenvison dan Mac. Fate, 1969; Jones dan Hunk, 1983).

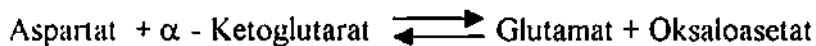
Adapun tes fungsi hati menurut Coles (1986) dikelompokan sebagai berikut :

- a. Tes berdasarkan sekresi dan ekskresi hati yaitu :
 1. Pigmen empedu.
 2. *Clearance* zat-zat asing.
- b. Tes berdasarkan fungsi biokimia hati, meliputi :
 1. Tes metabolisme protein.
 2. Tes metabolisme karbohidrat.
 3. Tes metabolisme lemak.
- c. Tes berdasarkan aktifitas enzim serum, meliputi :
 1. Enzim Transaminase.
 2. Enzim alkalin fosfatase.
 3. Enzim lainnya.
- d. Tes berdasarkan mikroskopik anatomi yaitu dengan cara biopsi hati.

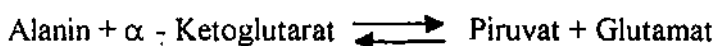
2.2.1. Enzim Transaminase

Enzim Transaminase disebut juga enzim Amino transferase, yang termasuk dalam enzim ini adalah Glutamat Piruvat Transminase (GPT) atau Alanin Amino Transferase (ALT) dan Glutamat Oksaloasetat Transaminase (GOT) atau Aspartat Amino Transferase (AST) (Coles, 1986).

Glutamat Oksaloasetat Transaminase merupakan enzim mitokondria yang banyak ditemukan di organ jantung, hati, otot tubuh dan ginjal. Peningkatan enzim ini dapat terjadi pada nekrosis (hepatoseluler atau infark miokard (Noer, 1987). Menurut Duncan dan Prasse (1986) Enzim ini berperan sebagai katalis dalam pembentukan glutamat dari aspartat dalam reaksi :



Piruvat Transaminase merupakan enzim sitosol. Jumlah absolutnya kurang dibandingkan enzim Glutamat oksaloasetat Transaminase, dan jumlahnya lebih banyak dalam organ hati dibandingkan dengan jantung dan otot tubuh. Peningkatannya merupakan ciri khas untuk kerusakan hati (Noer, 1987). Menurut Duncan dan Prasse (1986) Enzim ini berperan sebagai katalis dalam pembentukan piruvat dari alanin dalam reaksi:

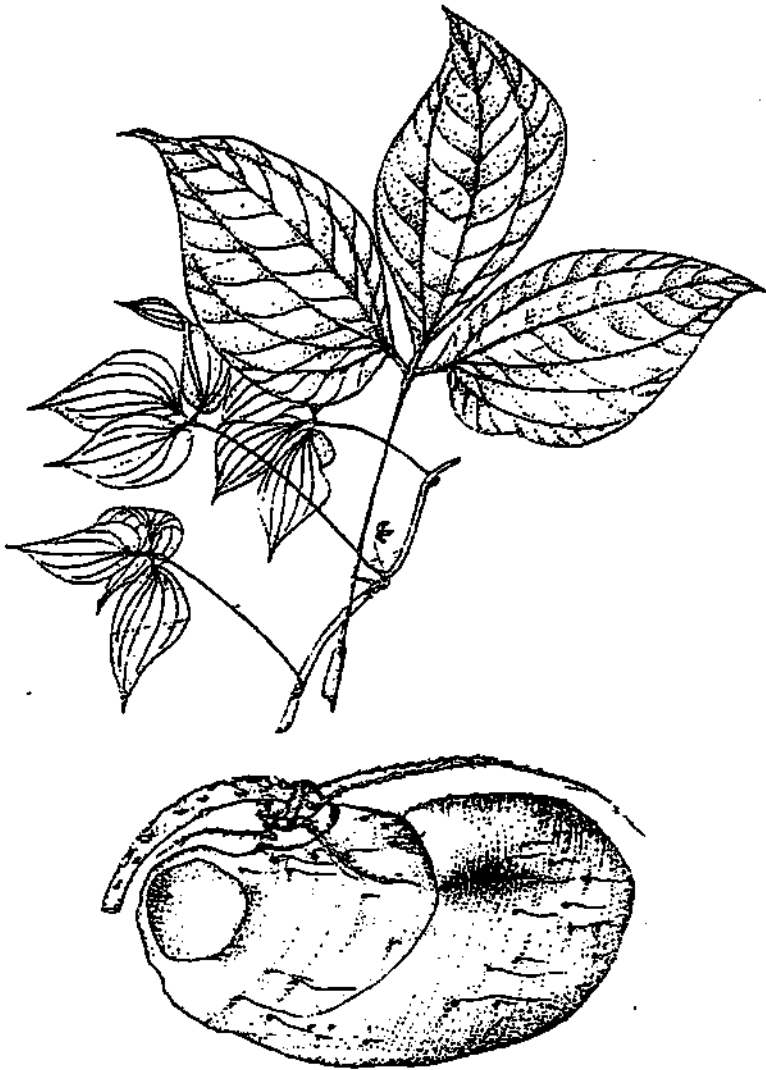


2.3. Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst)

Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) merupakan perdu menjalar dengan tinggi dapat mencapai 5-10m. Tanaman gadung pertama kali ditemukan di India barat, kemudian menyebar ke Asia Tenggara. Tanaman ini umumnya tumbuh pada dataran dengan ketinggian 850m di atas permukaan air laut. Meskipun pernah diketemukan pada dataran yang tingginya 1.200m. Menurut Backer C. A. dan Bakhuizen Vanden Brink (1963) gadung termasuk dalam divisi: Spermatophyta, anak divisi: Angiospermae, kelas: Monocotyledonae, bangsa: Liliales, suku: Dioscoreaceae, marga: Dioscorea, jenis: *Dioscorea hispida* Dennst. Secara rinci telah dijelaskan oleh (Heyne, 1950) ciri-ciri gadung sebagai berikut:

- Habitus : Merupakan herba tahunan, tumbuh menjalar atau membelit. Di dalam tanah membentuk tubera (umbi) satu atau banyak dan ada kalanya tumbuh tubera di ketiak daun.
- Batang : Berbentuk bulat, berbulu dan berduri tersebar di seluruh batang.
- Daun : Majemuk terdiri dari tiga helai berbulu dan berduri yang tersebar pada tangkai daun.
- Tubera : Berbentuk bulat diliputi duri akar kasar dan kaku. Dagingnya putih gading atau kuning, kulitnya coklat muda atau gading. Biasanya tubera muncul di permukaan tanah. Tubera ini sangat beracun

karena mengandung alkaloid dioskorin yang dapat menimbulkan kekejangan dan pusing-pusing. (lihat gambar)



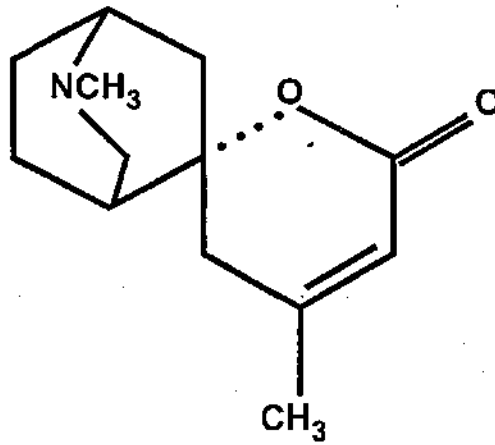
Gambar 1: Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) (Anonimus, 1977)

2.3.1. Kegunaan Tanaman Gadung (*Dioscorea Spp*)

Kegunaan tanaman gadung terletak pada tuberanya. Di India, Amerika Selatan, dan Asia digunakan sebagai bahan makanan setelah melalui proses tertentu (Van Steenis, 1987). Karena mengandung saponin tanaman ini juga dapat digunakan sebagai racun ikan yang dapat menghemolisa sel darah merah ikan (Clause, 1961). Sebagai campuran obat tradisional, tanaman *Dioscorea* mempunyai bermacam khasiat misal *D. villosa L.* yang mengandung rasa pahit dan saponin, di Amerika selatan digunakan sebagai ekspektoran, diuretikum dan menyembuhkan kholik empedu (Nelson, 1951). *Dioscorea hispida Dennst* oleh penduduk di pantai Barat Kalimantan digunakan untuk mengobati penyakit lepra, kencing manis, nyeri haid dan lain sebagainya.

2.3.2. Kandungan Zat Dalam Tanaman *Dioscorea hispida Dennst*

Zat-zat yang terkandung dalam tubera dari tanaman *Dioscorea hispida Dennst* antara lain: air 60-80% sifatnya berupa substansi padat, karbohidrat 23 %, protein 2 %, sejumlah vitamin B dan C serta karotin, senyawa glikosida saponin, sterol-sterol, tanin, trigliserida dan komponen-komponen asam fenolat (kuersetin, asam kamfeat, asam kumarat, asam sinapat, asam ferulat dan sebagainya), juga mengandung senyawa alkaloid yang disebut dioskorin yang mempunyai daya kerja seperti pikrotoksin yang dapat menyebabkan kejang dan pusing-pusing (Heyne, 1950; Clause, 1961; Anominus, 1977). Dioskorin mempunyai rumus molekul $C_{13}H_{19}NO_2$ dengan rumus bangun molekul sebagai berikut:



Gambar 1 : Struktur Kimia Alkaloid dioskorin ($C_{13}H_{19}NO_2$) (Heyne, 1950).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pakan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya dan Balai Laboratorium Kesehatan Surabaya. Waktu penelitian berlangsung mulai tanggal 6 Nopember 1997, sampai 21 Nopember 1997.

3.2. Materi Penelitian

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian adalah 20 ekor tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*), berumur 2-3 bulan dengan berat badan antara 180-200 gram, yang diperoleh dari Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya.

3.3. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang diperlukan meliputi ekstrak umbi gadung yang diekstraksi di Laboratorium Pakan Ternak Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya, zat anti koagulan EDTA (*Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid*), kloroform dan minyak imersi. Sedangkan alat yang digunakan terdiri atas kandang dan tutup

kawat bak plastik, tempat pakan dan minum, timbangan berat badan, spuit 3 ml, rak dan tabung reaksi, tabung mikrohematokrit, pipet, mikroskop, gelas objek dan gelas penutup, *counter* dan spektrofotometer.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Persiapan

Pada tahap persiapan tikus putih (*Rattus norvegicus*) diadaptasikan selama 15 hari. Selama masa adaptasi tikus putih diberi pakan par-G produksi Comfeed dan minum secara ad libitum (tidak terbatas). Setelah masa adaptasi dilakukan identifikasi dan pencatatan berat badan masing-masing hewan coba. Selanjutnya tikus putih tersebut dibagi menjadi empat kelompok secara acak yaitu kelompok P_0 , P_1 , P_2 dan P_3 ke dalam kandang yang berbeda.

3.3.2. Perlakuan Hewan Coba

Pada hari ke-16 hewan coba yang telah diadaptasikan dan diketahui berat badannya serta telah dikelompokkan diberi perlakuan yaitu :

1. Kelompok P_0 : Masing-masing tikus putih diberi ekstrak umbi gadung dengan dosis 0 mg/kg BB.
2. Kelompok P_1 : Masing-masing tikus putih diberi ekstrak umbi gadung dengan dosis 2,5 mg/kg BB secara per-oral.

3. Kelompok P₂ : Masing-masing tikus putih diberi ekstrak umbi gadung dengan dosis 5 mg/kg BB secara per-oral.
4. Kelompok P₃ : Masing-masing tikus putih diberi ekstrak umbi gadung dengan dosis 7,5 mg/kg BB secara per-oral.

Dosis pemberian ekstrak umbi gadung berdasarkan penelitian pendahuluan, yaitu pemberian dosis 10 mg/kg BB secara per-oral yang dapat menyebabkan kematian, kurang lebih 15 menit setelah pemberian. Pada penelitian pendahuluan pemberian ekstrak umbi gadung dengan dosis kurang dari 10 mg.kg BB, tikus menampakkan gejala keracunan, kurang lebih setelah 3 jam setelah pemberian secara per-oral. Gejala keracunan yang tampak berupa reflek muntah, kelemahan, pupil mata dilatasi, kejang-kejang dan seluruh tubuh berwarna kebiru-biruan.

Pengambilan sampel darah dilakukan sebanyak 3 kali yaitu jam ke-0 sebelum hewan diberi perlakuan dan jam ke-3 serta jam ke-6 setelah perlakuan. Pengambilan sampel darah dilakukan secara Intra Orbita dengan menggunakan tabung mikrohematokrit. Sebelum pengambilan hewan tersebut di anestresi. Setiap pengambilan diambil sebanyak satu ml. Sampel darah tersebut dibagi dua, sampel pertama dimasukkan ke dalam tabung yang telah diisi anti-koagulan EDTA, berguna untuk pemeriksaan hitung jenis dengan cara hapusan darah. Selanjutnya sisa sampel yang lain dimasukkan ke tabung kedua yang tidak diisi dengan anti-koagulan EDTA berguna untuk pemeriksaan kadar SGPT dan SGOT dengan cara spektrofotometer.

Apabila sampel darah telah diambil semua pada jam pengambilan tersebut dari hewan coba kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan hitung jenis (*Differential Count*) leukosit dengan membuat hapusan darah (lihat lampiran 1). Selanjutnya dilakukan pemeriksaan kadar SGPT dan SGOT dengan menggunakan spektrofotometer (lihat lampiran 2).

3.4. Peubah Yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi hitung jenis leukosit yang terdiri atas eosinofil, basofil, stab, segmen, limfosit dan monosit serta kadar SGPT (Serum Glutamat Piruvat Transaminase) dan SGOT (Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase).

3.5. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang dipergunakan dalam penelitian adalah rancangan acak petak terbagi (*Split-plot Design*) (Kusriningrum, 1989).

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F dan apabila terdapat perbedaan, dilanjutkan dengan uji BNT 5% (Beda Nyata Terkecil).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil analisis data dari pemeriksaan hitung jenis (*Differential Count*) leukosit, kadar SGPT (Serum Glutamat Piruvat Transaminase) dan SGOT (Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase) seperti tabel di bawah ini:

Tabel 1 : Hitung jenis leukosit pada masing-masing perlakuan dan jam pengambilan setelah ditransformasi dari persen (%) ke $\text{Arc sin } \sqrt{\text{persen}}$

Waktu	Leukosit	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
		$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$
0 jam (T ₀)	Eosinofil	1,02 ± 0,25 ^a	0,90 ± 0,25 ^a	0,90 ± 0,25 ^a	0,90 ± 0,25 ^a
	Segmen	4,09 ± 0,18 ^a	4,21 ± 0,14 ^a	4,42 ± 0,18 ^a	3,99 ± 0,27 ^a
	Limfosit	8,17 ± 0,11 ^a	8,83 ± 0,13 ^a	8,78 ± 0,19 ^a	8,91 ± 0,23 ^a
	Stab	1,86 ± 0,17 ^a	1,22 ± 0,46 ^b	1,16 ± 0,39 ^b	1,37 ± 0,46 ^b
	Monosit	1,85 ± 0,28 ^a	1,75 ± 0,22 ^a	1,49 ± 0,25 ^a	1,73 ± 0,31 ^a
	Basofil	0,71 ± 0 ^a	0,71 ± 0 ^a	0,71 ± 0 ^a	0,71 ± 0 ^a
3 jam (T ₁)	Eosinofil	1,02 ± 0,25 ^c	1,51 ± 0,14 ^b	1,49 ± 0,25 ^b	1,90 ± 1,30 ^a
	Segmen	4,04 ± 0,23 ^b	6,76 ± 0,45 ^{ab}	6,46 ± 0,91 ^{ab}	6,84 ± 0,44 ^a
	Limfosit	8,78 ± 0,10 ^a	6,93 ± 0,41 ^b	7,16 ± 0,68 ^b	6,72 ± 0,54 ^b
	Stab	1,73 ± 0,31 ^a	1,42 ± 0,26 ^b	1,25 ± 0,37 ^b	1,26 ± 0,32 ^b
	Monosit	1,90 ± 0,30 ^a	1,62 ± 0,52 ^a	1,78 ± 0,38 ^a	2,01 ± 0,22 ^a
	Basofil	0,71 ± 0 ^a	0,71 ± 0 ^a	0,71 ± 0 ^a	0,71 ± 0 ^a
6 jam (T ₂)	Eosinofil	1,02 ± 0,25 ^c	1,57 ± 0,21 ^{ab}	1,49 ± 0,25 ^b	1,91 ± 0,20 ^a
	Segmen	4,22 ± 0,14 ^b	6,92 ± 0,34 ^{ab}	6,88 ± 0,54 ^{ab}	7,11 ± 0,20 ^a
	Limfosit	8,72 ± 0,10 ^a	6,70 ± 0,33 ^b	6,74 ± 0,50 ^b	6,41 ± 0,28 ^b
	Stab	1,75 ± 0,22 ^a	1,40 ± 0,59 ^b	1,78 ± 0,34 ^b	1,68 ± 0,26 ^b
	Monosit	1,85 ± 0,24 ^a	1,89 ± 0,38 ^a	1,62 ± 0,24 ^a	1,75 ± 0,22 ^a
	Basofil	0,71 ± 0 ^a	0,71 ± 0 ^a	0,71 ± 0 ^a	0,71 ± 0 ^a

Superskrip a, b dan c menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Dari tabel diatas didapat bahwa pada pengambilan jam ke-0 (T_0) semua jenis leukosit tidak ada perbedaan yang nyata. Sedangkan eosinofil dan segmen neutofil pada pengambilan jam ke-3 (T_1) terdapat perbedaan yang nyata yaitu pada eosinofil jumlah tertinggi pada T_1P_3 yang berbeda nyata dengan yang lain serta untuk T_1P_1 tidak berbeda nyata dengan T_1P_2 . Sedangkan pada segmen neutofil jumlah tertinggi pada T_1P_3 yang tidak berbeda nyata dengan T_1P_1 dan T_1P_2 serta yang terendah pada T_1P_0 yang tidak berbeda nyata dengan T_1P_1 dan T_1P_2 . Pada pengambilan jam ke-6 (T_2) terdapat perbedaan yang nyata yaitu pada eosinofil jumlah tertinggi pada T_2P_3 yang tidak berbeda nyata dengan T_2P_2 dan jumlah terendah pada T_2P_0 yang berbeda nyata dengan yang lain. Sedangkan pada segmen neutofil jumlah tertinggi pada T_2P_3 dan yang terendah pada T_2P_0 yang tidak berbeda nyata dengan T_2P_1 dan T_2 .

Sedangkan pada limfosit pengambilan jam ke-3 (T_1) terdapat perbedaan yang nyata dimana jumlah tertinggi pada T_1P_0 yang berbeda nyata dengan T_1P_1 dan T_1P_2 . Pada pengambilan jam ke-6 (T_2) juga terdapat perbedaan yang nyata yaitu jumlah tertinggi pada T_2P_0 yang berbeda nyata dengan yang lain dan terendah pada T_2P_3 yang tidak berbeda nyata dengan T_2P_1 dan T_2P_2 .

Dari tabel diatas didapat bahwa jumlah stab neutofil tidak ada interaksi antara perlakuan dan jam pengambilan. Tetapi terdapat perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan yaitu jumlah tertinggi pada perlakuan dengan dosis 0 mg/kg BB (P_0) yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain dan jumlah yang terendah

pada perlakuan dengan dosis 2,5 mg/kg BB (P_1) yang tidak berbeda nyata dengan P_2 dan P_3 . Sedangkan analisis data hitung jenis monosit dan basofil tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Tabel 2 : Kadar SGPT dan SGOT pada masing-masing perlakuan dan jam pengambilan (dinyatakan dalam IU/l)

Waktu	Leukosit	P_0	P_1	P_2	P_3
		$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$	$\bar{x} \pm S.D.$
0 jam (T_0)	SGPT	22 \pm 1,79 ^a	23,8 \pm 3,49 ^a	24 \pm 2,45 ^a	21,2 \pm 2,14 ^a
	SGOT	82,6 \pm 3,67 ^a	85,6 \pm 4,63 ^a	82,6 \pm 2,94 ^a	81,6 \pm 2,65 ^a
3 jam (T_1)	SGPT	21,4 \pm 2,15 ^c	39,2 \pm 5,47 ^b	42,2 \pm 1,33 ^{ab}	44,8 \pm 3,71 ^a
	SGOT	91,0 \pm 8,27 ^c	14,0 \pm 20,67 ^b	144,8 \pm 17,65 ^b	160,8 \pm 7,86 ^a
6 jam (T_2)	SGPT	21,6 \pm 2,33 ^c	37,8 \pm 4,02 ^b	40,8 \pm 2,04 ^{ab}	42,8 \pm 4,48 ^a
	SGOT	90,8 \pm 4,83 ^c	138,0 \pm 15,75 ^b	141,0 \pm 7,96 ^b	156,8 \pm 9,17 ^a

Superskrip a, b dan c menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Dari tabel di atas didapat bahwa pada pengambilan jam ke-0 (T_0) dan perlakuan dengan dosis 0 mg/kg BB (P_0) tidak ada perbedaan yang nyata baik pada SGPT maupun pada SGOT. Sedangkan pada pengambilan jam ke-3 (T_1) terdapat perbedaan yang nyata, untuk SGPT kadar tertinggi pada T_1P_3 yang tidak berbeda nyata dengan T_1P_2 dan kadar terendah pada T_1P_0 yang berbeda nyata dengan yang lain. Pada pengambilan jam ke-6 (T_2) juga terdapat perbedaan yang nyata yaitu untuk SGPT kadar tertinggi pada T_2P_3 yang tidak berbeda nyata dengan T_2P_2 dan kadar terendah pada T_2P_0 yang berbeda nyata dengan yang lain. Sedangkan untuk SGOT kadar tertinggi pada T_2P_3 yang berbeda nyata dengan yang lain dan kadar terendah pada T_2P_0 yang berbeda nyata dengan yang lain.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1. Hitung Jenis (*Differential Count*) Leukosit Darah Tikus Putih.

Hasil analisis data dari hitung jenis leukosit darah tikus putih, dalam penelitian ini adalah data yang sudah ditransformasikan ke $\text{Arc sin } \sqrt{\text{persen}}$ dari data hitung jenis yang dinyatakan dalam persen (%). Adapun hasil analisa data hitung jenis leukosit dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut.

5.1.1. Eosinofil

Dari analisa data diperoleh bahwa pemberian ekstrak umbi gadung, secara per-oral pada pengambilan jam ke-0 (T_0) tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan karena pengambilan sampel dilakukan sebelum hewan coba diberikan perlakuan, hal ini membuktikan bahwa terdapat keseragaman pada hewan coba. Pada pengambilan jam ke-3 (T_1) terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan yaitu berupa peningkatan jumlah eosinofil. Secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi pada masing-masing perlakuan yaitu T_1P_3 $1,90 \pm 0,30$, T_1P_1 $1,51 \pm 0,14$, T_1P_2 $1,49 \pm 0,25$ dan T_1P_0 $1,02 \pm 0,25$. Dari hasil uji BNT 5% jumlah eosinofil tertinggi pada T_1P_3 , yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, sedangkan yang terendah pada T_1P_0 , yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, sedangkan T_1P_1 dan T_1P_2 tidak berbeda nyata. Pada pengambilan jam ke-6 (T_2). Secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi pada masing-masing perlakuan sebagai berikut :

T_2P_3 , $1,91 \pm 0,20$, T_2P_1 , $1,57 \pm 0,21$, T_2P_2 , $1,49 \pm 0,25$ dan T_2P_0 , $1,02 \pm 0,25$. dari hasil uji BNT 5% jumlah eosinofil tertinggi pada T_1P_3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan T_2P_1 dan yang terendah pada perlakuan T_2P_0 yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.

Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988) persentase eosinofil normal tikus putih berkisar antara 1 - 4%, sedangkan hasil pemeriksaan eosinofil setelah pemberian ekstrak umbi gadung berkisar antara 0 - 5%, hasil pemeriksaan ini masih dalam batas normal. Hasil analisis data secara umum dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak umbi gadung meningkatkan jumlah eosinofil terutama pada proses penetralan protein asing, terutama terhadap reaksi antigen-antibodi secara kemotaksis (Bijanti dan Partosoewignjo, 1993).

5.1.2. Segmen Neutrofil

Dari analisis data diperoleh bahwa pemberian ekstrak umbi gadung secara per-oral pada pengambilan jam ke-0 (T_0) tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan karena pengambilan sampel dilakukan sebelum diberikan perlakuan. Hal ini membuktikan bahwa pada hewan coba terdapat keseragaman. Pada pengambilan jam ke-3 (T_1) memberikan perbedaan yang nyata yaitu terjadi peningkatan jumlah segmen neutrofil. Secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi pada masing-masing perlakuan adalah T_1P_3 , $6,84 \pm 0,44$, T_1P_1 , $6,76 \pm 0,45$, T_1P_2 , $6,46 \pm 0,91$ dan T_1P_0 , $4,04 \pm 0,23$. Dari hasil uji BNT 5% jumlah segmen neutrofil tertinggi pada perlakuan T_1P_3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pada T_1P_1 dan T_1P_2 .

dan jumlah segmen neutrofil terendah pada T_1P_0 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan T_1P_1 dan T_1P_2 . Pada pengambilan jam ke-6 (T_2) secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi pada masing-masing perlakuan yaitu T_2P_3 $7,11 \pm 0,20$, T_2P_1 $6,92 \pm 0,34$, T_2P_2 $6,88 \pm 0,54$ dan T_2P_0 $4,22 \pm 0,14$. Dari hasil uji BNT 5% jumlah segmen neutrofil tertinggi pada perlakuan T_2P_3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan T_2P_1 dan T_2P_2 dan jumlah segmen neutrofil terendah pada perlakuan T_2P_0 yang tidak berbeda nyata dengan T_2P_1 dan T_2P_2 .

Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988) persentase segmen neutrofil normal tikus putih berkisar antara 18 - 36%, sedangkan hasil pemeriksaan segmen neutrofil setelah pemberian ekstrak umbi gadung berkisar antara 13 - 61%, hasil pemeriksaan ini menunjukkan adanya peningkatan dari persentase normal. Hasil analisis data secara umum dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak umbi gadung meningkatkan jumlah segmen neutrofil, hal ini disebabkan karena adanya penurunan kemampuan dari segmen neutrofil pada marginal endotel pembuluh darah sehingga segmen neutrofil meningkat di dalam sirkulasi, dimana segmen neutrofil berfungsi sebagai sistem pertahanan primer terhadap partikel asing dengan sistem fagositosis (Coles, 1986).

5.1.3. Limfosit

Dari analisis data diperoleh bahwa pemberian ekstrak umbi gadung secara per-oral pada pengambilan jam ke-0 (T_0) tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hal

ini disebabkan karena pengambilan sampel dilakukan sebelum diberikan perlakuan. Hal ini membuktikan bahwa pada hewan coba terdapat keseragaman. Pada pengambilan jam ke-3 (T_1) memberikan perbedaan yang nyata yaitu berupa penurunan jumlah limfosit (Limfopenia). Secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi pada masing-masing perlakuan yaitu T_1P_0 $8,78 \pm 0,10$, T_1P_2 $7,16 \pm 0,68$, T_1P_1 $6,93 \pm 0,41$ dan T_1P_3 $6,72 \pm 0,54$. dari hasil uji BNT 5% jumlah limfosit tertinggi pada perlakuan T_1P_0 yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain dan terendah pada perlakuan T_1P_3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan T_1P_2 dan T_1P_1 . Pada pengambilan jam ke-6 (T_2). Secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi pada masing-masing perlakuan, yaitu T_2P_0 $8,72 \pm 0,10$, T_2P_2 $6,74 \pm 0,50$, T_2P_1 $6,70 \pm 0,33$ dan T_2P_3 $6,41 \pm 0,28$. Dari hasil uji BNT 5% jumlah limfosit tertinggi pada T_2P_0 yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain dan jumlah limfosit terendah pada perlakuan T_2P_3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan T_2P_2 dan T_2P_1 .

Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988) persentase limfosit normal tikus putih berkisar antara 53 - 83%, sedangkan hasil pemeriksaan limfosit setelah pemberian ekstrak umbi gadung berkisar antara 33 - 85%, hasil pemeriksaan ini menunjukkan adanya penurunan dari persentase normal. Hasil analisis data secara umum dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak umbi gadung menurunkan jumlah limfosit (limfopenia), hal ini karena sel limfosit berdeferensiasi menjadi sel plasma yang menghasilkan Immunoglobulin (Baldy, 1984).

5.1.4. Stab Neutrofil

Dari analisis data diperoleh bahwa pemberian ekstrak umbi gadung secara per-oral tidak memberikan perbedaan yang nyata pada interaksi antara waktu dan perlakuan. Tetapi pada masing-masing perlakuan memberikan perbedaan yang nyata yaitu berupa penurunan jumlah stab neutrofil. Secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi pada masing-masing perlakuan yaitu P_0 $1,78 \pm 0,06$, P_3 $1,44 \pm 0,18$, P_2 $1,40 \pm 0,27$ dan P_1 $1,35 \pm 0,09$. Dari hasil uji BNT 5% jumlah stab neutrofil tertinggi pada perlakuan P_0 , yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain dan yang terendah pada perlakuan P_1 , yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan P_3 dan P_2 .

Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988) persentase stab neutrofil normal tikus putih berkisar antara 2 - 8%, sedangkan hasil pemeriksaan stab neutrofil setelah pemberian ekstrak umbi gadung berkisar antara 1 - 4%, hasil pemeriksaan ini menunjukkan adanya penurunan dari persentase normal. Hasil analisis data ini secara umum dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak umbi gadung menurunkan jumlah stab neutrofil. Hal ini disebabkan karena akibat dari anafilaksis shock, sebagai akibat masuknya protein asing pada stadium permulaan (Bijanti dan Partosoewignjo, 1993).

5.1.5. Monosit

Hasil analisis data memberikan hasil bahwa pemberian ekstrak umbi gadung tidak memberikan perbedaan yang nyata pada jumlah monosit, diantara perlakuan dan jam pengambilan ($P > 0,05$). Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988) persentase

monosit normal tikus putih berkisar antara 1 - 6%, sedangkan hasil pemeriksaan monosit setelah pemberian ekstrak umbi gadung berkisar antara 1 - 5%.

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa jumlah monosit masih dalam batas normal, hal ini karena fungsi dari monosit yang bukan sebagai sistem pertahanan primer tetapi berfungsi sebagai fagositosis terhadap partikel-partikel besar. Menurut Coles (1986) monosit berfungsi fagositosis terhadap partikel-partikel besar seperti fungi dan protozoa.

5.1.6. Basofil

Hasil analisis data memberikan hasil yang sama dengan jumlah monosit yaitu tidak memberikan perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan dan jam pengambilan ($P > 0,05$). Menurut Smith dan Mangkoewidjojo (1988) persentase basofil normal tikus putih berkisar antara 0 - 1%, sedangkan hasil pemeriksaan basofil setelah pemberian ekstrak umbi gadung berkisar antara 0%, hasil pemeriksaan ini menunjukkan bahwa persentase basofil dalam batas normal hal ini karena berhubungan dengan fungsi dari basofil yaitu membawa faktor pengaktif trombosit dan histamin ke jaringan yang mengalami peradangan (Coles, 1986).

5.2. Kadar SGPT Dan SGOT Darah Tikus Putih.

Pemeriksaan kadar SGPT dan SGOT dilakukan dengan cara pemeriksaan serum darah dengan spektrofotometer. Pemeriksaan kadar SGPT dan SGOT

dinyatakan dalam IU/l. Adapun hasil analisa data kadar SGPT dan SGOT dapat dijelaskan secara singkat sebagai berikut.

5.2.1. Kadar SGPT

Dari analisis data diperoleh bahwa pemberian ekstrak umbi Gadung secara per-oral pada pengambilan jam ke-0 (T_0) tidak memberikan perbedaan yang nyata, hal ini disebabkan karena pengambilan sampel dilakukan sebelum diberikan perlakuan. Hal ini membuktikan bahwa pada hewan coba terdapat keseragaman. Pada pengambilan jam ke-3 (T_1) memberikan perbedaan yang nyata yaitu terjadi kenaikan kadar SGPT. secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi masing-masing perlakuan sebagai berikut T_1P_3 $44,8 \pm 3,71$, T_1P_2 $42,2 \pm 1,33$, T_1P_1 $39,2 \pm 5,47$ dan T_1P_0 $21,4 \pm 2,15$. Dari hasil uji BNT 5% kadar SGPT tertinggi pada perlakuan T_1P_3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan T_1P_2 , dari kadar SGPT terendah pada perlakuan T_1P_0 , yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.

Pada pengambilan jam ke-6 (T_2) secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi pada masing-masing perlakuan sebagai berikut : T_2P_3 $42,8 \pm 2,48$, T_2P_2 $40,8 \pm 2,04$, T_2P_1 $37,8 \pm 4,02$ dan T_2P_0 $21,6 \pm 2,33$. Dari hasil uji BNT 5% kadar SGPT tertinggi pada perlakuan T_2P_3 yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan T_2P_2 dan kadar SGPT terendah pada perlakuan T_2P_0 , yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.

Hasil analisis data ini secara umum dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak umbi Gadung meningkatkan kadar SGPT yang sebanding dengan dosis ekstrak umbi Gadung. Hal ini disebabkan karena Retikulum endoplasma dari sel hati yang mendapat pengaruh zat toksik ini akan menjadi lebih besar (hipertrofi sel hati) dan berat hati secara keseluruhan. Induksi enzim terhadap bahan asing ini dapat diikuti oleh degenerasi dan kematian sel hati (Koeman, 1987).

5.2.2. Kadar SGOT

Dari analisis data diperoleh bahwa pemberian ekstrak umbi Gadung secara per-oral pada pengambilan jam ke-0 (T_0) tidak memberikan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan karena pengambilan sampel dilakukan sebelum hewan coba diberikan perlakuan, hal ini membuktikan bahwa terdapat keseragaman pada hewan coba. Pada pengambilan jam ke-3 (T_1) terdapat perbedaan yang nyata diantara perlakuan yaitu berupa peningkatan kadar SGOT secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi pada masing-masing perlakuan yaitu T_1P_3 $160,8 \pm 7,86$, T_1P_2 $144,8 \pm 17,05$, T_1P_1 $140 \pm 20,67$ dan T_1P_0 $91 \pm 8,27$. dari hasil uji BNT 5% kadar SGOT tertinggi pada perlakuan T_1P_3 yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain dan kadar SGOT terendah pada perlakuan T_1P_0 yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.

Pada pengambilan jam ke-6 (T_2) secara berturut-turut rata-rata dan standard deviasi pada masing-masing perlakuan yaitu T_2P_3 $156,8 \pm 9,17$, T_2P_2 $141 \pm 17,96$, T_2P_1 $138 \pm 15,75$ dan T_2P_0 $90,8 \pm 4,83$. Dari hasil uji BNT 5% kadar SGOT tertinggi pada

T₂P₃ yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain dan kadar SGOT terendah pada perlakuan T₂P₀ yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain.

Hasil analisis data ini secara umum dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak umbi Gadung meningkatkan kadar SGOT yang sebanding dengan dosis pemberian. Hal ini disebabkan karena Retikulum endoplasma dari sel hati meningkatkan sekresi kadar enzim sebagai usaha untuk detoksifikasi. sel hati yang mendapat pengaruh zat toksik ini akan menjadi lebih besar (hipertrofi sel hati) dan berat hati secara keseluruhan. Induksi enzim terhadap bahan asing ini dapat diikuti oleh degenerasi dan kematian sel hati (Koeman, 1987).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang Hitung jenis (*Differential Count*) leukosit, kadar SGPT dan SGOT darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) pada pemberian ekstrak umbi Gadung (*Dioscorea hispida Dennst*) dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian ekstrak umbi gadung secara per-oral pada tikus putih memberikan perubahan pada hitung jenis leukosit yaitu terjadi peningkatan yang sangat nyata pada Eosinofil ($P < 0,01$), dan segmen ($P < 0,01$). Tetapi menyebabkan penurunan pada Limfosit ($P < 0,05$) dan Stab ($P < 0,05$) yang berbeda nyata.
2. Pemberian ekstrak umbi gadung secara Per-oral pada tikus putih memberikan peningkatan kadar SGPT dan SGOT yang sangat nyata ($P < 0,01$).

6.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian ini saran-saran yang dapat dianjurkan adalah :

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh ekstrak umbi gadung terhadap gambaran histopatologis hati dan ginjal.

2. Bagi para petani peternak yang memanfaatkan umbi gadung sebagai bahan makanan disarankan agar dilakukan pengolahan secara benar dan tidak membuang sisa-sisa olahan sembarangan.

RINGKASAN

Moh. Fachrur Rosi. Hitung jenis (*Differential Count*) leukosit, kadar SGPT dan SGOT darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) pada pemberian ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennist).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak Umbi Gadung secara per-oral pada tikus putih terhadap hitung jenis (*Differential Count*) leukosit, kadar SGPT dan SGOT darah tikus putih.

Hewan coba yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 ekor tikus putih yang berjenis kelamin jantan dan berumur antara 2 sampai dengan 3 bulan dengan berat badan antara 180 - 200 gram. Perlakuan berupa pemberian ekstrak Umbi Gadung secara per-oral dengan menggunakan spuit dan jarum sonde. Perlakuan terdiri dari P₀ dengan dosis 0 mg/kg BB, P₁ dengan dosis 2,5 mg/kg BB, P₂ dengan dosis 5 mg/kg BB dan P₃ dengan dosis 7,5 mg/kg BB. Masing-masing perlakuan 5 kali ulangan (5 ekor tikus putih). Sampel darah diambil secara Intra Orbita dengan menggunakan tabung Mikrohematokrit masing-masing dilakukan pada jam ke-0 (T₀), jam ke - 3 (T₁), dan jam ke-6 (T₂).

Hasil penelitian dan analisis data penunjukkan bahwa pemberian ekstrak umbi gadung memberikan pengaruh pada hitung jenis leukosit yaitu terjadi peningkatan pada eosinofil dengan rata-rata sebagai berikut T₁P₃ 1,90 ± 0,30, T₁P₁ 1,51 ± 0,14, T₁P₂ 1,49 ± 0,25, T₁P₀ 1,02 ± 0,25 dan T₂P₃ 1,91 ± 0,20, T₂P₁ 1,57 ± 0,21, T₂P₂ 1,49 ±

0,25. T_2P_0 , $1,01 \pm 0,25$. Sedangkan segmen dengan rata-rata T_1P_3 , $6,84 \pm 0,44$, T_1P_1 , $6,76 \pm 0,45$, T_1P_2 , $6,46 \pm 0,91$, T_1P_0 , $4,04 \pm 0,23$ dan T_2P_3 , $7,11 \pm 0,20$, T_2P_1 , $6,92 \pm 0,34$, T_2P_2 , $6,88 \pm 0,45$, T_2P_0 , $4,22 \pm 0,14$ penurunan terjadi pada limfosit dengan rata-rata T_1P_0 , $8,78 \pm$ T_1P_2 , $7,16 \pm 0,68$, T_1P_1 , $6,93 \pm 0,41$, T_1P_3 , $6,72 \pm 0,54$ dan T_2P_0 , $8,72 \pm 0,10$, T_2P_2 , $6,74 \pm 0,50$ T_2P_1 , $6,70 \pm 0,33$, T_2P_3 , $6,41 \pm 0,28$ sedangkan stab juga mengalami penurunan dengan rata-rata, P_0 , $1,78 \pm 0,06$, P_3 , $1,44 \pm 0,18$, P_2 , $1,40 \pm 0,27$ dan P_1 , $1,35 \pm 0,09$.

Sedangkan untuk basofil dan monosit tidak berbeda nyata kadar SGPT dan SGOT (IU/l) dari hasil analisis data menunjukkan peningkatan dengan rata-rata sebagai berikut T_1P_3 , $44,8 \pm 3,71$, T_1P_2 , $42,2 \pm 1,33$, T_1P_1 , $39,2 \pm 5,47$, T_1P_0 , $21,4 \pm 2,15$ dan T_2P_3 , $42,8 \pm 2,48$, T_2P_2 , $40,8 \pm 2,04$, T_2P_1 , $37,8 \pm 4,02$ T_2P_0 , $21,6 \pm 2,33$. Sedangkan untuk rata-rata SGOT, T_1P_3 , $160,8 \pm 7,86$, T_1P_2 , $144,8 \pm 17,05$, T_1P_1 , $140 \pm 20,67$ T_1P_0 , $91,0 \pm 8,27$, dan T_2P_3 , $156,8 \pm 9,17$, T_2P_2 , $141 \pm 17,96$, T_2P_1 , $138 \pm 15,75$, T_2P_0 , $90,8 \pm 4,83$.

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak umbi gadung bersifat racun yang dapat memberikan perubahan pada hitung jenis leukosit, SGPT dan SGOT darah tikus putih.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiani, S. 1983. Hemoglobinuria pada Sapi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. 3-6.
- Anonimus. 1997. Industri Perunggasan Nasional Pasca GATT. Poultry Indonesia 212. 16-18.
- Anonimus. 1977. Ubi-ubian. Lembaga Biologi Nasional Bogor. 25-29, 203.
- Ariens, E.J., E. Mutschler, A.M. Simonos. 1986. Toksikologi Umum Pengantar. Diterjemahkan oleh Yoke R. Wattimena, dkk. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 15 - 51.
- Baldy, C.M. 1984. Gangguan Hematologi dalam buku Patofisiologi Konsep Klinis Proses-proses penyakit. Edisi 2 bagian 1 oleh Prince S. A., L. MC. Carty Wilson. EGC Penerbit Buku Kedokteran. 197-223.
- Benjamin, B. S. dan M. Mexine. 1978. Out Line Of Veterinary Clinical Pathology 3rd Ed. The Iowa State University Press Amess. Iowa. USA. 42-59, 93-107, 150-157.
- Bijanti, R. dan Partosoewignjo S. 1992. Hematologi Veteriner I Penerbit Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya. 40-44.
- Breazile, J.E. 1971. Textbook of Veterinary physiology. Lea and Febiger Philadelphia. 214-216.
- Coles, E. M. 1986. Veterinary Clinical Pathology. 4th Ed. W. B. Saunders, CO. Philadelphia. London-Toronto. 63-67.
- Clause, E.P. 1961. Pharmacognosy. 4th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. 2nd Ed. Iowa State University press. Amess. 123-125.
- Ganong, W. F. 1983. Review of Medical Physiology 10th Ed. Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta. 441-444, 448.

- Guyton, A. C. 1976. *Textbook of Medical Physiology*. 5th Ed. W. B. Saunders Co. Philadelphia. London-Toronto. 70 -95.
- Hartaningsih, I. G. Sudana, M. Malole. 1983. *Gambaran Darah Sapi Bali di Bali*. FKHP Udayana Denpasar.
- Harrow, B. and A. Mazur. 1971. *Textbook of Biochemistry*. 11th Ed. W.B. Saunders Co. London. 99 - 105.
- Heyne, K. 1950. *De Nuttige Planteu Van Indonesia 3 e. Druk*. N. V. Vigervering Van Hocves Gravenhago Bandy. 454 - 461.
- Jones, T. C. and R. D. Hunt. 1983. *Veterinary Toxicology*. 5th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. 1411 -1418.
- Kelly, W.R. 1974. *Veterinary Clinical Diagnosis 3rd Ed*. Bailliere Tindal. London. 319-328.
- Koeman, J.H. 1987. *Pengantar Umum Toksikologi Diterjemahkan oleh R.H. Yudono*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Kusriningrum, R. 1989. *Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap*. Universitas Airlangga Surabaya. 53 - 59.
- Lenvinsen, E.L. and J.H. Mac. Fate. 1969. *Clinical Laboratory Diagnosis*. 7th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. 213 - 225.
- Leavel, B.S. and O.A. Thorups. 1960. *Fundamentals of Clinical Haematology*. W. B. Saunders Company. Philadelphia. 309 - 336.
- Linman, J.W. 1975. *Haematology, Physiologic, Patho-Physiologic and Clinical Principles*. Mac Millan Canada Ltd. Bailliere Tindall. London. 19 - 20.
- Matram, B., W. Weirtha., D.K. Haryaputra., S. Jatman dan S. Yupardi. 1980. *Diktat Kuliah Fisiologi Cairan Tubuh dan Sirkulasi Darah*. FKHP Universitas Udayana Denpasar.
- Nelson, A. 1951. *Medical Botany*. E and S Living Stone, Ltd. Edinburg. 343 - 345.
- Nagabushanam, Kadakar, Sarojisi. 1983 *Textbook of Animal Physiology*. 2nd Ed. 193-194.

- Noer H.M.S.. 1987. Fisiologi dan Pemeriksaan Biokimia Hati. Dalam buku Ilmu Penyakit Dalam Jilid I Edisi kedua oleh Soeparman. Balai penerbit FKU. Jakarta. 541 - 545.
- Price, S.A. and L. Mc. Carly Wilson. 1988. Pathophysiology 2nd Ed. Penerbit buku Kedokteran EGC. Jakarta. 197 - 200, 219 - 222.
- Schalm, O.W., G. J. Jam and Carroll. 1975. Veterinary Haematology, 3rd Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. 245 - 256, 122 - 144.
- Smith, J.B. dan S. Mangkoewidjojo. 1988. Pemeliharaan Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di daerah Tropis. 37 -39 245 - 256.
- Utomo, B. 1985. Pengetahuan Dasar Eritropoesis dan Eritrosit. FKH Unair-Surabaya.
- West, Told and Van Bruger. 1966 Textbook of Biochemistry. 4th Ed. The Mac Millan Co. London.552 - 557.
- Winamo, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta 230 -231.
- Wintrobe, M.M. 1961. Clinical Haematology. 54th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. 240-265.
- Van Steenis. 1987. Flora untuk Sekolah di Indonesia. Penerbit Pradnya Paramita. 160-161.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Cara Ekstraksi Umbi Gadung dan Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit Darah Tikus Putih

Cara Ekstraksi Umbi Gadung

Setiap 100 gram umbi gadung segar akan menghasilkan 2-3 mg ekstrak alkaloid dioskorin, cara ekstrasinya sebagai berikut :

1. Umbi gadung dicuci bersih, dipotong kecil-kecil dan dijemur sampai kering.
2. Digiling dengan mesin penggiling sampai halus.
3. Ekstraksi dengan pelarut Alkohol 96 % sebanyak 1 liter.
4. Tampung hasil ekstraksi dalam tabung erlenmeyer. Hasil ekstraksi mengandung alkaloid dioskorin berwarna jingga sampai dengan merah.
5. Supernatannya diambil dengan cara menguapkan pada suhu kamar.

Cara Pemeriksaan Hitung Jenis Leukosit

1. Buat hapusan darah dan amati menggunakan mikroskop dengan pembesaran obyektif 100x.
2. Lakukan identifikasi dan penghitungan leukosit paling sedikit 100 leukosit.
3. Penghitungan dilakukan pada daerah lapang pandang, dimulai dari satu sisi dan bergerak menuju sisi yang lain dan pindah sejauh 2-3 lapangan pandang ke kiri atau kanan dan menuju ke sisi semula.
4. Setiap lapangan pandang dihitung jumlah jenis leukosit. Hasil yang didapatkan ditulis sebagai berikut : Eos/Bas/St/Seg/Ly/Mo

Lampiran 2 : Cara Pemeriksaan Kadar SGPT dan SGOT Darah Tikus Putih**Cara Pemeriksaan Kadar SGPT dan SGOT**

1. Isi kuvet dengan sampel sebanyak 0,20 ml dan reagen sebanyak 2,00 ml
(Reagen terdiri atas buffer/substrat, enzim/koenzim dan α -oxoglutarat).
2. Campur dan inkubasi selama 1 menit pada suhu pemeriksaan (37 °C).
3. Tambahkan α -oxoglutarat 0,20 ml.
4. Tekan *wavelength* pada spektrofotometer.
5. Tekan tombol λ (panjang gelombang) 340 nm.
6. Baca *absorbens* awal dan bersamaan tekan *stopwatch*.
7. Ulangi pembacaan setelah 1 menit kemudian.

Lampiran 3 : Data Hasil Pemeriksaan Hitung Jenis (*Differential Count*) Leukosit Darah Tikus Putih Pada Pemberian Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Demnst)

A. Pengambilan Jam Ke-0

Perlakuan	Data dinyatakan dalam Persen (%)					Transformasi Arc sin $\sqrt{\text{persen}}$					
	Ulangan					Ulangan					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P ₀ (0 mg/kgBB)	Eos	0	1	1	0	1	0,71	1,22	1,22	0,71	1,22
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	4	3	3	2	3	2,12	1,87	1,87	1,08	1,87
	Seg	19	17	18	19	15	4,36	4,12	4,24	4,36	3,87
	Lym	74	74	76	76	79	8,60	8,60	8,72	8,72	8,89
	Mon	3	5	2	3	2	1,87	2,35	1,58	1,87	1,58
P ₁ (2.5mg/kgBB)	Eos	0	0	1	1	0	0,71	0,71	1,22	1,22	0,71
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	2	0	1	3	0	1,58	0,71	1,22	1,87	0,71
	Seg	20	17	18	17	17	4,47	4,12	4,24	4,12	4,12
	Lym	76	80	78	75	81	8,72	8,94	8,83	8,66	9,00
	Mon	2	3	2	4	2	1,58	1,87	1,58	2,12	1,58
P ₂ (5 mg/kgBB)	Eos	0	1	0	0	1	0,71	1,22	0,71	0,71	1,22
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	2	1	0	0	2	1,58	1,22	0,71	0,71	1,58
	Seg	21	20	19	17	21	4,58	4,47	4,36	4,12	4,58
	Lym	74	76	80	82	74	8,60	8,72	8,94	9,06	8,60
	Mon	3	2	1	1	2	1,87	1,58	1,22	1,22	1,58
P ₃ (7.5mg/kgBB)	Eos	1	0	0	0	1	1,22	0,71	0,71	0,71	1,22
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	2	1	0	1	4	1,58	1,22	0,71	1,22	2,12
	Seg	15	19	15	13	18	3,87	4,36	3,87	3,61	4,24
	Lym	78	77	83	85	75	8,83	8,77	9,11	9,22	8,60
	Mon	4	3	2	1	3	2,12	1,87	1,58	1,22	1,87

B. Pengambilan jam ke-3

Perlakuan	Data dinyatakan dalam Persen (%)					Transformasi Arc sin $\sqrt{\text{persen}}$					
	Ulangan					Ulangan					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P ₀ (0mg/kgBB)	Eos	0	1	1	0	1	0,71	1,22	1,22	0,71	1,22
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	4	3	1	3	2	2,12	1,87	1,22	1,87	1,58
	Seg	17	16	18	18	13	4,12	4,00	4,24	4,24	3,61
	Lym	77	75	78	76	80	8,77	8,66	8,83	8,72	8,94
	Mon	2	5	2	3	4	1,58	2,35	1,58	1,87	2,12
P ₁ (2,5 mg/kgBB)	Eos	2	2	1	2	2	1,58	1,58	1,22	1,58	1,58
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	1	3	1	2	1	1,22	1,87	1,22	1,58	1,22
	Seg	56	50	39	44	41	7,48	7,07	6,24	6,63	6,40
	Lym	41	43	55	48	54	6,40	6,56	7,42	6,93	7,35
	Mon	0	2	4	4	2	0,71	1,58	2,12	2,12	1,58
P ₂ (5 mg/kgBB)	Eos	1	2	1	3	2	1,22	1,58	1,22	1,87	1,58
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	1	1	0	3	1	1,22	1,22	0,71	1,87	1,22
	Seg	24	45	59	40	45	4,89	6,71	7,68	6,32	6,71
	Lym	69	50	38	51	51	8,31	7,07	6,16	7,14	7,14
	Mon	5	2	3	3	1	2,36	1,58	1,87	1,87	1,22
P ₃ (7,5 mg/kgBB)	Eos	5	2	4	3	2	2,35	1,58	2,12	1,87	1,58
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	0	2	1	1	2	0,71	1,58	1,22	1,22	1,58
	Seg	41	45	58	49	42	6,40	6,71	7,62	7,00	6,48
	Lym	48	53	33	43	50	6,93	7,28	5,74	6,56	7,07
	Mon	2	4	4	4	4	1,58	2,12	2,12	2,12	2,12

C. Pengambilan jam ke-6

Perlakuan	Data dinyatakan dalam Persen (%)					Transformasi Arc sin $\sqrt{\text{persen}}$					
	Ulangan					Ulangan					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
P_0 (0 mg/kgBB)	Eos	1	1	0	1	0	1,22	1,22	0,71	1,22	0,71
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	2	3	2	4	2	1,58	1,87	1,58	2,12	1,58
	Seg	19	18	19	16	17	4,36	4,24	4,36	4,00	4,12
	Lym	74	76	77	76	77	8,60	8,72	8,77	8,72	8,77
	Mon	4	2	2	3	4	2,12	1,58	1,58	1,87	2,12
P_1 (2,5mg/kgBB)	Eos	2	3	1	2	2	1,58	1,87	1,22	1,58	1,58
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	3	0	2	4	0	1,87	0,71	1,58	2,12	0,71
	Seg	56	51	44	45	44	7,48	7,14	6,63	6,71	6,63
	Lym	38	43	50	45	49	6,16	6,56	7,07	6,71	7,00
	Mon	1	3	3	4	5	1,22	1,87	1,87	2,12	2,36
P_2 (5 mg/kgBB)	Eos	2	3	2	1	1	1,58	1,87	1,58	1,22	1,22
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	3	2	1	4	4	1,87	1,58	1,22	2,12	2,12
	Seg	38	47	61	44	48	6,16	6,86	7,81	6,63	6,93
	Lym	54	47	34	48	45	7,35	6,86	5,83	6,93	6,71
	Mon	3	1	2	3	2	1,87	1,22	1,58	1,87	1,58
P_3 (7,5mg/kgBB)	Eos	4	3	4	2	3	2,12	1,87	2,12	1,58	1,87
	Bas	0	0	0	0	0	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
	Stab	3	1	3	2	3	1,87	1,22	1,87	1,58	1,87
	Seg	51	47	55	52	48	7,14	6,86	7,42	7,21	6,93
	Lym	40	45	35	42	44	6,32	6,71	5,92	6,48	6,63
	Mon	2	4	3	2	2	1,58	2,12	1,87	1,58	1,58

Lampiran 4 : Sidik Ragam dan BNT 5% Hitung Jenis Leukosit Darah Tikus Putih

Sidik Ragam

S.K.	J.K.	J.K.S.	K.T.	K.T.S.	F hit.
Eosinofil					
waktu	4,02	0,6	2,01	0,05	40,2**
perlakuan	2,36	2,85	0,79	0,08	9,88**
interaksi	1,69		0,28		3,5*
Stab					
waktu	0,78	2,72	0,39	0,23	1,69
perlakuan	1,74	5,25	0,58	0,15	3,87*
interaksi	1,00		0,17		1,17
Segmen					
waktu	48,84	4,44	24,42	0,37	66**
perlakuan	36,74	5,04	12,25	0,14	8,75**
interaksi	21,51		3,59		25,64**
Limfosit					
waktu	32,14	1,42	16,07	0,12	133,92**
perlakuan	18,53	60,3	6,18	0,17	36,35**
interaksi	11,72		1,95		11,47**
Monosit					
waktu	0,15	1,19	0,08	0,09	0,89
perlakuan	1,49	4,53	0,16	0,13	1,23
interaksi	1,48		0,08		0,62
Basofil					
waktu	0	0	0	0	0
perlakuan	0	0	0	0	0
interaksi	0		0		0

* F Tabel 0,05 → 2,86
0,01 → 4,38

Uji BNT 5% Hitung Jenis Leukosit Darah Tikus Putih :

Eosinofil

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_0P_3$	$x-T_0P_2$	$x-T_0P_1$	
$T_0P_0^a$	1,02	0,12	0,12	0,12	0,37
$T_0P_1^a$	0,9	0	0		
$T_0P_2^a$	0,9	0			
$T_0P_3^a$	0,9				

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_1P_0$	$x-T_1P_2$	$x-T_1P_1$	
$T_1P_3^a$	1,90	0,88*	0,41*	0,39*	0,37
$T_1P_1^b$	1,51	0,49*	0,02		
$T_1P_2^b$	1,49	0,47*			
$T_1P_0^c$	1,02				

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_2P_0$	$x-T_2P_2$	$x-T_2P_1$	
$T_2P_3^a$	1,90	0,88*	0,42*	0,39	0,37
$T_2P_1^{ah}$	1,51	0,49*	0,02		
$T_2P_2^b$	1,49	0,47*			
$T_2P_0^c$	1,02				

Stab Neutrofil

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5 %
		$x - P_1$	$x - P_2$	$x - P_3$	
P_0^a	1,78	0,43*	0,38*	0,34*	0,28
P_1^b	1,44	0,09	0,04		
P_2^b	1,40	0,05			
P_1^b	1,35				

Segmen Neutrofil

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_0P_3$	$x-T_0P_0$	$x-T_0P_1$	
$T_0P_2^a$	4,42	0,43	0,23	0,21	0,49
$T_0P_1^a$	4,21	0,22	0,02		
$T_0P_0^a$	4,19	0,2			
$T_0P_3^a$	3,99				
Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_1P_0$	$x-T_1P_2$	$x-T_1P_1$	
$T_1P_3^a$	6,84	2,80*	0,38	0,08	0,49
$T_1P_1^{ab}$	6,76	2,72*	0,30		
$T_1P_2^{ab}$	6,46	2,42*			
$T_1P_0^b$	4,04				
Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_2P_0$	$x-T_2P_2$	$x-T_2P_1$	
$T_2P_3^a$	7,11	2,89*	0,23	0,19	0,49
$T_2P_1^{ab}$	6,92	2,70*	0,04		
$T_2P_2^{ab}$	6,88	2,66*			
$T_2P_0^b$	4,22				

Limfosit

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_0P_0$	$x-T_0P_2$	$x-T_0P_1$	
$T_0P_3^a$	8,91	0,2	0,13	0,08	0,53
$T_0P_1^a$	8,83	0,12	0,05		
$T_0P_2^a$	8,78	0,07			
$T_0P_0^a$	8,71				

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_0P_0$	$x-T_0P_2$	$x-T_0P_1$	
$T_1P_0^a$	8,78	2,06*	1,85*	1,62*	0,53
$T_1P_2^b$	7,16	0,44	0,23		
$T_1P_1^b$	6,93	0,21			
$T_1P_3^b$	6,72				
Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_0P_0$	$x-T_0P_2$	$x-T_0P_1$	
$T_2P_0^a$	8,72	2,31*	2,02*	1,98*	0,53
$T_2P_2^b$	6,74	0,33	0,04		
$T_2P_1^b$	6,70	0,29			
$T_2P_3^b$	6,41				

Lampiran 5 : Data Hasil Pemeriksaan Kadar SGPT dan SGOT Darah Tikus Putih

Waktu	n	P0		P1		P2		P3		Total	
		SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT
0 jam	1	20	78	18	80	27	86	19	78	84	322
	2	24	82	22	82	20	80	25	86	91	330
	3	22	86	26	90	24	82	22	82	94	340
	4	20	81	25	84	23	79	20	82	88	326
	5	24	86	28	92	26	86	20	80	98	344
	Σ	110	413	119	428	120	413	106	408	455	1,663
	\bar{x}	22	82,6	23,8	85,6	24	82,6	21,2	81,6	91	
	s.d.	1,79	30,7	3,49	4,63	2,45	2,94	2,14	2,65	4,82	
3 jam	1	18	81	34	142	42	152	38	148	132	523
	2	23	105	46	164	44	156	48	170	161	595
	3	24	90	42	160	43	164	44	158	153	572
	4	20	85	32	110	40	116	48	168	140	479
	5	22	94	42	124	42	136	46	160	152	514
	Σ	107	455	196	700	221	127	224	804	738	2,683
	\bar{x}	21,4	91	39,2	140	42,2	144,8	44,8	160,8	147,6	
	s.d.	2,15	8,27	5,47	20,67	1,33	17,05	3,71	7,86	10,29	
6 jam	1	18	84	33	136	40	148	38	140	129	508
	2	20	98	44	154	42	154	44	164	150	570
	3	22	94	40	158	44	162	43	156	149	570
	4	24	88	34	122	38	113	44	166	140	489
	5	24	90	38	120	40	128	45	158	147	496
	Σ	108	454	189	690	204	705	214	784	715	2,633
	\bar{x}	21,6	90,8	37,8	138	40,8	141	42,8	156,8	143	
	s.d.	2,33	4,83	4,02	15,75	2,04	17,96	2,48	9,17	7,82	
Σ Perlakuan		325	1,322	504	1,818	535	1,842	544	1,996	1,908	6,978

Lampiran 6 : Sidik Ragam dan BNT 5 % Kadar SGPT dan SGOT

Sidik Ragam Kadar SGPT dan SGOT

S.K.	J.K.	J.K.S.	K.T.	K.T.S.	F hit.
SGPT					
waktu	2470,3	237,8	1.235,2	19,8	62,38**
perlakuan	2.112,4	293,0	704,13	8,14	86,50**
interaksi	994,1		165,68		20,35**
SGOT					
waktu	33.129,7	3.871,9	16.564,9	322,7	51,33**
perlakuan	17.111,13	3.990,10	5.703,7	110,84	51,64**
interaksi	8.677,77		1.446,3		13,05**

* F Tabel 0,05 → 2,86

0,01 → 4,38

Uji BNT 5 %

SGPT

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_0P_3$	$x-T_0P_2$	$x-T_0P_1$	
$T_0P_2^a$	24,0	2,8	2,0	0,2	3,65
$T_0P_1^a$	23,8	2,6	1,8		
$T_0P_0^a$	22,0	0,8			
$T_0P_3^a$	21,2				
Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_0P_3$	$x-T_0P_2$	$x-T_0P_1$	
$T_1P_3^a$	44,8	23,4*	5,6*	2,6	3,65
$T_1P_2^{ab}$	42,2	20,8*	3		
$T_1P_1^b$	39,2	17,8*			
$T_1P_0^c$	21,4				

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_0P_3$	$x-T_0P_2$	$x-T_0P_1$	
$T_2P_3^a$	42,8	21,2*	5*	2	3,65
$T_2P_2^{ab}$	40,8	19,2*	3		
$T_2P_1^b$	37,8	16,2*			
$T_2P_0^c$	21,6				

SGOT

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_0P_3$	$x-T_0P_0$	$x-T_0P_2$	
$T_0P_1^a$	85,6	4	3	3	13,5
$T_0P_2^a$	82,6	1	0		
$T_0P_0^a$	82,6	1			
$T_0P_3^a$	81,6				

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_1P_0$	$x-T_1P_1$	$x-T_1P_2$	
$T_1P_3^a$	160,8	69,8*	20,8*	16*	13,5
$T_1P_2^b$	144,8	53,8*	4,8		
$T_1P_1^b$	140,0	49,0*			
$T_1P_0^c$	90,0				

Perlakuan	Rata-rata	Beda			BNT 5%
		$x-T_2P_0$	$x-T_2P_1$	$x-T_2P_2$	
$T_2P_3^a$	156,8	66,0*	18,8*	15,8*	13,5
$T_2P_2^b$	141,0	50,2*	3		
$T_2P_1^b$	138,0	47,2*			
$T_2P_0^c$	90,8				