

PENGARUH EKSTRAK ETANOL UBI JALAR UNGU (*ipomoea batatas*)

KULTIVAR GUNUNG KAWI TERHADAP KADAR SEL DARAH PUTIH

***Rattus norvegicus* STRAIN WISTAR**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Umum



Oleh :

Safira Fairuz Adani

165070101111068

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2019

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	
1.2.1 Tujuan Umum	3
1.2.3 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	
1.4.1 Manfaat Akademik.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan keaslian	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xv
Daftar Singkatan	xvi

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea Batatas L.</i>)	5
2.1.1 Profil dan Taksonomi Ubi Jalar Ungu.....	5
2.1.2 Komposisi Kimia Ubi Jalar Ungu.....	6
2.1.3 Antosianin dalam Ubi Jalar Ungu.....	6
2.2 Antosianin	
2.2.1 Profil Antosianin.....	7
2.2.2 Manfaat Antosianin	9
2.2.3 Antosianin Sebagai Antioksidan	10
2.2.4 Antosianin Sebagai Antiinflamasi	11
2.3 Sel Darah Putih (Leukosit)	
2.3.1 Fungsi Leukosit dan Kadar dalam Darah.....	12
2.3.2 Klasifikasi Leukosit	14
2.3.3 Hematopoiesis Leukosit	15
2.3.4 Neutrofil	16
2.3.5 Limfosit.....	18
2.3.6 Monosit.....	20
2.3.7 Eosinofil	21
2.3.8 Basofil	22

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep	23
3.2 Hipotesis Penelitian.....	25

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian	26
4.2 Populasi dan Sampel	
4.2.1 Populasi Penelitian	28
4.2.2 Sampel Penelitian	28
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian	
4.3.1 Tempat Penelitian	29
4.3.2 Waktu Penelitian	29
4.4 Variabel Penelitian	
4.4.1 Variabel Bebas	30
4.4.2 Variabel Kontrol	30
4.4.3 Variabel Terikat	31
4.5 Definisi Operasional	31
4.6 Bahan dan Alat Penelitian	
4.6.1 Bahan Penelitian	32
4.6.2 Alat Penelitian	32
4.7 Prosedur Penelitian	
4.7.1 Prosedur Maserasi Esktrak	33
4.7.2 Prosedur Fraksinasi Esktrak	34
4.7.3 Prosedur Pengenceran Ekstrak	36
4.7.4 Prosedur Perawatan Harjan Tikus	37
4.7.5 Prosedur Pembedahan Tikus	37

4.7.6 Prosedur Pengambilan Darah.....38**4.8 Pengolahan Data.....39****BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA****5.1 Karakteristik Sampel Penelitian.....40****5.2 Analisis Deskriptif****5.2.1 Total Leukosit41****5.2.2 Neutrofil Segmen.....43****5.2.3 Limfosit.....45****5.2.4 Monosit.....46****5.2.5 Eosinofil48****5.2.6 Basofil50****5.2.7 Neutrofil stab50****5.3 Analisis Statistik****5.3.1 Total Leukosit51****5.3.2 Neutrofil53****5.3.3 Limfosit.....55****5.3.4 Monosit.....57****5.3.5 Eosinofil59****BAB 6 PEMBAHASAN****6.1 Pembahasan Hasil Penelitian****6.1.1 Jumlah Total Leukosit Tikus *Rattus norvegicus*64**

BAB 7 PENUTUP

7.1 Kesimpulan	76
7.2 Saran	77

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

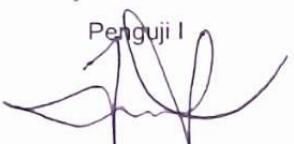
**PENGARUH EKSTRAK ETANOL UBI JALAR UNGU (*ipomoea batatas*)
KULTIVAR GUNUNG KAWI TERHADAP KADAR SEL DARAH PUTIH
Rattus norvegicus STRAIN WISTAR**

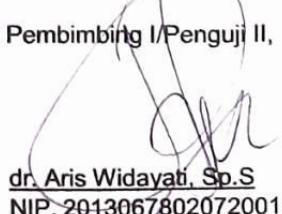
Oleh :
Safira Fairuz Adani
NIM: 165070101111068

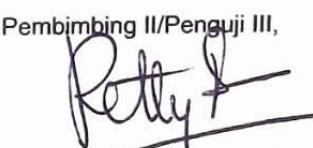
Telah diuji pada

Hari : Senin
Tanggal : 9 Desember 2019

Dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji I

dr. M. Anshory, Sp.PD
NIP. 198707112019031007

Pembimbing I/Penguji II,

dr. Aris Widayati, Sp.S
NIP. 2013067802072001

Pembimbing II/Penguji III,

Dr. dr. Retty Ratnawati, MSc.
NIP: 195502011985032001



ABSTRAK

Adani, Safira. 2019. Pengaruh Ekstrak Etanol Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas*)

Kultivar Gunung Kawi Terhadap Kadar Sel Darah Putih *Rattus Norvegicus*

Strain Wistar. Tugas Akhir, Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran

Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) dr. Aris Widayati, Sp.S (2) Dr. dr. Retty

Ratnawati, MSc.

Ubi jalar ungu, salah satu dari beberapa jenis ubi jalar yang sering dijumpai di Indonesia, mengandung antosianin yang cukup tinggi. Manfaat dari antosianin adalah sebagai imunoprotektif yang dapat mempertahankan jumlah leukosit. Penggunaan ubi jalar sebagai obat herbal masih belum terstandarisasi terkait dosis pemberiannya. Dan masyarakat masih menganggap obat herbal tidak memiliki efek samping. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efek etanol ubi jalar (*Ipomea batatas L*) varietas ungu kultivar gunung kawi terhadap jumlah total dan hitung jenis leukosit pada tikus wistar (*Rattus Norvegicus*). Pemberian sediaan ekstrak etanol ubi ungu Kultivar Gunung Kawi dengan dosis berulang yakni 10 mg/BB pada 20 ekor (10 ekor jantan dan 10 ekor betina) 20 mg/BB (10 ekor jantan dan 10 ekor betina) dan 40 mg/BB (10 ekor jantan dan 10 ekor betina) yang diberikan secara oral pada hewan uji selama 90 hari. Darah tikus diambil menggunakan metode *cardiac puncture* lalu leukosit dievaluasi di Lab. Patologi Klinik FKUB. Hasil data pemeriksaan leukosit pada tikus dianalisis secara statistik menggunakan uji one way ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) dan Kruskall wallis untuk non parametrik, lalu uji post hoc menggunakan Tukey's untuk parametrik dan Mann Whitney untuk non parametrik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah paparan ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomea batatas L.*) kultivar Gunung Kawi dosis 10mg/kgBB, 20 mg/kgBB, 40 mg/kgBB menimbulkan kenaikan signifikan terhadap jumlah total leukosit tikus *Rattus norvegicus* betina, neutrofil tikus jantan mengalami kenaikan signifikan pada dosis 10mg/kgBB, tidak ada pengaruh pada limfosit, monosit tikus jantan mengalami penurunan yang signifikan pada dosis 10mg/kgBB dan 20 mg/kgBB, eosinophil tikus betina mengalami kenaikan yang signifikan pada dosis 10mg/kgBB, dan eosinophil tikus jantan mengalami penurunan yang signifikan pada dosis 20mg/kgBB.

Kata kunci: Ubi jalar ungu, Total Leukosit, Hitung jenis leukosit, Antosianin

ABSTRACT

Adani, Safira. 2019. *Effect of Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas*) Kawi Mountain*

Cultivar Ethanol Extract on White Blood Cell Levels of Rattus Norvegicus Strain

Wistar. Final Assignment, Medical Program, Faculty of Medicine Universitas

Brawijaya.: (1) dr. Aris Widayati, Sp.S (2) Dr. dr. Retty Ratnawati, MSc.

Purple sweet potato, one of several types of sweet potato that is often found in Indonesia, contains high levels of anthocyanin. The benefits of anthocyanins are as immunoprotective which can maintain the number of leukocytes. The use of sweet potatoes as herbal medicine is still not standardized with regard to the dosage. And the public still considers herbal medicine to have no side effects. This study aims to examine the effect of ethanol sweet potato (*Ipomea batatas* L) purple varieties of Gunung Kawi cultivars on the total number and count of leukocytes in Wistar rats (*Rattus Norvegicus*). Giving ethanol extract of purple sweet potato from Gunung Kawi cultivar with repeated doses of 10 mg / BW in 20 animals (10 male and 10 female) 20 mg / BW (10 male and 10 female) and 40 mg / BW (10 male) male and 10 female) given orally to test animals for 90 days. Rat blood was taken using the cardiac puncture method and then leukocytes were evaluated in the Lab. FKUB Clinical Pathology. The results of leukocyte examination data in rats were statistically analyzed using the one way ANOVA test with a confidence level of 95% ($\alpha = 0.05$) and Kruskall wallis for non parametric, then post hoc tests using Tukey's for parametric and Mann Whitney for non parametric. The conclusion of this study is the exposure of ethanol extract of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) Gunung Kawi cultivars dose 10mg / kgBB, 20 mg / kgBB, 40 mg / kgBB caused a significant increase in the total number of leukocytes in female *Rattus norvegicus* rats, neutrophils of male rats experiencing significant increase in doses of 10 mg / kg body weight, no effect on lymphocytes, male mouse monocytes experienced a significant decrease in doses of 10 mg / kg body weight and 20 mg / kg body weight, female mouse eosinophils experienced a significant increase in dose of 10 mg / kg body weight, and male mouse eosinophils experienced a significant increase in dose of 10 mg / kg body weight. significant reduction at 20 mg / kg body weight.

Keywords: Purple sweet potato, Total leucocytes, Leucocyte differential count, anthocyanins

1.1 Latar Belakang

Ubi jalar merupakan tanaman budidaya yang sudah dimanfaatkan sebagai

bahan pangan sejak 750 tahun sebelum masehi. Ubi ungu *Ipomoea batatas* L.

kultivar Gunung Kawi merupakan salah satu sumber bioaktif flavonoid dalam 12

bentuk struktur kimia yaitu: *flavines*, *falvonols*, *flavanonols*, *isoflavones*,

anthocyanins, *chalcones*, *anthosianidins*, *leucoanthosyanins*, *dihydrochalcones*,

aurones, dan *catechins* (Maharani et al., 2014). Salah satu flavonoids tersebut

yaitu antosianin memiliki efek terapi yaitu antioksidan, anti alergi, anti inflamasi,

antivirus, anti poliferasi, anti mutagenik, anti karsinogenik, antimikroba, dan

antipoliferatif (Ghosh et al, 2007). Ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin

pada daging dan kulit nya. Konsentrasi antosianin pada ubi jalar lebih stabil jika

dibandingkan dengan konsentrasi antosianin pada kubis dan jagung merah.

(Mulan et al, 2014).

Pada spesies ubi ungu kultivar gunung kawi sudah dilakukan beberapa

penelitian yang membuktikan efek terapi yang dimiliki. Penelitian yang dilakukan

oleh Maharani, Sargowo, et al. (2014), antosianin dari ekstrak *Ipomoea Batatas*

kultivar gunung Kawi memiliki efek antiinflamasi dengan cara menghambat NFκβ,

serta menurunkan sel busa pada tikus dengan diet aterogenik. Selain itu,

penelitian yang dilakukan oleh Prakosa, Ratnawati dan Prabawati (2017)

menunjukkan bahwa pemberian antosianin dosis 10 dan 20 mg/kgB dapat

menurunkan apoptosis jaringan sel otak tikus wistar model DM tipe 2 B melalui

penurunan ekspresi caspase-3. Darwatik, Ratnawati, et al. (2017) juga

membuktikan melalui penelitian nya bahwa pemberian antosianin dosis

10mg/kgBB dan 20mg/kgBB dapat memperbaiki fungsi memori spasial dan pada

m dosis 80mg/kgBB menurunkan ekspresi TNF- α dan apoptosis sel hipokampus tikus wistar/*Rattus norvegicus* model diabetes melitus.

Banyak nya penemuan manfaat dari antosianin pada ubi jalar ungu dari penelitian terdahulu membuat muncul nya pertanyaan apakah antosianin memiliki efek yang tidak diinginkan dalam tubuh (Ekor, 2014). Sel darah putih atau leukosit

merupakan salah satu komponen darah yang berperan pada proses inflamasi dan imunitas. (Tri et al, 2016). Leukosit terdiri dari kelompok granulosit yang terdiri dari neutrophil, basofil, eosinophil, dan kelompok agranulosit yang terdiri dari monosit

dan limfosit. (Anny Claude, 2016). Kerusakan atau kelainan pada sel darah putih bisa menyebabkan terganggu nya proses tubuh dalam menghadapi jejas pada

jaringan seperti yang terjadi pada infeksi atau peradangan, gangguan metabolisme, penyakit, kerusakan struktur dan/atau fungsi organ, pengaruh agen/obat, dan stres (Iheidioha et al., 2012; Arisyah et al, 2017). Berdasarkan

penelitian yang dilakukan Vendrame dan Klimis-Zacas (2015), antosianin memiliki efek antiinflamasi dengan cara menurunkan konsentrasi dan pelepasan mediator pro inflamasi, meningkatkan molekul antinflamasi, mengurangi aktivitas iNOS dan COX-2 sehingga pelepasan neutrophil akan terganggu.

Karena ada nya kemungkinan efek dari antosianin yang mempengaruhi kadar sel darah putih, maka pada penelitian ini dilakukan penelitian eksperimental laboratorik dengan menggunakan tikus wistar (*Rattus norvegicus*) sebagai subjek.

Tikus akan diberikan ekstrak etanol antosianin secara pe oral selama 90 hari dan diakhir akan dilihat jumlah total dan *differential count* leukosit nya. Tikus wistar dipilih karena merupakan salah satu tikus lab yang paling sering digunakan di Indonesia dan fisiologis nya mirip dengan manusia. (Johnson, 2012). Sementara

ekstrak etanol dipilih karena lebih stabil dibanding dengan pelarut lain seperti metanol, heksana, dan toluen.(Depkes RI, 2000).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) varietas ungu kultivar

Gunung Kawi memiliki pengaruh terhadap jumlah total dan hitung jenis

leukosit tikus (*Rattus norvegicus*) galur Wistar?

2. Apakah ada perbedaan jumlah total dan hitung jenis leukosit antar kelompok

kontrol dengan kelompok tikus (*Rattus norvegicus*) galur Wistar yang dipaparkan

ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui apakah ekstrak etanol ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) varietas ungu

kultivar Gunung Kawi memiliki pengaruh terhadap jumlah total dan hitung jenis

leukosit tikus (*Rattus norvegicus*) galur Wistar.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menghitung jumlah total dan hitung jenis leukosit tikus (*Rattus norvegicus*)

galur Wistar yang diberi paparan ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea*

batatas L.) varietas ungu kultivar Gunung Kawi

2. Mengetahui apakah ada perbedaan jumlah total dan hitung jenis leukosit

antara kelompok kontrol dengan kelompok yang diberi paparan ekstrak etanol

ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) varietas ungu kultivar Gunung Kawi pada

tikus (*Rattus norvegicus*) galur Wistar

3. Mengatahui pada dosis berapa ekstrak etanol ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.)

varietas ungu kultivar Gunung Kawi akan mempengaruhi jumlah total dan

hitung jenis leukosit tikus (*Rattus norvegicus*) galur Wistar

4. Mengetahui apakah ada perbedaan jumlah total dan hitung jenis leukosit tikus

betina dengan tikus jantan (*Rattus norvegicus*) galur Wistar

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

1. Sebagai pengembangan dari ilmu pengetahuan dan landasan untuk penelitian selanjutnya mengenai ubi jalar ungu.
2. Sebagai acuan untuk mengetahui apakah ekstrak etanol ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.) memiliki pengaruh terhadap jumlah total dan hitung jenis leukosit.

1.4.2 Manfaat Praktis

Sebagai data untuk mendukung pengembangan ubi jalar ungu menjadi

suatu zat yang dapat dimanfaatkan dalam masyarakat seperti menjadi zat antikanker, antiinflamasi, dan antioksidan.





Tabel 2.1 Taksonomi Tanaman Ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*)

Kingdom	Plantae
Sub kingdom	Tracheobionta
Super divisi	Spermatophyta
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
Sub kelas	Asteridae
Ordo	Solanales
Famili	Convolvulaceae
Genus	<i>Ipomoea</i>
Spesies	<i>Ipomoea batatas</i>

Sumber : (andiga, 2012)

2.1.2 Komposisi Kimia Ubi Jalar Ungu

Ubi ungu *Ipomoea batatas* mengandung protein kasar 3 – 10% dan nitrogen

non protein 10-15%. Aktivitas antioksidan ini berhubungan langsung dengan

kandungan phenolic dan flavonoids dari ekstrak ubi ungu. (Huang et al., 2004). Ubi

ungu merupakan sumber dari bioaktif flavonoid dalam 12 sub kelompok struktur

kimia yaitu: flavines, falvonols, flavanonols, isoflavones, anthocyanins, chalcones,

anthosianidins, leucoanthosyanins, dihydrochalcones, aurones, dan catechins. Pada

penelitian yang dilakukan Maharani dkk. (2014) ditemukan beberapa fungsi dari ubi

ungu *Ipomoea batatas* yaitu antiinflamasi, antitumor, dan antioxidant. (Maharani et

al., 2014).

2.1.3 Antosianin dalam Ubi Jalar Ungu

Berdasarkan warna daging umbi, Teow dkk. (2007) melaporkan bahwa 4

kultivar ubi jalar ungu dengan warna daging ungu pekat memiliki kandungan

antosianin berkisar antara 24 hingga 53 mg/100 g dan 2 kultivar ubi jalar ungu

dengan warna daging ungu terang (muda) memiliki kandungan antosianin berkisar

antara 3 hingga 7 mg/100 g. Yang dan Gadi (2008) juga melaporkan bahwa

kandungan antosianin ubi jalar ungu dari daerah Kepulauan Pasifik Barat adalah 40

mg/100 g untuk kultivar Terlaje (kulit ungu) dan 11 mg/100 g untuk kultivar Luta (kulit

putih). Hasil penelitian Furuta dkk. (1998) pada lima kultivar ubi jalar ungu juga

diperoleh kandungan antosianin yang berkisar antara 5,3 sampai 54 mg/100 g.

Kandungan antosianin dari umbi ubi jalar ungu yang dibudidayakan di Bali berkisar

antara 110 mg/100 gram sampai 210 mg/100 gram (Suprapta, 2004).

Selain itu Widiati (2010) juga melaporkan kandungan antosianin dari sejumlah ubi

jalar ungu yang berasal dari beberapa sejumlah daerah di Indonesia, seperti ubi jalar

Malang mengandung antosianin 511,70 mg/100 g, Lokal Bone 530,06 mg/100 g, Lokal

Sumedang 508,45 mg/100 g, Selo Tiga-2 79,47 mg/100 g, Lokal Sukabumi 606,08

mg/100 g, Bangkok 58,68 mg/100 g, Lokal Bone, 645,37 mg/100 g, Lokal Jambi 69,37

mg/100 g, Yangyang 65,16 mg/100 g, dan Selo Banyuwangi 76,13 mg/100 g. Warna

predominan daging umbi ubi jalar berkorelasi dengan kandungan antosianin, semakin

pekat warna ungu, semakin tinggi kandungan antosianin nya. Berdasarkan penelitian

Brown, et al., semakin tinggi lokasi penanaman ubi ungu maka kandungan antosianin

juga semakin tinggi (Brown et al., 2011).

Dosis ekstrak etanol yang digunakan pada penelitian ini berkisar antara 10 – 40

mg/KgBB. Hal ini karena penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari Ratnawati

et al., (2016) dimana pada penelitian tersebut, ditemukan efek yang toksik dari

pemberian ekstrak etanol ubi ungu dosis 80mg/KgBB terhadap leukosit. Oleh karena

itu pada penelitian ini digunakan ekstrak etanol ubi ungu dengan dosis yang lebih

kecil.

2.2 Antosianin

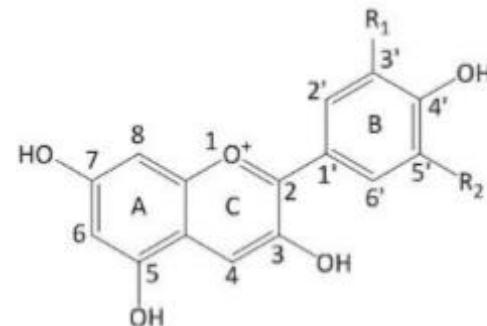
2.2.1 Profil Antosianin

Antosianin merupakan komponen bioaktif kelompok flavonoid yang memberikan pigmen warna merah-ungu pada beberapa tanaman salah satunya ubi ungu *Ipomoea batatas*. Antosianin merupakan suatu senyawa turunan flavonoid glikosida, dimana terdiri dari gugus gula (glikon), gugus bukan gula yaitu antosianidin (aglikon), dan ada beberapa antosianin mengandung gugus asil. Subsitusi gula pada antosianin biasanya adalah heksosa (galaktosa dan glukosa), pentosa (arabinosa) dan diglikosida (rutinosida). Gugus asil pada antosianin misalnya asam kumarat, asam ferulik, asam asetat, asam malonat, asam kaffeit, asam sinapit, asam propionat, dan asam suksinat. Struktur dasar dari antosianin adalah C6-C3-C6 (Listriano et al., 2011). Pada ubi ungu *Ipomoea batatas* terdapat dua antosainin utama yaitu sianindin dan peonidin (Odake et al., 1992).

Struktur kimia antosianin dapat dilihat pada gambar 2.1

Gambar 2.1 Struktur Kimia Antosianin (Pervaiz et al., 2017).

Anthocyanidin	R ₁	R ₂	Distribution
Cyanidin	-OH	-H	50%
Delphinidin	-OH	-OH	12%
Pelargonidin	-H	-H	12%
Peonidin	-OCH ₃	-H	12%
Malvidin	-OCH ₃	-OCH ₃	7%
Petunidin	-OCH ₃	-OH	7%



Antosianin merupakan molekul polar yang bersifat larut dalam air dan lebih stabil dalam pelarut polar. Antosianin juga dapat larut dalam asam dan tidak stabil dalam larutan netral atau basa sehingga metode konvensional ekstraksi antosianin

biasanya menggunakan pelarut asam seperti HCl dalam etanol (Vargas & Lopes

2003) Penambahan pelarut dalam suasana asam ditujukan agar HCl dalam etanol

mendegradasi membran sel tanaman, kemudian melarutkan pigmen antosianin keluar

dari sel. (Tristanto, 2011).

Paparan cahaya dapat memperbesar degradasi pada molekul antosianin.

Penyebab utama kehilangan pigmen warna berhubungan dengan hidrolisis antosianin

(Ozela dkk., 2007). Antosianin juga tidak stabil ketika terkena sinar tampak, ultraviolet,

dan inti lain dari radiasi ion. Dekomposisi sebagian besar terjadi karena fotooksidasi

dan asam p-hidroksibenzoat diidentifikasi sebagai hasil degradasi minor. Kemampuan

cahaya membuat antosianin tereksitasi lewat transfer elektron dapat mempengaruhi

pigmen antosianin ke dekomposisi fotokimia. Oksidatif mengakibatkan oksigen

molekuler pada antosianin. Oksigen dan suhu juga mempercepat kerusakan

antosianin. Stabilitas warna antosianin selama pemrosesan jus buah menjadi rusak

akibat oksigen (Arthey dan Ashurst, 2001).

2.2.2 Manfaat Antosianin

Berdasarkan penelitian oleh Vargas et al., didapatkan *daily intake* antosianin

berada pada kisaran 25 sampai 215 mg/orang, tergantung pada umur dan jenis

kelamin, dan konsumsi di atas batas ini cukup mempengaruhi efek farmakologis

(Vargas dkk., 2000). Efek samping konsumsi antosianin belum ditemukan karena

belum adanya laporan toksitas atau intolerants antosianin. Regulasi

penggunaannya sebagai food additive diatur oleh Food and Drugs Administration di

US dan Uni Eropa sebagai salah satu pewarna.



Selain berperan sebagai pewarna makanan, antosianin juga dipercaya berperan dalam sistem biologis, termasuk kemampuan sebagai pengikat radikal bebas (*free radical scavenging*), cardio protective capacity dan kemampuan untuk mengambat tahap inisiasi reaksi kimiawi yang menyebabkan karsinogenesis (Smith et al., 2000). Antosianin dipercaya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan manusia. Antosianin ini diketahui dapat diabsorbsi dalam bentuk molekul utuh dalam lambung (Passamonti et al., 2003), meskipun absorbsinya jauh dibawah 1%, antosianin setelah ditransport ke tempat yang memiliki aktivitas metabolism tinggi memperlihatkan aktivitas sistemik seperti antineoplastik, antikarsinogenik, antiatherogenik, antiviral, dan efek anti-inflammatory, menurunkan permeabilitas dan fragilitas kapiler dan penghambatan agregasi platelet serta immunitas, semua aktivitas ini didasarkan pada peranannya sebagai antioksidan (Middleton et al., 2000).

2.2.3 Antosianin sebagai Antioksidan

Antosianin merupakan antioksidan eksogen. Antioksidan eksogen adalah zat dari luar tubuh yang dapat menekan reaksi oksidatif. Stres oksidatif tidak lain adalah ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan. Zat oksidan sebenarnya adalah produk normal dari metabolisme aerob, tetapi selama kondisi patofisiologis dapat dihasilkan pada tingkat yang tinggi. Radikal bebas yang berlebihan ini kemudian berinteraksi dengan molekul lain di dalam sel dan menyebabkan kerusakan oksidatif pada protein, membran, dan gen. (Rahal, et al. 2014). Dalam proses ini mereka sering menciptakan lebih banyak radikal bebas, memicu rantai kehancuran. Kerusakan oksidatif telah terlibat dalam penyebab banyak penyakit seperti penyakit

kardiovaskular, degenerasi neuron, dan kanker dan juga berdampak pada proses penuaan tubuh.

Adapun mekanisme antioksidan antosianin adalah dengan memecah rantai oksidasilipid peroksida. Mekanisme ini akan menurunkan zat radikal bebas yang berada di dalam tubuh sehingga sistem imun tubuh tetap terjaga. Sifat antioksidan dari antosianin ini dipengaruhi oleh adanya OH pada struktur nya. Pada penelitian terdahulu disebutkan suatu flavonoid dapat bersifat sebagai antioksidan jika setidak nya terdapat dua OH pada struktur kimia nya. (Rahal, et al. 2014).

Flavonoid dapat berperilaku sebagai antioksidan dan prooksidan, tergantung pada konsentrasi dan sumber radikal bebas. Flavonoid bertindak sebagai antioksidan terhadap radikal bebas tetapi menunjukkan aktivitas prooxidant ketika logam transisi tersedia. Aktivitas antioksidan (termasuk aktivitas ORACROO_i dan ORACOH_i) dan aktivitas prooksidan yang diprakarsai oleh tembaga dari flavonoid ini bergantung pada strukturnya. Tindakan prooxidant yang diprakarsai oleh flavonoid dan antioksidan lain termasuk asam askorbat dan -tokoferol mungkin tidak penting secara *in vivo*, di mana ion tembaga akan sebagian besar dieliminasi ke luar tubuh kecuali mungkin pada penyakit yang terdapat kandungan logam tinggi dalam tubuh. (Cao et al., 1997)

2.2.4 Antosianin sebagai Antiinflamasi

Inflamasi adalah proses di mana tubuh membela diri terhadap kerusakan jaringan dari agen berbahaya melalui migrasi leukosit ke lokasi cedera, infeksi, atau zat berbahaya lainnya. Inflamasi dapat diklasifikasikan sebagai akut atau kronis. Inflamasi akut adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan respon imun

langsung dan umumnya dipandang bermanfaat dalam proses penyembuhan. Inflamasi kronis adalah respons imun persisten dalam jangka waktu panjang dan biasanya terkait dengan adanya gangguan seperti aterosklerosis. (Smith, M.J., 2016) Sejumlah penelitian telah meneliti efek anthocyanin pada ekspresi VCAM-1 sebagai mekanisme yang memungkinkan untuk menurunkan respons inflamasi dan menghambat perkembangan atherosklerotik. Penghambatan ekspresi VCAM-1 dalam sel endotel mengikuti inkubasi dengan anthocyanin telah dilaporkan oleh penelitian *intas Brawijaya vitro* (Huang et al. 2013) sementara konsumsi anthocyanin telah terbukti mengurangi tingkat sirkulasi VCAM-1 pada manusia dan uji coba pada hewan (Zhu et al. 2013).

Selain itu antosianin dapat memblokir dua jalur persinyalan utama inflamasi yaitu NF- κ B dan MAPKs (Lee et al. 2014). Pemblokiran dari NF- κ B akan menghambat terbentuknya faktor transkripsi iNOS dan COX-2 dan menghambat pembentukan sitokin pro inflamasi yaitu IL-5, IL-8, MIP-1 α , MCP-1. IL5 berperan dalam proses infiltrasi eosinofil ke jaringan sehingga penghambatannya akan membuat produksi eosinofil akan menurun. Selain itu NF- κ B sendiri berperan langsung dalam proses differensiasi, maturasi, perkembangan, dan proliferasi dari leukosit. Sementara MAPKs dapat berperan menjadi terbentuknya TNF α , interleukin (IL)-1, IL-10, and IL-12. IL-10 dan IL-12 yang berperan dalam aktivasi sel limfosit T (Sabio and Davis 2014).

2.3 Leukosit

2.3.1 Fungsi Leukosit dan Kadar dalam Darah



Darah berfungsi untuk mengangkut substansi yang masuk dan keluar dari tubuh, atas perannya ini darah merupakan komponen yang penting dan sering digunakan sebagai parameter dari penelitian. Melalui darah bisa dilihat jika ada gangguan metabolisme, penyakit, kerusakan struktur dan/atau fungsi organ, pengaruh agen/obat, dan stres (Iheidioha et al., 2012). Sel darah putih merupakan bagian dari darah yang memiliki fungsi khusus di pertahanan dan sistem imun tubuh (Lichtman et al., 2007).

Jumlah leukosit yang beredar dalam darah hanya sebagian kecil dari total leukosit yang ada di dalam tubuh, sebagian lagi berada dalam ruang simpanan leukosit di sumsum tulang. Dalam kondisi normal, jumlah leukosit yang berada di sumsum tulang bisa mencapai 10 sampai 15 kali dari jumlah leukosit yang beredar dalam darah. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil perhitungan leukosit darah tepi, yaitu : (1) rata-rata aliran masuk sel dari sumsum tulang; (2) Proporsi leukosit pada MGP (*Marginating Granulocyte Pool*, yang menempel pada dinding pembuluh darah) dan CGP (*Circulating Granulocyte Pool*, yang mengalir dalam sirkulasi) dan (3) rata-rata aliran leukosit keluar dari pembuluh darah. (Henry, 2017).

Komponen leukosit yang dihitung saat pengambilan darah sebenarnya adalah CGP saja tanpa MGP (Katzung, 2002). Leukosit yang berada dalam sirkulasi hanyalah sebagian kecil dari seluruh leukosit yang berada di sumsum tulang, timus,lien, dan nodus limfa. Leukosit berada di sirkulasi sebagai tempat untuk transisi sebelum melakukan migrasi ke jaringan. G-CSF adalah sitokin yang menginduksit

sumsum tulang untuk memproduksi leukosit granulosit dan menstimulasi pelepasan sel tersebut ke sirkulasi. (Lichtman et al., 2017). Jumlah leukosit berubah dari waktu ke waktu, sesuai dengan jumlah benda asing yang dihadapi dalam batas-batas yang masih dapat ditoleransi tubuh tanpa menimbulkan gangguan fungsi (Sadikin, 2002). Meskipun leukosit merupakan sel darah, tapi fungsi leukosit lebih banyak dilakukan di dalam jaringan. Leukosit hanya bersifat sementara mengikuti aliran darah ke seluruh tubuh. Apabila terjadi peradangan pada jaringan tubuh leukosit akan pindah menuju jaringan yang mengalami radang dengan cara menembus dinding kapiler (Kiswari, 2014).

2.3.2 Klasifikasi Leukosit

Leukosit diklasifikasikan menjadi dua yaitu granulosit dan agranulosit. Ada tidaknya granula dalam leukosit serta sifat dan reaksinya terhadap zat warna, merupakan ciri khas dari jenis leukosit. Selain bentuk dan ukuran, granula menjadi bagian penting dalam menentukan jenis leukosit (Nugraha, 2015). Setiap jenis sel leukosit berbeda dalam ukuran, bentuk, inti, warna sitoplasma serta granula didalamnya (Mansyur, 2015).

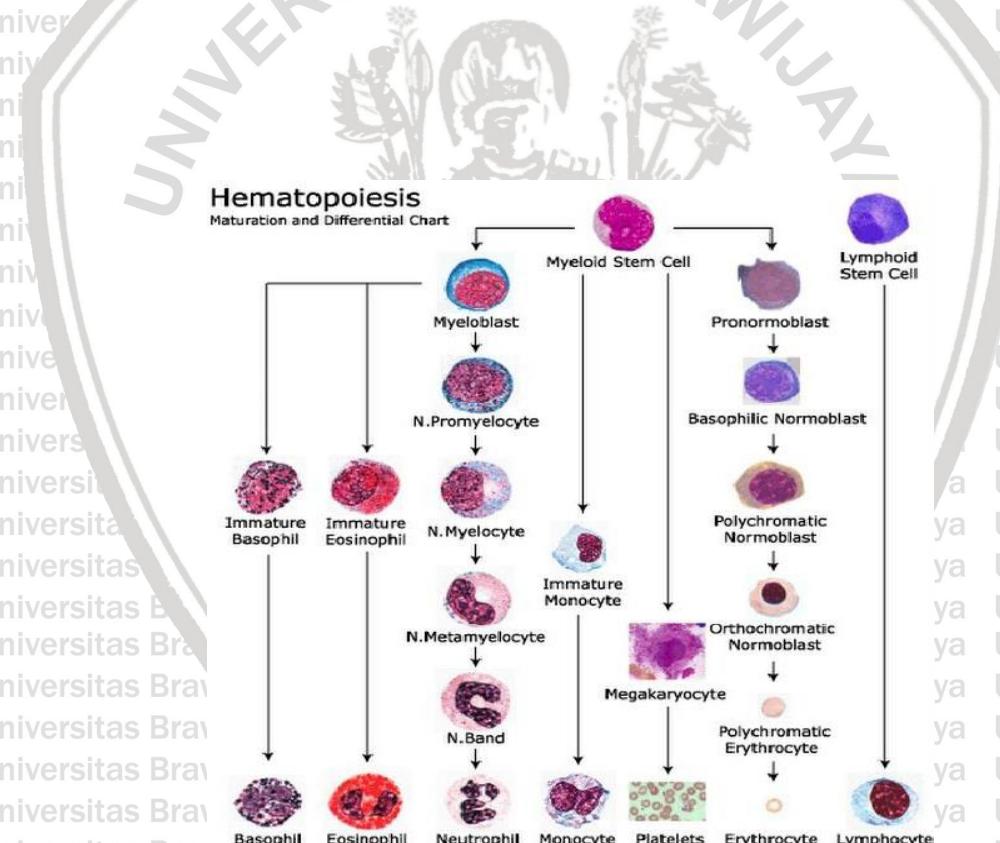
Granulosit terdiri dari neutrofil batang, neutrofil segmen, eosinofil, dan basofil. Granulosit merupakan leukosit yang memiliki granula-granula pada sitoplasma nya.

Granula-granula ini mempunyai perbedaan kemampuan mengikat warna yang akan menjadi tanda identifikasi pada perhitungan jenis leukosit melalui mikroskop. Misalnya



pada eosinofil mempunyai granula berwarna merah terang, basofil berwarna biru dan neutrofil berwarna ungu pucat.

Sedangkan agranulosit, merupakan bagian dari sel darah putih dimana mempunyai inti sel satu lobus dan sitoplasmanya tidak bergranula. Leukosit yang termasuk agranulosit adalah limfosit, dan monosit. Limfosit terdiri dari limfosit B yang membentuk imunitas humoral dan limfosit T yang membentuk imunitas selular. Limfosit B memproduksi antibodi jika terdapat antigen, sedangkan limfosit T langsung berhubungan dengan benda asing untuk difagosit (Tawoto, 2007).



2.3.3 Hematopoiesis Leukosit

Asal mula dari seluruh sel-sel dalam sirkulasi darah berasal dari sel stem hematopoietik pluripoten yang mempunyai kemampuan untuk pembaharuan diri

dan mampu berkembang menjadi progenitor multipoten. Selanjutnya, progenitor multipoten akan berkembang menjadi progenitor oligopoten yakni *common lymphoid progenitor* dan *common myeloid progenitor*. Skema hematopoiesis bisa dilihat pada

gambar 2.2.

Gambar 2.2 Hematopoiesis (www.apsubiology.org)

Stem sel limfoid terkait dengan thymus dimana sel limfosit dihasilkan. Stem sel mieloid jauh lebih kompleks dari stem sel limfoid. Stem sel mieloid sedikitnya memiliki enam garis keturunan yang berbeda yaitu garis keturunan eritrosit, trombosit, neutrofil, eosinofil, basofil, dan monosit/makrofag. Sel-sel ini terbentuk sebelum menjadi matang (dewasa) terjadi di sumsum tulang. Tahap akhir garis keturunan mieloid ini terdapat dalam sel darah perifer normal (Wellman, 2010). Sumsum tulang dan timus merupakan tempat pembentukan sel-sel darah. Apabila kebutuhan sel darah dalam tubuh berkurang, timus dan sumsum tulang akan memproduksi sel-sel darah tersebut (Wellman 2010).

Hematopoik membutuhkan perangsang untuk memicu pertumbuhan koloni granulosit dan makrofag yang disebut Colony Stimulating Factor (CSF) yang merupakan glikoprotein. Dalam proses selanjutnya diketahui regulasi hematopoiesis sangat kompleks dan banyak faktor pertumbuhan yang berfungsi tumpang tindih serta banyak tempat yang memproduksi faktor-faktor tersebut termasuk organ hematopoik. Dikenal sejumlah sitokin yang mempunyai peranan dalam

meningkatkan aktifitas hematopoietik diantaranya IL-3 (interleukin), IL-4, GM-CSF (Granulosit Macrophage Colony Stimulating Factor) (Lubis, 2006).

2.3.4 Neutrofil

Neutrofil Neutrofil berukuran sekitar 14 µm, granulanya berbentuk butiran

halus tipis dengan sifat netral sehingga terjadi percampuran warna asam (eosin) dan

warna basa (metilen biru), sedang pada granula menghasilkan warna ungu atau

merah muda yang samar (Nugraha 2015). Neutrofil berfungsi sebagai garis

pertahanan tubuh terhadap zat asing terutama terhadap bakteri. Bersifat fagosit dan

dapat masuk ke dalam jaringan yang terinfeksi. Sirkulasi neutrofil dalam darah yaitu

sekitar 10 jam dan dapat hidup selama 1-4 hari pada saat berada dalam jaringan

ekstravaskuler (Kiswari,2014). Neutrofil adalah jenis sel leukosit yang paling banyak

yaitu sekitar 50-70% diantara sel leukosit yang lain. Ada dua macam netrofil yaitu

neutrofil batang/stab dan neutrofil segmen (Kiswari,2014). Perbedaan dari keduanya

yaitu neutrofil batang merupakan bentuk muda dari neutrofil segmen sering disebut

sebagai neutrofil tapal kuda karena mempunyai inti berbentuk seperti tapal kuda.

Seiring dengan proses pematangan, bentuk intinya akan bersegmen dan akan

menjadi neutrofil segmen. Sel neutrofil mempunyai sitoplasma luas berwarna pink

pucat dan granula halus berwarna ungu (Riswanto,2013).

Neutrofil segmen mempunyai granula sitoplasma yang tampak tipis (pucat),

sering juga disebut neutrofil polimorfonuklear karena inti selnya terdiri atas 2-5

segmen (lobus) yang bentuknya bermacam-macam dan dihubungkan dengan benang

kromatin. Jumlah neutrofil segmen yaitu sebanyak 3-6, dan bila lebih dari 6 jumlahnya



maka disebut dengan neutrofil hipersegmen (Kiswari,2014). Peningkatan jumlah neutrofil disebut netrofilia. Neutrofilia dapat terjadi karena respon fisiologik terhadap stres, misalnya olah raga, cuaca ekstrim, perdarahan atau hemolisis akut, melahirkan, dan stres emosi akut. Keadaan patologis yang menyebabkan netrofilia diantaranya infeksi akut, radang atau inflamasi, kerusakan jaringan, gangguan metabolismik, apendisitis dan leukemia mielositik. Sedangkan penurunan jumlah neutrofil disebut dengan neutropenia, neutropenia ditemukan pada penyakit virus, hipersplenisme, leukemia, granulositosis, anemia, pengaruh obat-obatan (Riswanto, 2013).

Jumlah neutrofil di sirkulasi darah dipengaruhi oleh proses maturasi neutrofil di sumsum tulang, *delivery* neutrofil ke sirkulasi, dan perindahan neutrofil ke jaringan untuk menjadi makrofag. Waktu paruh neutrofil di sirkulasi berkisar antara 6-8 jam.

Jumlah neutrofil dalam darah akan berada dalam rentang normal jika terjadi keseimbangan antara apoptosis neutrofil di jaringan dengan pembentukan neutrofil baru dari sumsum tulang. Saat neutrofil melakukan apoptosis atau di fagosit oleh makrofag, ia akan mengeluarkan sitokin IL-23 yang akan menginduksi IL-17 untuk meningkatkan G-CSF dan akhirnya mengaktifkan produksi neutrofil di sumsum tulang dan pelepasannya ke sirkulasi (Lichtman et al., 2017).

Pada kondisi inflamasi, G-CSF akan meningkat, dan jika inflamasi terus terjadi dapat terjadi produksi neutrofil yang berlebihan yang bisa ditandai dengan adanya neutrofil stab dalam sirkulasi. Penurunan dari neutrofil di bawah batas normal biasanya terkait dengan kondisi toksik pada sumsum tulang, dan biasanya diikuti oleh penurunan pada trombosit dan eritrosit. Selain itu, pada kondisi awal inflamasi, bisa

terjadi penurunan neutrofil dalam sirkulasi yang bersifat sementara karena peningkatan neutrofil ke jaringan. (Bollingers dan Everds, 2012).

Menurut Atmadja et al., (2016) menyatakan peningkatan jumlah neutrofil di atas batas normal dapat disebabkan oleh adanya stres fisik atau emosional ketidaknyamanan pada saat pengambilan darah atau pun kondisi lingkungannya yang kurang kondusif, selain itu dapat disebabkan trauma, dan kelainan metabolismik.

Sedangkan penurunan jumlah neutrofil dibawah batas normal dapat disebabkan oleh adanya defisinsi zat gizi, infeksi bakteri dan infeksi virus (misalnya infulenza, hepatitis, campak) ataupun penurunan jumlah neutrofil yang terjadi pada penelitian dimungkinkan karena waktu edar neutrofil dalam sirkulasi darah yang hanya 6-7 jam, sehingga memungkinkan jumlah nilai rata-rata neutrofil menurun dalam sirkulasi darah yang berdistribusi ke jaringan (Widyastuti, 2013).

2.3.5 Limfosit

Limfosit adalah jenis leukosit kedua paling banyak setelah neutrofil (20- 40% dari total leukosit). Jumlah limfosit pada anak-anak relatif lebih banyak dibandingkan jumlah orang dewasa, dan jumlah limfosit ini akan meningkat bila terjadi infeksi virus.

Berdasarkan fungsinya limfosit dibagi atas limfosit B dan limfosit T. Limfosit B matang pada sumsum tulang sedangkan limfosit T matang dalam timus. Keduanya tidak dapat dibedakan dalam pewarnaan Giemsa karena memiliki morfologi yang sama dengan bentuk bulat dengan ukuran 12 μm . Sitoplasma sedikit karena semua bagian sel hampir ditutupi nukleus padat dan tidak bergranula (Nugraha, 2015). Limfosit B berasal dari sel stem di dalam sumsum tulang dan tumbuh menjadi sel plasma, yang



menghasilkan antibodi. Limfosit T terbentuk jika sel stem dari sumsum tulang pindah ke kelenjar thymus yang akan mengalami pembelahan dan pematangan. Di dalam kelenjar thymus, limfosit T belajar membedakan mana benda asing dan mana bukan benda asing. Limfosit T dewasa meninggalkan kelenjar thymus dan masuk ke dalam pembuluh getah bening dan berfungsi sebagai bagian dari sistem pengawasan kekebalan (Farieh, 2008).

Berdasarkan ukuranya limfosit dibedakan menjadi beberapa jenis : a. Resting lymphocyte : biasanya berukuran kecil (7-10 µm), inti selnya berbentuk bulat atau oval. b. Reactive ("activical") lymphocyte : berukuran paling besar bila terjadi infeksi misalnya mono nukleosis. c. Large granula lymphocyte : berukuran sedang mengandung granula kasar azurofilik, berperan sebagai sel natural killer (NK) imunologi (Kiswari, 2015). Ukuran sel limfosit beragam, ada yang seperti eritrosit dan ada yang sebesar netrofil. Limfosit dengan garis tengah 6-8 mikrometer dikenal sebagai limfosit kecil. Sitoplasma limfosit bersifat basa lemah dan berwarna biru muda pada sediaan yang terpulas. Sitoplasma ini mengandung granul azurofilik. Inti selnya kebanyakan bulat atau terkadang mirip ginjal. Kromatin inti amat padat dan berwarna biru gelap. Sel ini juga relatif sedikit dan berwarna biru langit tanpa granul spesifik, namun pada beberapa sel terlihat granula azurofil yang jika pulasannya baik berwarna ungu kemerahan (Irianto, 2004).

Peningkatan sel limfosit diatas batas normal dapat disebabkan oleh setres, baik emosional maupun kronis, sedangkan penurunan jumlah limfosit dibawah batas normal dapat disebabkan karena adanya infeksi virus. Pada penelitian ini tikus yang digunakan tidak dilakukan infeksi dan masih dalam keadaan sehat (29 hari) sehingga

penurunan jumlah limfosit dapat disebabkan oleh distribusi limfosit ke jaringan (Widyastuti, 2013). Hanya sebesar 5% dari jumlah limfosit total beredar dalam pembuluh darah dan limfe. Sedangkan sisanya tersimpan di organ limfoid, baik primer maupun sekunder. Pada tempat penyimpanannya, 60-80% limfosit terdiri dari limfosit T, sedangkan sisanya yaitu 5-25 % terdiri dari limfosit B. Lima puluh persen limfosit B berasal dari sumsum tulang sedangkan 1/3-nya berasal dari kelenjar getah bening, limfe, dan kurang dari 1% berasal dari timus. (Parslow, 2003). Limfosit bertanggung jawab terhadap kontrol sistem imun adaptif, limfosit berdasarkan fungsi dan penanda permukaannya dibedakan menjadi dua kelas, yaitu limfosit B yang berperan dalam imunitas humorai, dan limfosit T yang berperan dalam imunitas selular. (Harput dkk., 2005). Limfosit bisa meningkat dari batas normal pada kondisi inflamasi, dan saat adrenalin meningkat. Sementara penurunan limfosit dari jumlah normal bisa disebabkan karena stress atau efek dari rekayasa genetik. Penurunan limfosit akibat stress biasanya diikuti dengan penurunan berat badan tikus dan atrofi timus. (Bolligers dan Everds, 2012).

2.3.6 Monosit

Monosit Jumlah monosit kira-kira 3-8% dari total jumlah leukosit. Monosit memiliki dua fungsi yaitu sebagai fagosit mikroorganisme (khusunya jamur dan bakteri) serta berperan dalam reaksi imun (Kiswari, 2014). Monosit merupakan sel leukosit yang memiliki ukuran paling besar yaitu sekitar 18 μm , berinti padat dan melekuk seperti ginjal atau biji kacang, sitoplasma tidak mengandung granula dengan masa hidup 20-40 jam dalam sirkulasi. Inti biasanya eksentris, adanya lekukan yang



dalam berbentuk tapal kuda. Granula azurofil, merupakan lisosom primer, lebih banyak tapi lebih kecil. Ditemui retikulum endoplasma sedikit. Juga ribosom, pliribosom sedikit, banyak mitokondria. Aparatus Golgi berkembang dengan baik, ditemukan mikrofilamen dan mikrotubulus pada daerah identasi inti. Monosit terdapat dalam darah, jaringan ikat dan rongga tubuh. Monosit tergolong fagositik mononuclear (system retikuloendotel) dan mempunyai tempat-tempat reseptor pada permukaan membrannya (Effendi, 2003)

Jumlah monosit dalam sirkulasi darah dipengaruhi oleh *delivery* sel monosit dari sumsum tulang, migrasi monosit dari lien, dan diapedesis monosit ke jaringan.

Diapedesis monosit ke jaringan akan meningkat saat jaringan tersebut mengalami inflamasi. Monosit bertahan 12-48 jam dalam sirkulasi sebelum akhirnya mengalami apoptosis atau migrasi ke jaringan dan lien. Monositosis dapat terjadi karena infeksi kronis atau neoplasma. (Lichtman et al., 2017).

2.3.7. Eosinofil

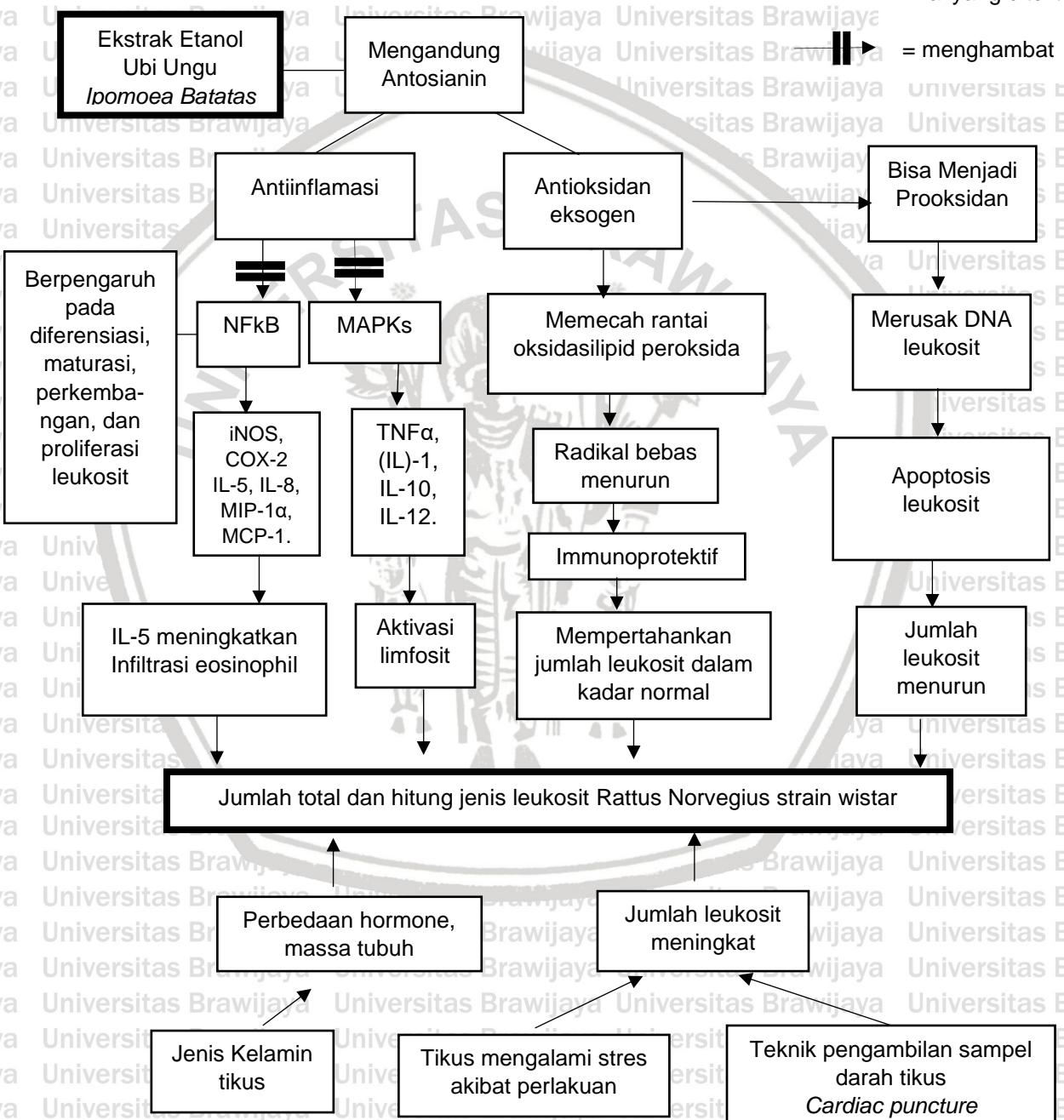
Eosinofil Eosinofil dalam tubuh yaitu sekitar 1-6%, berukuran 16 μm . Berfungsi sebagai fagositosis dan menghasilkan antibodi terhadap antigen yang dikeluarkan oleh parasit. Masa hidup eosinofil lebih lama dari neutrofil yaitu sekitar 8-12 jam (Kiswari, 2014). Eosinofil hampir sama dengan neutrofil tapi pada eosinofil, granula sitoplasma lebih kasar dan berwarna merah orange. Warna kemerahan disebabkan adanya senyawa protein kation (yang bersifat basa) mengikat zat warna golongan anilin asam seperti eosin, yang terdapat pada pewarnaan Giemsa. Granulanya sama besar dan teratur seperti gelembung dan jarang ditemukan lebih dari 3 lobus inti.

Eosinofil lebih lama dalam darah dibandingkan neutrofil (Hoffbrand, dkk. 2012). Eosinofil akan meningkat jumlahnya ketika ditemukan penyakit alergi, penyakit parasitik, penyakit kulit, kanker, flebitis, tromboflebitis, leukemia mielositik kronik (CML), emfisema dan penyakit ginjal. Sedangkan pada orang stres, pemberian steroid per oral atau injeksi, luka bakar, syok dan hiperfungsiadrenokortikal akan ditemukan jumlah eosinofil yang menurun (Riswanto, 2013).

2.3.8 Basofil

Basofil adalah jenis leukosit yang paling sedikit jumlahnya yaitu kira-kira kurang dari 2% dari jumlah keseluruhan leukosit. Sel ini memiliki ukuran sekitar 14 μm , granula memiliki ukuran bervariasi dengan susunan tidak teratur hingga menutupi nukleus dan bersifat azrofilik sehingga berwarna gelap jika dilakukan pewarnaan Giemsa. Basofil memiliki granula kasar berwarna ungu atau biru tua dan seringkali menutupi inti sel, dan bersegmen. Warna kebiruan disebabkan karena banyaknya granula yang berisi histamin, yaitu suatu senyawa amina biogenik yang merupakan metabolit dari asam amino histidine. Basofil jarang ditemukan dalam darah normal.

Selama proses peradangan akan menghasilkan senyawa kimia berupa heparin, histamin, beradikinin dan serotonin. Basofil berperan dalam reaksi hipersensititas yang berhubungan dengan IgE (Kiswari,2014).

**Gambar 3.1** Kerangka Konsep

Ubi jalar ungu adalah salah satu tanaman yang sering dijadikan konsumsi

masyarakat. Salah satu zat aktif yang terkandung dalam ubi jalar ungu adalah

senyawa flavonoid antosianin yang merupakan antioksidan eksogen.

Antioksidan eksogen adalah zat dari luar tubuh yang dapat menekan reaksi

oksidatif. Adapun mekanisme antioksidan antosianin adalah dengan memecah

rantai oksidasilipid peroksida. Mekanisme ini akan menurunkan zat radikal

bebas yang berada di dalam tubuh sehingga sistem imun tubuh tetap terjaga.

Salah satu sel yang berperan dalam sistem imun tubuh adalah leukosit. Akan

tetapi, pada penelitian terdahulu ditemukan bahwa antioksidan bisa menjadi

prooksidan dalam kondisi tertentu. Kondisi ini dipengaruhi dosis konsentrasi dari

antioksidan serta kandungan logam dalam tubuh. Jika antioksidan berubah

menjadi prooksidan, pada penelitian terdahulu menyatakan zat prooksidan akan

menurunkan leukosit karena terjadi apoptosis dini akibat kerusakan DNA dari

leukosit. Untuk itu perlu diteliti apakah dosis yang diberikan pada penelitian ini

dapat merubah antioksidan menjadi prooksidan yang dapat mempengaruhi

leukosit.

Antosianin juga diketahui memiliki efek antiinflamasi. Pada penelitian

sebelumnya diketahui bahwa antosianin memiliki efek antiinflamasi. Salah satu

mekanisme anti inflamasi dari antosianin adalah memblokir dua jalur perisinyalan

utama yaitu NF- κ B dan mitogen-activated protein kinase (MAPKs). Pemblokiran

dari NF- κ B akan menghambat terbentuknya faktor transkripsi iNOS dan COX-2

dan menghambat pembentukan sitokin pro inflamasi yaitu IL-5, IL-8, MIP-1 α ,

MCP-1. IL5 berperan dalam proses infiltrasi eosinofil ke jaringan sehingga



penghambatan nya akan membuat produksi eosinofil akan menurun. Selain itu

NF-kB sendiri berperan langsung dalam proses differensiasi, maturasi,

perkembangan, dan proliferasi dari leukosit. Sementara MAPKs dapat berperan

menjadi terbentuknya TNF α , interleukin (IL)-1, IL-10, and IL-12. IL-10 dan IL-12

yang berperan dalam aktivasi sel limfosit T. Adapun proses antiinflamasi tersebut

terbukti bekerja pada kondisi patologis seperti arterosklerosis. Penelitian

terdahulu memang membuktikan bahwa dosis antosianin 10mg/kgBB dan 20

mg/kgBB dapat menurunkan mediator inflamasi dan menghambat progesifitas

dari penyakit.

3.2 Hipotesis Penelitian

Pemberian antosianin ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*)

mempengaruhi jumlah leukosit dan hitung jenis leukosit pada tikus Wistar

(*Rattus norvegicus*).



4.1 Rancangan Penelitian

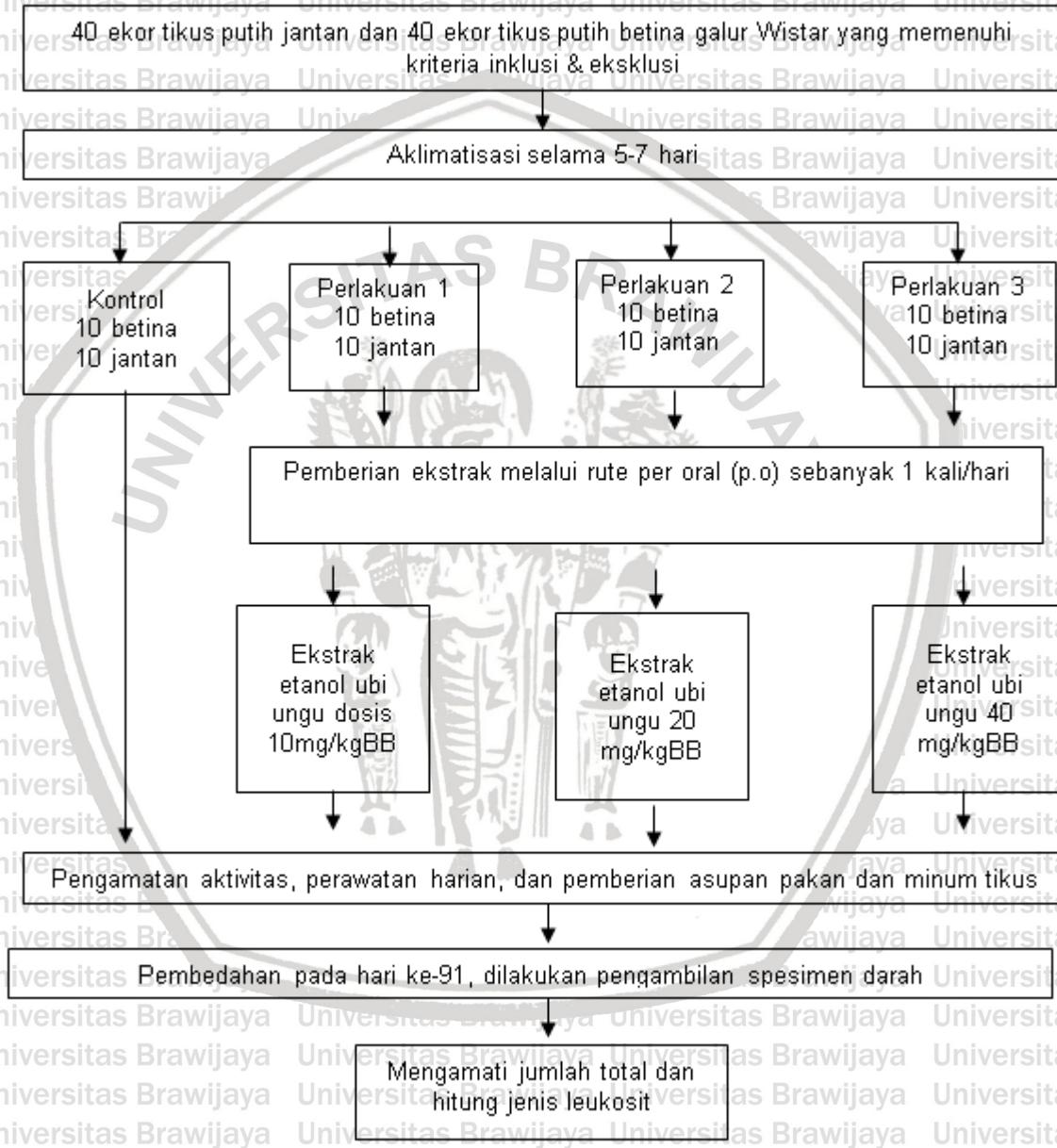
Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorik dengan *Post-test Only Control Group Design* menggunakan 80 tikus (*Rattus norvegicus*) strain

wistar dimana sample kemudian dikelompokan secara acak menjadi 4 kelompok, dengan masing-masing kelompok terdiri dari 10 tikus jantan dan 10 tikus betina.

Kelompok pertama yaitu kelompok kontrol yang tidak diberikan ekstrak etanol ubi ungu, kelompok kedua diberikan ekstrak etanol ubi ungu dengan dosis 10mg/KgBB , kelompok ketiga diberikan ekstrak etanol ubi ungu dengan dosis 20mg/KgBB, dan kelompok keempat diberikan ekstrak etanol ubi ungu dengan dosis 40mg/KgBB.

Sebelum percobaan dimulai, hewan diaklimatisasi di ruang percobaan selama lebih kurang 5-7 hari. Pemberian ekstrak dilakukan setiap hari selama 90 hari secara per oral. Di akhir penelitian akan dibandingkan jumlah leukosit pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Perawatan harian tikus yaitu memberi makan, minum diganti setiap hari, sedangkan penggantian sekam dilakukan setiap 2 hari sekali.

Pembedahan dilakukan pada hari ke-91 dan sebelum pembedahan, tikus di sacrifice menggunakan ketamine. Setelah tikus mati, darah diambil dari jantung dengan cara *cardiac puncture*.



Gambar 4.1 Diagram alur Penelitian

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah tikus (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar dari

Pusat Breeding Tikus De' Wistar Bandung, Jawa Barat.

4.2.2 Sampel penelitian

Populasi sampel pada penelitian ini adalah tikus (*Rattus norvegicus*) Strain

Wistar yang berjumlah 80 ekor (40 ekor jantan dan 40 ekor betina) dari Pusat

Breeding Tikus De' Wistar Bandung, Jawa Barat dengan kriteria inklusi sebagai

berikut:

- Tikus jenis *Rattus norvegicus*
- strain Wistar
- usia 6-8 minggu
- berat badan 120 – 200 gram
- Tikus betina dan jantan

- kondisi sehat dan aktif
- tidak dalam kondisi bunting
- nullipara
- Warna bulu putih

Sementara kriteria eksklusi sebagai berikut:

- Mati sebelum perlakuan

Sampel ini kemudian dibagi lagi menjadi kelompok berdasarkan dosis ekstrak etanol yang diberikan yaitu 10 tikus jantan dan betina untuk kontrol, 10 tikus jantan

Berikut untuk jadwal dari penelitian ini

- Kedatangan tikus pada 20 Oktober 2018

dan betina untuk dosis 10 mg, 10 tikus jantan dan betina untuk dosis 20 mg, dan

10 tikus jantan dan betina untuk dosis 40 mg,

4.3 Tempat dan Waktu Penelitian

4.3.1 Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di berbagai lab dalam area Universitas Brawijaya.

Pembuatan dan pegambilan ekstrak etanol dari ubi ungu diakukan di

Laboratorium Program Studi Farmasi FKUB.

- Pengenceran ekstrak etanol ubi ungu menggunakan aquades dilakukan di

Laboratorium Faal FKUB.

- Pemberian ekstrak etanol ubi ungu yang sudah dilarutkan dalam aquades,

perawatan tikus, dan pembedahan tikus dilakukan di Laboratorium Biosains

UB.

- Pada akhir penelitian, sampel darah tikus (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar

akan dibawa ke Laboratorium Patologi dan Klinik FKUB untuk selanjutkan

akan dilakukan pengecekan terhadap kadar sel darah putih.

- Proses aklimatisasi tikus selama 1 minggu

- Pemberian ekstrak oral etanol ubi ungu diberikan setiap hari selama 3 bulan

- Pengenceran ekstrak etanol ubi ungu dilakukan setiap Rabu

- Monitoring dan evaluasi penelitian dilakukan satu kali setiap bulan

- Pembedahan tikus akan dilakukan pada 30 dan 31 Januari 2019

4.4 Variabel Penelitian

4.4.1 Variabel bebas

Pada penelitian ini variable bebas nya adalah dosis dari ekstrak oral etanol ubi ungu *Ipomoea batatas* (L) Lam Gunung Kawi yaitu dengan variasi dosis 10 mg, 20 mg dan 40 mg, dan kontrol (aquades).

4.4.2 Variabel kontrol

Variabel kontrol yang digunakan pada penelitian ini adalah tikus (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar yang berjumlah 80 ekor (40 ekor jantan dan 40 ekor betina) dengan berat 120 – 200 gram dalam kondisi sehat dan aktif bagi tikus jantan dan tidak bunting pada tikus betina. yang di dapatkan dari Pusat Breeding Tikus De' Wistar Bandung, Jawa Barat.

Selain itu perlakuan dan perawatan harian pada tikus juga merupakan variable control, seperti berat makanan susu pap yang diberikan per hari 30 mg, minum yang diberikan per hari 100 ml, dan pengantian sekam 2 hari sekali. Jenis kendang yang

digunakan juga sama yaitu berupa kotak plastik dengan luas alas kandang 148,4 cm²,

tinggi 17,8 cm yang dilengkapi botol minum dan wadah pakan.

4.4.3 Variabel terikat

Penelitian ini menggunakan kadar sel darah putih sebagai variable terikatnya.

Kadar sel darah putih yang dimaksud adalah jumlah total dan hitung jenis dari tiap

jenis sel darah putih tikus (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar, yaitu kadar neutrofil,

eosinofil, basofil, monosit, limfosit.

4.5 Definisi Operasional

1. Ekstrak etanol ubi ungu adalah hasil ekstraksi dengan metode maserasi etanol dari ubi ungu *Ipomoea batatas* (L) Lam yang diperoleh dari lereng Gunung Kawi, Dusun Segelan, Desa Baleasri, Kec. Ngajum, Kab. Malang, Jawa Timur, Indonesia.

2. Hewan Coba yang digunakan adalah tikus *Rattus norvegicus* Strain Wistar berjenis kelamin jantan dan betina yang diperoleh dari Pusat Breeding Tikus De' Wistar Bandung, Jawa Barat.

3. Jumlah total leukosit adalah seluruh jumlah keseluruhan dari sel darah putih.

4. Hitung jenis leukosit adalah jumlah dari masing-masing jenis leukosit yaitu neutrophil, limfosit, monosit, eosinophil, dan basophil.

4.6 Bahan dan Alat Penelitian

4.6.1 Bahan Penelitian

- Ekstrak etanol ubi ungu dalam tiga dosis yakni 10 mg/Kg BB; 20 Kg/BB dan 40 mg/Kg BB
- Pakan tikus berupa Susu Pap
- Alkohol 70% untuk membersihkan kandang tikus
- Sekam kayu yang diganti setiap dua hari sekali
- Euthanasia menggunakan Ketamine 1,5 mL/kg BB

4.6.2 Alat penelitian

- Handschoen
- Timbangan pakan
- Sonde
- Kandang tikus
- Botol minum tikus
- Tempat makan tikus
- Vacutainer
- Peralatan bedah
- Disposable syringe 1 cc

4.7 Prosedur penelitian

4.7.1 Prosedur maserasi ekstrak

1. Sebanyak 1 kg serbuk ubi ungu, direndam dalam 4 L etanol 80%,

aduk hingga semua partikel terbasahi.

2. Dilakukan pengadukan selama 1 jam menggunakan stirrer

3. Rendaman ubi ungu dibiarkan selama 24 jam

4. Setelah 24 jam, dilakukan penyaringan

5. Maserat ditampung, dan residu di re-maserasi

6. Remaserasi dilakukan sebanyak 2x , masing-masing menggunakan

3 L etanol 80%.

7. Maserat dari masing-masing tahapan re-maserasi dikumpulkan

menjadi satu

8. Ekstrak cair di pekatkan menggunakan rotarievaporator, dengan

suhu waterbath tidak lebih dari 40°C.

9. Setelah didapatkan ekstrak pekat, maka dilakukan pengeringan

dengan oven (suhu tidak lebih dari 40°C).

10. Untuk mengetahui apakah sisa residu etanol masih ada atau tidak,

maka dilakukan penimbangan sebanyak 3x pada hari yang berbeda

pada ekstrak kering. Jika didapatkan berat yang konstan dengan \pm

105, maka ekstrak bisa digunakan untuk tahapan selanjutnya.

4.7.2 Fraksinasi ekstrak ubi ungu.

Fraksinasi dilakukan untuk mendapatkan ekstrak dengan kadar antocyanin yang tinggi, serta memisahkan antocyanin dari amilum ubi ungu, dan senyawa glikosida sianogenik. Fraksinasi dilakukan dengan metode ekstraksi cair – cair menggunakan pelarut diklorometana, etil asetat, dan n-butanol. Berikut adalah tahapan fraksinasi dari ubi ungu :

1. 50 g ekstrak ubi ungu disuspensikan ke dalam air sebanyak 150 ml hingga terdispersi
2. Ditambahkan 300 ml diklorometana ke dalam larutan suspensi ekstrak, aduk hingga rata
3. Campuran suspensi dan diklorometana, dipindahkan ke dalam corong pisah 1 L
4. Dilakukan pengocokan selama 5 menit, kemudian dibiarkan hingga kedua lapisan terpisah air dan diklorometana terpisah semua
5. Setelah terpisah, diambil fase diklorometana
6. Dilakukan pengulangan tahap 2-5 sebanyak 2x, atau hingga lapisan diklorometana jernih

7. Seluruh hasil dari pemisahan menggunakan diklorometana dikumpulkan menjadi satu, untuk dipekatkan dan dikeringkan menggunakan rotarievaporator dan oven
8. Residu yang berupa suspensi ekstrak, dilakukan pemisahan tahap selanjutnya menggunakan etil asetat

9. Diukur sisa residu suspensi air, ditambahkan etil asetat sebanyak 2x volume suspensi

10. Larutan dikocok dalam corong pisah selama 5 menit, kemudian dibiarkan hingga terpisah

11. Setelah terpisah sempurna antara fase air dan fase etil asetat, diambil fase etil asetat

12. Dilakukan pengulangan tahap 9-11 sebanyak 3.4x hingga warna dari lapisan etil asetat konstan

13. Residu yang berupa suspensi ekstrak, dilakukan pemisahan tahap selanjutnya menggunakan n-butanol

14. Diukur sisa residu suspensi air, ditambahkan n-butanol sebanyak 2x volume suspensi

15. Larutan dikocok dalam corong pisah selama 5 menit, kemudian dibiarkan hingga terpisah

16. Setelah terpisah sempurna antara fase air dan fase n-butanol, diambil fase n-butanol

17. Dilakukan pengulangan tahap 14-16 sebanyak 3.4x hingga warna dari lapisan n-butanol konstan

18. Dilakukan pengeringan terhadap fraksi diklorometana, etil asetat n-butanol dan air menggunakan rotarievaporator dan oven.

Penetapan profil KLT dari hasil fraksinasi. Penetapan profil KLT dari

hasil fraksinasi dilakukan untuk mengetahui komponen metabolit sekunder

yang terdistribusi pada masing-masing fraksi. Tahapan penetapan profil KLT

dari hasil fraksinasi adalah sebagai berikut :

1. Dilakukan optimasi terhadap fase gerak dari KLT dengan menggunakan fase

diam silika GF₂₄₀

2. Dilakukan penotolan sampel dari ekstrak etanol ubi ungu, fraksi DCM, EA, n-

butanol dan air

3. Hasil eluasi diamati pada UV 254 nm dan 366 nm

4. Dilakukan derivatisasi dengan H₂SO₄ 10%, kemudian diamati pada sinar

tampak dan UV 366 nm

5. Fraksi yang mengandung antosianin akan digunakan untuk tahapan

penelitian selanjutnya.

4.7.3 Prosedur Pengenceran Ekstrak Etanol Ubi Ungu Terfraksinasi

1. Menyiapkan kalkulator,mikro pipet,vortex, tabung, timbangan (Chyo), sendok

timbang, kertas alumunium, sterile water dan ekstrak antosianin.

2. Menghitung dosis yg diberikan kepada tikus berdasarkan berat badannya

dengan kalkulator.

3. Mengambil ekstrak antosianin dengan sendok timbang dan meletakkan di

atas kertas alumunium hingga sesuai dengan berat yg dibutuhkan.

4. Memindahkan ekstrak antosianin yg telah dihitung ke dalam tabung
5. Menuangkan 50 mL sterile water ke dalam tabung besar
6. Mengisi masing-masing tabung yg berisi ekstrak antosianin dengan 2 mL sterile water yg dipindahkan dengan mikro pipet
7. Mencampurkan larutan ekstrak antosianin dan sterile water menggunakan vortex sampai tercampur merata dan tidak ada gumpalan ekstrak antosianin.

4.7.4 Prosedur Perawatan Harian Tikus

1. Melakukan pengamatan perilaku tikus, yaitu mortalitas, mukosa, letargi, kulit dan bulu, salivasi, diare setiap hari
1. Mengukur sisa minum, mencuci botol minum, mengisi air kembali sebanyak 100 ml setiap hari
2. Menimbang sisa makanan, kemudian mengisi kembali makanan sebanyak 30 gr setiap hari
3. Mengganti sekam setiap dua hari sekali
4. Menimbang BB tikus setiap satu minggu sekali

4.7.5 Prosedur Pembedahan Tikus

1. Tikus telah dipuaskan 24 jam sebelum pembedahan.



2. Menimbang berat badan tikus yang akan dibedah.
3. Mencatat berat badan tikus di label yang tersedia.
4. Menyiapkan peralatan, yaitu ketamine, papan bedah, peralatan bedah, sputit 10cc, tabung falcon 15 ml, vacutainer merah dan ungu.
5. Menginjeksi hewan coba dengan ketamine 1,5mL/kgBB sebagai euthanasia sebelum hewan dibedah.
6. Memfiksasi tikus pada papan bedah dengan menusukkan jarum pada keempat ekstremitas tikus.
7. Mengiris tikus dengan pisau bedah dari perut hingga dada.
8. Mengambil darah dari jantung hewan coba dengan menggunakan sputit 10cc dan ditempatkan pada tabung *falcon* untuk disentrifugasi.
9. Mengantarkan sampel darah ke Laboratorium Patologi Klinik FKUB.
10. Menempatkan hewan coba yang telah dibedah dan diambil organnya pada plastik.
11. Membacakan doa setelah pembedahan.
12. Menyerahkan bangkai hewan coba kepada pihak yang berwenang dari Laboratorium Biosains UB untuk proses kremasi dalam incinerator RSUB.

4.7.6 Prosedur Pengambilan Darah

1. Menyiapkan sputit 5 ml dengan ukuran jarum 23G1
2. Melakukan anastesi pada tikus,

3. Setelah pemberian amati apakah efek anestesi sudah muncul, seperti tidak

ada nya gerakan spontan, laju pernapasan yang rendah, dan tidak ada respon terhadap stimuli atau rangsangan.

4. Mengambil darah tikus dengan metode *cardiac puncture* yaitu menusukan jarum di antara dua iga dalam posisi 45° dan darah akan keluar dengan sendiri

nya jika lokasi penusukan tepat di jantung. Darah diambil sebanyak 5-10 ml per tikus.

5. Setelah syringe sudah terisi penuh, cabut dari jarum dan segera pindahkan darah ke tabung mikrosentrifus yang telah diisi antikoagulan (EDTA) sebanyak 10 µL untuk pemeriksaan hematologi, sebanyak 0,5 mL darah untuk pembuatan apusan darah pada penetapan deferensial leukosit.

4.8 Pengolahan Data

Hasil penghitungan jumlah total leukosit tiap kelompok selanjutnya dilakukan uji normalitas dengan uji sapiro wilk dan uji homogenitas data dengan Levene Test. Jika distribusi data dinilai normal maka dilakukan uji parametrik One Way ANOVA. Batas nilai yang dianggap signifikan dalam penelitian adalah jika $p<0,05$ dengan interval kepercayaan 95%. Apabila distribusi data dinilai tidak normal maka uji hipotesis dilakukan menggunakan uji non parametrik Kruskal-Wallis. Selanjut nya dilakukan post-hoc test menggunakan Tukey's untuk parametrik, dan uji Mann-Whitney untuk non parametrik. Uji antar jantan betina menggunakan unpaired T-test untuk data paramterik dan Mann Whitney untuk data non parametrik.



BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Karakteristik Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel tikus *Rattus norvegicus* strain Wistar sejumlah 80 ekor dengan rincian 40 ekor tikus jantan dan 40 ekor tikus betina.

Sampel pada penelitian ini dibagi menjadi 4 kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari 10 ekor tikus betina dan 10 ekor tikus jantan. Kelompok I (K) adalah kelompok kontrol yang diberikan aquades. Kelompok II (S10) adalah sampel yang diberikan ekstrak ekstrak etanol ubi ungu dengan dosis 10 mg/KgBB.

Kelompok III (S20) adalah sampel yang diberikan ekstrak etanol ubi ungu dengan dosis 20 mg/KgBB. Sedangkan kelompok IV (S40) adalah sampel yang diberikan ekstrak etanol ubi ungu dengan dosis 40 mg/kgBB.

Tabel 5.1 Kelompok Perlakuan

Kelompok	Perlakuan
I	Kontrol
II	10 mg/KgBB
III	20 mg/KgBB
IV	40 mg/KgBB

Selama penelitian berlangsung terdapat sembilan ekor tikus yang terpaksat dilakukan eksklusi karena mati akibat kesalahan dalam proses perawatan dan perlakuan harian. Daftar tikus yang dilakukan eksklusi tertera pada tabel

Tabel 5.2 Tikus yang Mati Sebelum Penelitian Berakhir

No	Tanggal	Nama
1.	30 November 2018	Betina 20mg/KgBB
2.	1 Desember 2018	Jantan 40mg/KgBB
3.	24 Desember 2018	Betina Kontrol
4.	1 Januari 2019	Jantan 40mg/KgBB
5.	2 Januari 2019	Jantan Kontrol
6.	23 Januari 2019	Jantan Kontrol
7.	25 Januari 2019	Jantan Kontrol

Pengambilan darah dilakukan pada hari ke-90 menggunakan metode *cardiac*

puncture yang dilakukan setelah pembedahan tikus. Darah diambil menggunakan

spuit 3cc dan diletakan ke dalam tabung *Vacutainer* yang sudah diberikan

antikoagulan EDTA. Sampel darah kemudian dibawa menuju Laboratorium Patologi

Klinik FKUB untuk dilakukan pemeriksaan *Complete Blood Count*. Pada penelitian

ini yang dilihat adalah jumlah total leukosit dan hitung jenis leukosit yaitu neutrofil

segmented, neutrofil stab, limfosit, monosit, eosinofil dan basofil.

5.2 Analisis Deskriptif

5.2.1 Total Leukosit

Hasil rata-rata jumlah leukosit bisa dilihat pada tabel 5.3. Pada tikus betina,

rata-rata tertinggi berada pada kelompok dosis 20mg/KgBB yaitu $3.8889 \times$

$10^3/\text{mm}^3$ dan rata-rata paling kecil pada kelompok kontrol yaitu $2.4111 \times 10^3/\text{mm}^3$.

Sedangkan pada tikus jantan, rata-rata tertinggi berada pada kelompok dosis

40mg/KgBB yaitu $5.100 \times 10^3/\text{mm}^3$ dan rata-rata paling kecil pada kelompok

10mg/KgBB yaitu $3.930 \times 10^3/\text{mm}^3$.

Tabel 5.3 Rata-rata Total Leukosit Betina dan Jantan

Kelompok	Rata-rata Leukosit ($10^3/\text{mm}^3$) \pm sd	
	Betina	Jantan
Kontrol	2.4111 ± 0.84623	4.413 ± 1.5385
10mg/kgBB/hari	3.5100 ± 0.97804	3.930 ± 1.1324
20mg/kgBB/hari	3.8889 ± 0.75240	4.680 ± 1.4351
40mg/kgBB/hari	3.4700 ± 0.97758	5.100 ± 1.1225

Jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, terdapat kenaikan rata-rata

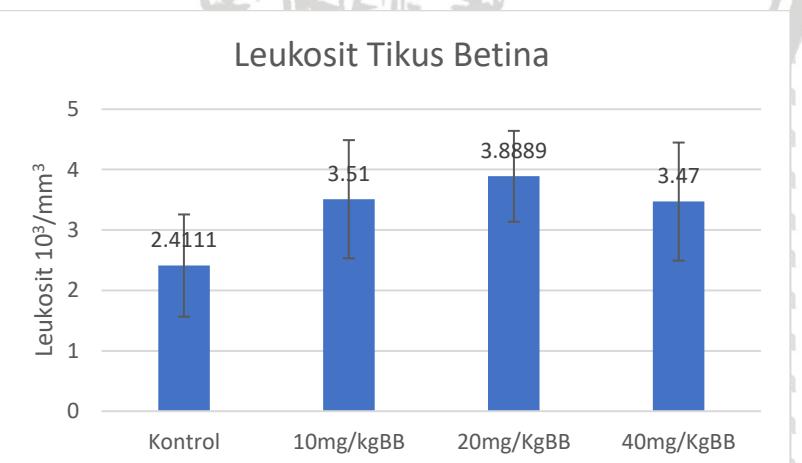
total leukosit dari tikus betina pada kelompok 10mg/KgBB sebesar 46%, pada kelompok 20mg/KgBB sebesar 61% dan pada kelompok 40mg/KgBB sebesar

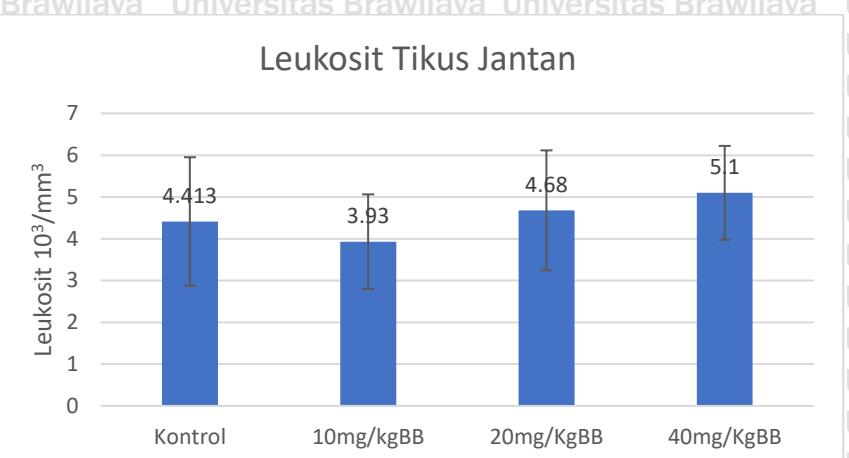
44%. Sedangkan pada tikus jantan terjadi penurunan jumlah rata-rata total leukosit

pada kelompok 10mg/KgBB sebesar -11%, kenaikan pada kelompok 20mg/KgBB

sebesar 6%, dan kenaikan sebesar 16% pada kelompok 40mg/KgBB. Untuk hasil

lengkap jumlah leukosit terdapat pada lampiran.

**Gambar 5.1** Rata-Rata Kadar Total Leukosit Tikus Betina



Gambar 5.2 Rata-Rata Kadar Total Leukosit Tikus Jantan

5.2.2 Neutrofil

Hasil perhitungan Neutrofil stab dari Laboratorium Patologi Klinik FKUB

menunjukkan kadar 0 pada setiap sampel dalam keempat kelompok dosis betina dan jantan. Oleh karena itu tidak dilakukan Analisa deskriptif dan statistic pada kadar neutrophil stab.

Hasil rata-rata jumlah neutrofil segmen bisa dilihat pada tabel 5.4. Pada

tikus betina, rata-rata tertinggi berada pada kelompok dosis 10mg/KgBB yaitu 27.4 %, dan rata-rata paling kecil pada kelompok 40mg/KgBB yaitu 25.5 %. Sedangkan pada tikus jantan, rata-rata tertinggi berada pada kelompok dosis 10mg/KgBB yaitu 31% dan rata-rata paling kecil pada kelompok 40mg/KgBB yaitu 24%.

Tabel 5.4 Rata-rata Neutrofil Betina dan Jantan

Kelompok	Neutrofil (%) ± sd	
	Betina	Jantan
Kontrol	26.89 ± 4.13	26.12 ± 3.52
10mg/kgBB/hari	27.40 ± 7.35	31.00 ± 8.89
20mg/kgBB/hari	26.00 ± 7.47	28.60 ± 8.71
40mg/kgBB/hari	25.50 ± 7.21	24.00 ± 11.71



Jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, terdapat kenaikan rata-rata

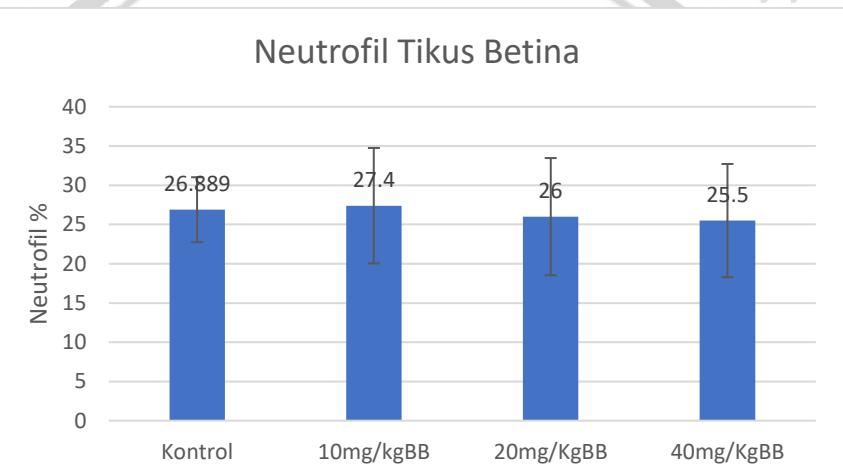
neutrofil dari tikus betina pada kelompok 10mg/KgBB sebesar 2%, serta penurunan pada kelompok 20mg/KgBB dan 40mg/KgBB sebesar -3% dan -5%.

Sedangkan pada tikus jantan terjadi kenaikan peningkatan jumlah rata-rata

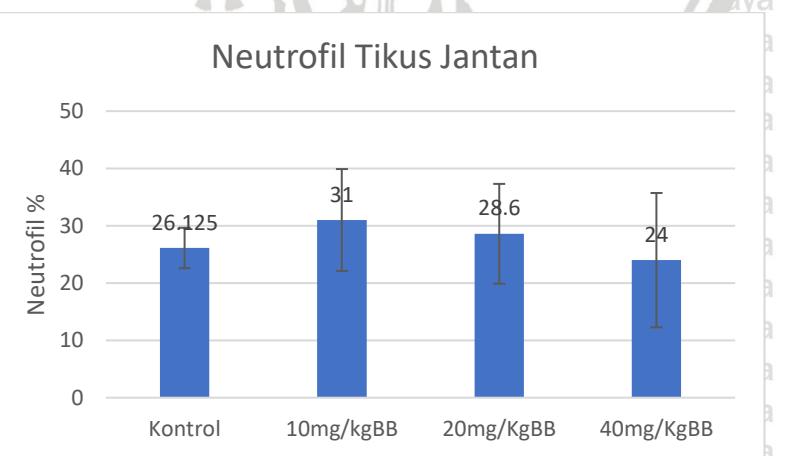
neutrofil pada kelompok 10mg/KgBB dan 20mg/KgBB sebesar 19% dan 9%, dan

penurunan rata-rata neutrofil sebesar -6% pada kelompok 40mg/KgBB. Untuk

hasil lengkap jumlah leukosit terdapat pada lampiran.



Gambar 5.3 Rata-Rata Kadar Neutrofil Tikus Betina



Gambar 5.4 Rata-Rata Kadar Neutrofil Tikus Jantan

5.2.3 Limfosit

Hasil rata-rata jumlah limfosit bisa dilihat pada tabel 5.5. Pada tikus betina, rata-rata tertinggi berada pada kelompok dosis 20mg/KgBB yaitu 64.444 % dan rata-rata paling kecil pada kelompok 10mg/KgBB yaitu 59%. Sedangkan pada tikus jantan, rata-rata tertinggi berada pada kelompok dosis 40mg/KgBB yaitu 61.5% dan rata-rata paling kecil pada kelompok kontrol yaitu 57.875%.

Tabel 5.5 Rata-rata Limfosit Jantan dan Betina

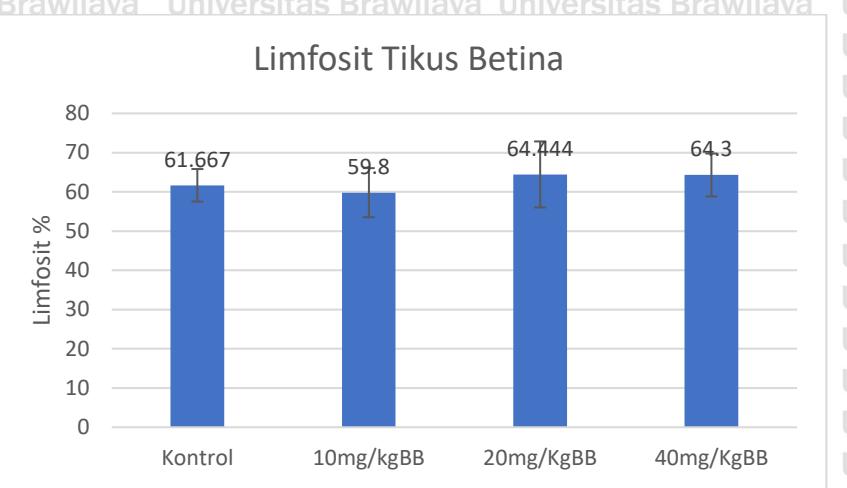
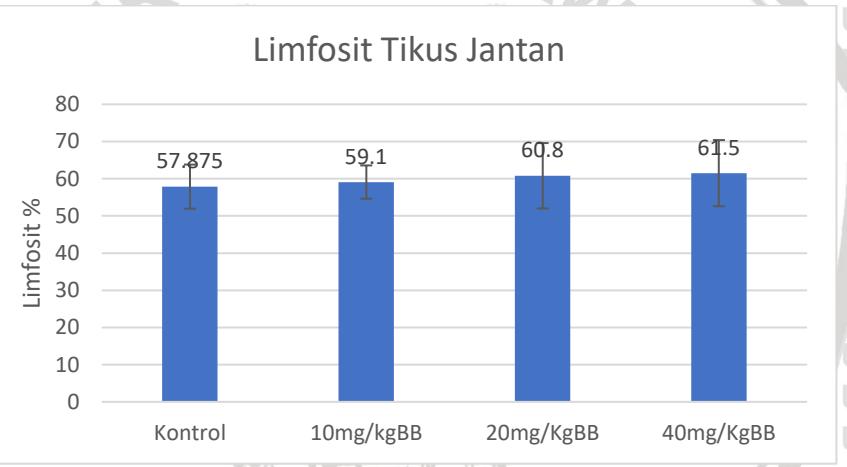
Kelompok	Limfosit (%) ± sd	
	Betina	Jantan
Kontrol	61.667 ± 4.1533	57.875 ± 5.9387
10mg/kgBB/hari	59.800 ± 6.2503	59.100 ± 4.4833
20mg/kgBB/hari	64.444 ± 8.4130	60.800 ± 8.7914
40mg/kgBB/hari	64.300 ± 5.4579	61.500 ± 8.9051

Jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, terdapat penurunan rata-rata limfosit

tikus betina pada kelompok 10mg/KgBB sebesar -3%, kenaikan pada kelompok 20mg/KgBB sebesar 5% dan kenaikan pada kelompok 40mg/KgBB sebesar 4%.

Sedangkan pada tikus jantan terjadi peningkatan jumlah rata-rata limfosit pada kelompok 10mg/KgBB sebesar -2%, kenaikan pada kelompok 20mg/KgBB sebesar 5%, dan kenaikan sebesar 6% pada kelompok 40mg/KgBB.



**Gambar 5.5** Rata-Rata Kadar Limfosit Tikus Betina**Gambar 5.6** Rata-Rata Kadar Limfosit Tikus Jantan

5.2.4 Monosit

Hasil rata-rata jumlah monosit bisa dilihat pada tabel 5.6. Pada tikus betina,

rata-rata tertinggi berada pada kelompok dosis 40mg/KgBB yaitu 9.3% dan rata-

rata paling kecil pada kelompok dosis 20mg/KgBB yaitu 7.22%. Sedangkan pada

tikus jantan, rata-rata tertinggi berada pada kelompok dosis kontrol yaitu 12.87%

dan rata-rata paling kecil pada kelompok 20mg/KgBB yaitu 9.3%.

**Tabel 5.6 Rata-rata Monosit Jantan dan Betina**

Kelompok	Monosit (%) ± sd	
	Betina	Jantan
Kontrol	8.778 ± 1.6415	12.875 ± 4.2237
10mg/kgBB/hari	8.100 ± 1.9120	10.000 ± 3.4641
20mg/kgBB/hari	7.222 ± 1.9861	9.300 ± 1.8886
40mg/kgBB/hari	9.300 ± 3.4335	10.167 ± 4.4385

Jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, terdapat penurunan rata-rata monosit

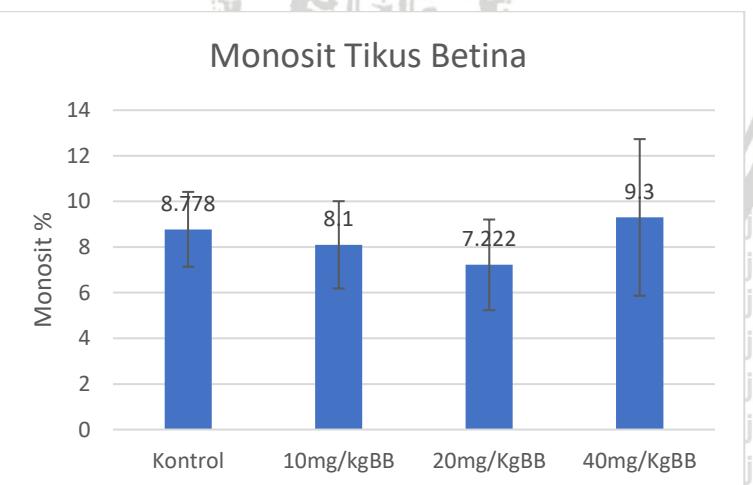
tikus betina pada kelompok 10mg/KgBB sebesar -8%, pada kelompok 20mg/KgBB

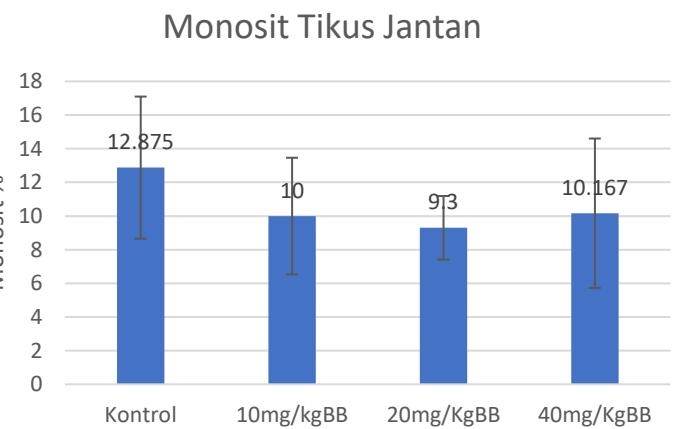
sebesar -18% dan kenaikan rata-rata monosit pada kelompok 40mg/KgBB

sebesar 6%. Sedangkan pada tikus jantan terjadi penurunan jumlah rata-rata

monosit pada kelompok 10mg/KgBB sebesar -22%, pada kelompok 20mg/KgBB

sebesar -28%, dan sebesar -21% pada kelompok -40mg/KgBB.

**Gambar 5.7 Rata-Rata Kadar Monosit Tikus Betina**



Gambar 5.8 Rata-Rata Kadar Monosit Tikus Jantan

5.2.5 Eosinofil

Hasil rata-rata jumlah eosinofil bisa dilihat pada tabel 5.7. Pada tikus betina, rata-rata tertinggi berada pada kelompok dosis 10mg/KgBB yaitu 4.7% dan rata-rata paling kecil pada kelompok 40mg/KgBB yaitu 1.7%. Sedangkan pada

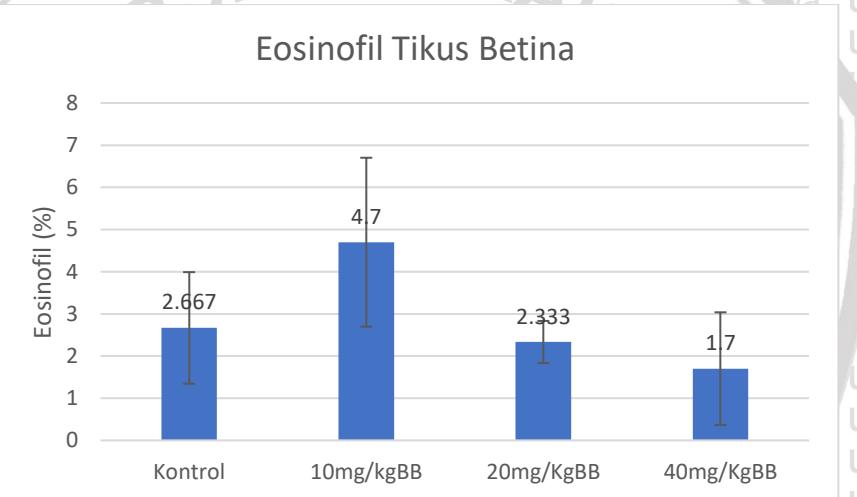
tikus jantan, rata-rata tertinggi berada pada kelompok dosis 40mg/KgBB yaitu 2.833% dan rata-rata paling kecil pada kelompok 20mg/KgBB yaitu 1.3%

Tabel 5.7 Rata-rata Eosinofil Jantan dan Betina

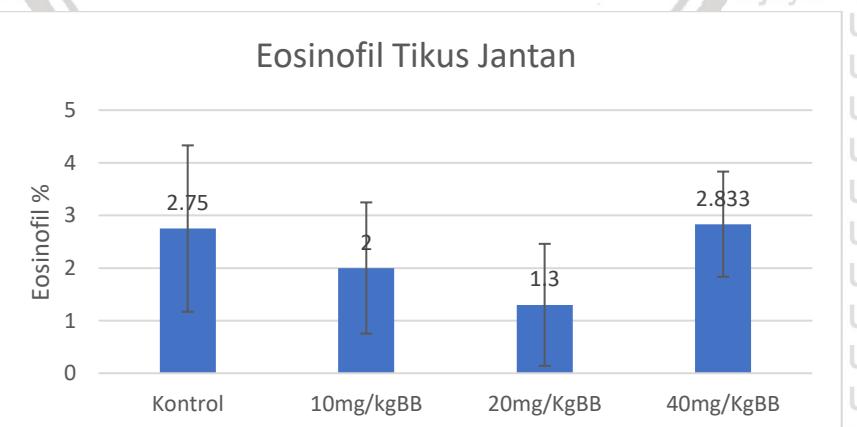
Kelompok	Eosinofil (%) ± sd	
	Betina	Jantan
Kontrol	2.667 ± 1.3229	2.750 ± 1.5811
10mg/kgBB/hari	4.700 ± 2.0028	2.000 ± 1.2472
20mg/kgBB/hari	2.333 ± 0.5000	1.300 ± 1.1595
40mg/kgBB/hari	1.700 ± 1.3375	2.833 ± 1.0000



Jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, terdapat kenaikan rata-rata eosinofil dari tikus betina pada kelompok 10mg/KgBB sebesar 76%, sementara pada kelompok sisanya terjadi penurunan yaitu pada kelompok 20mg/KgBB sebesar -13% dan pada kelompok 40mg/KgBB sebesar -36%. Sedangkan pada tikus jantan terjadi penurunan jumlah rata-rata eosinophil pada kelompok 10mg/KgBB sebesar -27%, pada kelompok 20mg/KgBB sebesar -53%, dan kenaikan sebesar 3% pada kelompok 40mg/KgBB



Gambar 5.9 Rata-Rata Kadar Eosinofil Tikus Betina



Gambar 5.10 Rata-Rata Kadar Eosinofil Tikus Jantan

5.2.6 Basofil

Hasil perhitungan basophil dari Laboratorium Patologi Klinik FKUB menunjukkan kadar 0 pada setiap sampel dalam keempat kelompok dosis betina dan jantan.

Oleh karena itu tidak dilakukan Analisa deskriptif dan statistik pada kadar basophil.

5.3 Analisis Statistik

Pada penelitian ini, hasil yang didapatkan merupakan data númerik dengan sampel yang berjumlah 4 kelompok. Atas dasar dua hal tersebut maka uji hipotesis

yang akan digunakan adalah uji parametrik *One-way Anova*. Sebelum melakukan uji hipotesis, dilakukan uji normalitas menggunakan *Saphiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene*. Uji *Saphiro-Wilk* dipilih karena sampel berjumlah kurang dari 50. Data dikatakan normal dan homogen jika $p > 0.05$.

Apabila data tidak normal dilakukan uji hipotesis non parametrik menggunakan metode *Kruskal-Wallis*. Hipotesis nol (H_0) yang diajukan untuk analisis ini adalah “Tidak didapatkan adanya perbedaan peringkat rata-rata total dan hitung jenis leukosit secara signifikan antar kelompok dosis”. H_0 diterima apabila nilai $p > 0,05$

(confidence interval 95%) dan ditolak apabila $p < 0,05$. Setelah itu dilakukan uji *post-hoc* untuk melihat perbandingan antar tiap kelompok menggunakan *Tukey's post-hoc test* jika data normal, dan *Mann-Whitney* jika data tidak normal. Dikatakan ada perbedaan yang signifikan jika $p > 0,05$. Selain itu dilakukan juga uji pembanding antar jantan dan betina menggunakan uji parametrik *unpaired t-Test* dan non parametrik *Mann-Whitney*. Dikatakan ada perbedaan yang signifikan jika $p > 0,05$.

5.3.1 Total Leukosit

- Normalitas dan Homogenitas

Hasil uji normalitas menggunakan metode *Sapiro-Wilk* menunjukkan $p < 0.05$ pada kelompok betina dosis 20mg/kgBB/ hari. Selanjutnya akan digunakan metode *Kruskall-Wallis* untuk kelompok betina. Pada kelompok jantan hasil uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan $p > 0.05$. Selanjutnya akan digunakan metode *One-way Anova* untuk kelompok jantan.

Tabel 5.8 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Total Leukosit

Kelompok		P		Kesimpulan
		Normalitas	Homogenitas	
Betina	Kontrol	0.304	0.907	Data tidak normal dan homogen, dilakukan uji non parametrik Kruskall-Wallis
	10mg/KgBB	0.936		
	20/mg/KgBB	0.045		
	40mg/KgBB	0.768		
Jantan	Kontrol	0.786	0.966	Data normal dan homogen, dilakukan uji One-way Anova
	10mg/KgBB	0.112		
	20/mg/KgBB	0.935		
	40mg/KgBB	0.235		

- Uji hipotesis

Hasil uji hipotesis yang didapatkan menggunakan uji sifat non parametrik *Kruskal-Wallis* untuk kelompok betina dan uji parametrik *One-way Anova* untuk kelompok jantan didapatkan didapatkan p value > 0.05 , artinya tidak terdapat perbedaan jumlah total leukosit yang signifikan antar kelompok dosis.



Tabel 5.9 Hasil Uji Hipotesis Data Total Leukosit

Kelompok	Keterangan	p	Kesimpulan
Betina	<i>Kruskal-wallis</i>	0.016	Ada perbedaan signifikan, H ₀ ditolak, H ₁ diterima
Jantan	<i>One-way Anova</i>	0.252	Tidak ada perbedaan signifikan, H ₀ diterima, H ₁ ditolak

- *Uji post-hoc*

Pada tikus betina dilakukan uji *Mann-Whitney* dan didapatkan perbedaan jumlah leukosit yang signifikan ($p < 0.05$) pada Kontrol-10mg/KgBB, Kontrol-20-mg/KgBB, dan Kontrol-40mg/KgBB. Sedangkan pada kelompok jantan menggunakan uji *Tukey's post-hoc* tidak didapatkan kelompok yang berbeda secara signifikan. Uji *post-hoc* secara lengkap tertera pada lampiran.

Tabel 5.10 Hasil Uji Post-hoc Leukosit Tikus Betina

No	Kelompok	p
1	Kontrol - 10mg/KgBB	0.025
2	Kontrol - 20-mg/KgBB	0.005
3	Kontrol - 40mg/KgBB	0.009

Keterangan: nilai p yang signifikan diberi latar abu-abu

- *Uji antar betina dan betina*

Dilakukan uji *Mann-Whitney* pada kelompok 20mg/KgBB dan uji unpaired *t-Test* pada kelompok sisanya. Didapatkan perbedaan yang signifikan antar tikus jantan-betina pada kelompok kontrol ($p = 0.04$) dan kelompok dosis 40mg/KgBB ($p=0.01$)



Tabel 5.11 Hasil Uji Mann-Whitney dan unpaired t-Test leukosit

No	Kelompok	p
1	Kontrol	0.004
2	10mg/kgBB	0.386
3*	20mg/KgBB	0.220
4	40mg/KgBB	0.011

Keterangan: Kelompok yang signifikan diberi latar abu-abu; Tanda * artinya diujis menggunakan Mann-Whitney

5.3.2 Neutrofil

- Uji normalitas homogenitas

Pada kelompok betina hasil uji normalitas menggunakan metode dan *Shapiro-Wilk* menunjukkan $p > 0.05$ artinya data normal maka selanjut nya akan digunakan uji parametrik metode *One-way Anova* untuk kelompok betina. Pada kelompok jantan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan $p < 0.05$ pada kelompok control artinya data tidak normal maka selanjut nya akan digunakan metode *Kruskal-wallis* untuk kelompok jantan.

Tabel 5.12 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Neutrofil

Kelompok		P		Kesimpulan
		Normalitas	Homogenitas	
Betina	Kontrol	0.118	0.370	Data normal, dilakukan uji <i>One-way Anova</i>
	10mg/KgBB	0.608		
	20/mg/KgBB	0.162		
	40mg/KgBB	0.076		
Jantan	Kontrol	0.049	0.134	Data tidak normal, dilakukan uji non parametrik <i>Kruskall-wallis</i>
	10mg/KgBB	0.519		
	20/mg/KgBB	0.474		
	40mg/KgBB	0.769		



• **Uji Hipotesis**

Hasil uji hipotesis yang didapatkan menggunakan uji parametrik one way anova

untuk kelompok betina dan uji non parametrik Kruswal-wallis untuk kelompok

jantan didapatkan p value >0.05, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan

sehingga bisa dikatakan tidak ada pengaruh pemberian ekstrak etanol ubi ungu

terhadap neutrofil kelompok betina dan jantan.

Tabel 5.13 Hasil Uji Hipotesis Neutrofil

Kelompok	p	Keterangan	Kesimpulan
Betina	0.923	One-way Anova	Tidak ada perbedaan signifikan, H0 diterima, H1 ditolak
Jantan	0.200	Kruskall-wallis	Tidak ada perbedaan signifikan, H0 diterima, H1 ditolak

• **Uji Post-hoc**

Pada tikus betina dilakukan uji Tukey's post-hoc dan tidak didapatkan kelompok

yang berbeda secara signifikan. Sedangkan pada kelompok jantan menggunakan

uji Mann-Whitney didapatkan kelompok yang berbeda secara signifikan yaitu pada

kelompok control dan 10mg/KgBB. Uji post-hoc secara lengkap tertera pada

lampiran.

5.14 Uji Post-hoc neutrofil tikus jantan

No	Kelompok	p
1	Kontrol - 10mg/KgBB	0.04
2	Kontrol - 20-mg/KgBB	0.44
3	Kontrol - 40mg/KgBB	1.00

Keterangan: nilai p yang signifikan diberi latar abu-abu



- Uji antar betina dan jantan

Dilakukan uji *Mann-Whitney* pada kontrol dan uji unpaired *t-Test* pada kelompok sisanya. Hasilnya kelompok kontrol ($p = 0.54$), kelompok 10mg/KgBB ($P = 0.34$), kelompok 20mg/KgBB ($p = 0.49$), dan kelompok 40mg/Kg BB ($p = 0.76$), artinya tidak didapatkan perbedaan yang signifikan antar tikus jantan-betina. Uji banding jantan-betina secara lengkap tertera pada lampiran.

5.3.3 Limfosit

- Uji normalitas homogenitas

Pada kelompok betina dan jantan hasil uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* menunjukkan $p > 0.05$. Uji homogenitas menggunakan *Levene test* juga menunjukkan $p > 0.05$ artinya data homogen. Selanjutnya akan digunakan metode *One-way Anova* untuk kelompok betina dan jantan.

Tabel 5.15 Uji Normalitas dan Homogenitas Limfosit

Kelompok		p-value		Kesimpulan
		Normalitas	Homogenitas	
Betina	Kontrol	0.275	0.261	Data normal, dilakukan uji <i>One-way Anova</i>
	S10	0.101		
	S20	0.486		
	S40	0.880		
Jantan	Kontrol	0.800	0.071	Data normal, dilakukan uji <i>One-way Anova</i>
	S10	0.919		
	S20	0.591		
	S40	0.538		



- **Uji hipotesis**

Hasil uji hipotesis yang didapatkan menggunakan uji parametrik *One-way anova*

untuk kelompok betina dan jantan didapatkan p value >0.05 , artinya tidak terdapat

perbedaan yang signifikan antar kelompok.

Tabel 5.16 Uji Hipotesis Limfosit *One-way Anova*

Kelompok	p-value	Kesimpulan
Betina	0.308	Tidak ada perbedaan signifikan, H_0 diterima, H_1 ditolak
Jantan	0.544	Tidak ada perbedaan signifikan, H_0 diterima, H_1 ditolak

- **Uji Post-hoc**

Pada tikus betina dilakukan uji *Tukey's post-hoc* dan tidak didapatkan kelompok

yang berbeda secara signifikan. Sedangkan pada kelompok jantan menggunakan

uji *Tukey's post-hoc* juga tidak didapatkan kelompok yang berbeda secara

signifikan. Uji *Post-hoc* secara lengkap terdapat pada lampiran.

- **Uji banding betina dan jantan**

Hasil uji *unpaired t-Test* menunjukkan kelompok kontrol ($p = 0.14$), kelompok

10mg/KgBB ($P = 0.78$), kelompok 20mg/KgBB ($p = 0.37$), dan kelompok 40mg/Kg

BB ($p = 0.45$), artinya tidak didapatkan perbedaan yang signifikan antar tikus

jantan-betina. Uji banding jantan-betina secara lengkap tertera pada lampiran.



5.3.4 Monosit

- Uji normalitas homogenitas

Hasil uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* didapatkan $p < 0.05$ pada

kelompok betina dan jantan, artinya data tidak normal. Selanjutnya akan

digunakan uji hipotesis menggunakan metode *Kruskall-wallis* untuk kelompok

betina dan jantan.

Tabel 5.17 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Monosit

	Kelompok	p-value		Kesimpulan
		Normalitas	Homogenitas	
Betina	Kontrol	0.010	0.518	Data tidak normal, dilakukan uji non parametrik <i>Kruskal- wallis</i>
	10mg/KgBB	0.058		
	20/mg/KgBB	0.299		
	40mg/KgBB	0.008		
Jantan	Kontrol	0.020	0.273	Data tidak normal, dilakukan uji non parametrik <i>Kruskal- wallis</i>
	10mg/KgBB	0.001		
	20/mg/KgBB	0.020		
	40mg/KgBB	0.898		

- Uji Hipotesis

Hasil uji hipotesis yang didapatkan menggunakan uji non parametrik *Kruskal-Wallis* untuk kelompok betina dan jantan didapatkan p value > 0.05 , artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok.



Tabel 5.18 Hasil Uji Kruskal-Wallis Monosit

Kelompok	p-value	Kesimpulan
Betina	0.351	Tidak ada perbedaan signifikan, H0 diterima, H1 ditolak
Jantan	0.154	Tidak ada perbedaan signifikan, H0 diterima, H1 ditolak

• **Uji Post-hoc**

Pada tikus betina dilakukan uji Mann Whitney dan tidak didapatkan kelompok yang berbeda secara signifikan ($P > 0.05$). Sedangkan pada kelompok jantan menggunakan uji Mann Whitney didapatkan kelompok yang berbeda secara signifikan yaitu pada kontrol – 10mg/KgBB dan antara kontrol – 20mg/KgBB. Uji Post-hoc secara lengkap terdapat pada lampiran.

5.19 Uji Post-hoc Mann-Whitney Monosit tikus jantan

No	Kelompok	p
1	Kontrol - 10mg/KgBB	0.039
2	Kontrol - 20-mg/KgBB	0.032
3	Kontrol - 40mg/KgBB	0.296

Keterangan: nilai p yang signifikan diberi latar abu-abu

• **Uji banding betina dan jantan**

Dilakukan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan rata-rata jantan dan betina. Didapatkan perbedaan yang signifikan antar tikus jantan-betina pada kelompok kontrol ($p = 0.008$) dan kelompok dosis 20mg/KgBB ($p=0.024$)



Tabel 5.20 Uji Mann-Whitney monosit

No	Kelompok	p
1	Kontrol	0.008
2	10mg/kgBB	0.134
3	20mg/KgBB	0.024
4	40mg/KgBB	0.545

Keterangan: Kelompok yang signifikan diberi latar abu-abu

5.3.5 Eosinofil

- Uji normalitas dan homogenitas

Hasil uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* didapatkan $p < 0.05$ pada

kelompok betina dan jantan. Artinya data tidak normal maka selanjutnya akan

digunakan uji hipotesis menggunakan metode non parametrik *Kruskall-wallis*

untuk kelompok betina dan jantan.

Tabel 5.21 Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas Eosinofil

Kelompok		p-value		Kesimpulan
		Normalitas	Homogenitas	
Betina	Kontrol	0.545	0.029	Data tidak normal, dilakukan uji non parametrik Kruskall-wallis
	10mg/KgBB	0.071		
	20/mg/KgBB	0.000		
	40mg/KgBB	0.012		
Jantan	Kontrol	0.175	0.606	Data tidak normal, dilakukan uji non parametrik Kruskall-wallis
	10mg/KgBB	0.007		
	20/mg/KgBB	0.033		
	40mg/KgBB	0.119		

- **Uji Hipotesis**

Hasil uji hipotesis yang didapatkan menggunakan uji non parametrik *Kruskal-Wallis* untuk kelompok betina dan jantan didapatkan p value <0.05, artinya terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok. Untuk mengetahui spesifikasi perbedaan antar kelompok dosis mana yang signifikan perlu dilakukan uji lanjutan *post-hoc test* menggunakan metode *Mann-Whitney*.

Tabel 5.22 Hasil Uji Kruskal-Wallis Eosinofil

Kelompok	p-value	Kesimpulan
Betina	0.004	Ada perbedaan signifikan, H0 ditolak, H1 diterima
Jantan	0.034	Ada perbedaan signifikan, H0 ditolak, H1 diterima

- **Uji Post-hoc**

Pada tikus betina dilakukan uji *Post-hoc* menggunakan metode *Mann Whitney* dan tidak didapatkan kelompok yang berbeda secara signifikan ($P > 0.05$) yaitu Kontrol - 10mg/KgBB, antara 10mg/KgBB - 20-mg/KgBB, antara 10mg/KgBB - 40mg/KgBB, dan antara 20-mg/KgBB - 40mg/KgBB. Sedangkan pada kelompok jantan menggunakan uji *Mann Whitney* didapatkan kelompok yang berbeda secara signifikan yaitu pada kontrol – 20mg/KgBB dan 20-mg/KgBB - 40mg/KgBB.

Tabel 5.23 Hasil Post-hoc Test Mann-Whitney Eosinofil Tikus Betina

No	Kelompok	p
1	Kontrol - 10mg/KgBB	0.028
2	Kontrol - 20-mg/KgBB	0.897
3	Kontrol - 40mg/KgBB	0.083

Keterangan: Kelompok yang signifikan diberi latar abu-abu



Tabel 5.24 Hasil Post-hoc Test Mann-Whitney Eosinofil Tikus Jantan

No	Kelompok	p
1	Kontrol - 10mg/KgBB	0.266
2	Kontrol - 20-mg/KgBB	0.034
3	Kontrol - 40mg/KgBB	0.790

Keterangan: Kelompok yang signifikan diberi latar abu-abu

- Uji banding betina dan jantan

Dilakukan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan rata-rata jantan dan betina. Didapatkan perbedaan yang signifikan antar tikus jantan-betina pada kelompok kontrol dan kelompok 20m/KgBB

Tabel 5.25 Uji Mann-Whitney dan *unpaired t-test* tikus jantan betina (eosinofil)

No	Kelompok	p
1	Kontrol*	0.907
2	10mg/kgBB	0.006
3	20mg/KgBB	0.010
4	40mg/KgBB	0.040

Keterangan: Kelompok yang signifikan diberi latar abu-abu;

Tanda * artinya diuji menggunakan *unpaired t-test*



BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya

efek pemberian ekstrak etanol antosianin ubi ungu terhadap kadar total dan hitung

jenis leukosit tikus wistar, yang ditandai dengan peningkatan atau penurunan

jumlah leukosit dan hitung jenis nya. Pada penelitian ini terdapat variabel bebas

berupa tingkatan pemberian dosis ekstrak etanol antosianin yaitu kelompok

kontrol, dosis 10mg/kgBB/hari, dosis 20mg/kgBB/hari, dan dosis 40mg/kgBB/hari.

Sedangkan variabel terikat yang diteliti pada penelitian ini adalah kadar total dan

hitung jenis leukosit tikus *Rattus norvegicus* strain wistar. Dosis esktrak etanol

yang digunakan pada penelitian ini berkisar antara 10 – 40 mg/KgBB. Hal ini

karena penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari Ratnawati et al., (2016)

dimana pada penelitian tersebut, ditemukan efek yang toksik dari pemberian

ekstrak etanol ubi ungu dosis 80mg/KgBB terhadap leukosit. Oleh karena itu pada

penelitian ini digunakan ekstrak etanol ubi ungu dengan dosis yang lebih kecil.

Rentang normal Leukosit tikus yang digunakan pada penelitian ini yaitu

total leukosit $3.0 - 14.2 \times 10^3$ sel/ μl , Neutrofil segmen 9 – 70%, Neutrofil stab 0 –

4%, Limfosit 20 – 84%, dan Monosit 0 – 5 %, Eosinofil 0 – 6 %, Basofil 0 – 1 %

(Delwatta, S. L., 2018; University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine.,

2002; Suckow et.al., 2012)



6.1.1 Jumlah Total Leukosit Tikus *Rattus norvegicus*

Pada tikus betina didapatkan kenaikan jumlah leukosit yang signifikan dari

kelompok kontrol (jumlah leukosit $2.4111 \times 10^3/\text{mm}^3$) ke kelompok 10mg/KgBB,

20-mg/KgBB, dan 40mg/KgBB. Kenaikan rata-rata leukosit paling tinggi terdapat

pada kelompok 20mg/KgBB dengan jumlah leukosit $3.8889 \times 10^3/\text{mm}^3$ (kenaikan

61%), lalu kelompok 10mg/KgBB dengan jumlah leukosit $3.5100 \times 10^3/\text{mm}^3$

(kenaikan 46%), dan kenaikan paling kecil didapatkan pada kelompok 40mg/KgBB

dengan jumlah leukosit $3.4700 \times 10^3/\text{mm}^3$ (kenaikan 44%). Pada kelompok jantan

tidak didapatkan perbedaan jumlah rata-rata leukosit antar kelompok yang

signifikan. Untuk perbandingan antara kelompok jantan dan betina menggunakan

T-test menunjukkan jumlah leukosit jantan lebih tinggi secara signifikan dibanding

betina pada kelompok kontrol dan 40mg/KgBB. Ini sesuai dengan teori dari Fitria

dan Sarto (2014), yaitu pada umumnya tikus jantan memiliki jumlah leukosit yang

lebih tinggi dibanding tikus betina.

Jika dibandingkan dengan rentang nilai normal, seluruh kelompok

perlakuan berada dalam rentang nilai normal leukosit yaitu $3.0 - 14.2 \times 10^3 \text{ sel}/\mu\text{l}$

(Delwatta, S. L., 2018; University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine.,

2002; Suckow et.al., 2012), kecuali pada kontrol betina dimana jumlah total

leukosit nya lebih rendah dari rentang normal. Penurunan jumlah leukosit dibawah

normal pada tikus betina dapat disebabkan faktor fisiologis seperti aktivitas otot,

rangsangan ketakutan, dan gangguan emosional yang dapat timbul selama

perlakuan di penelitian (Ganong, 2006). Selain itu penurunan dibawah normal ini

dapat juga disebabkan oleh kondisi tikus saat sampel darah diambil, teknik

pegambilan sampel darah, efek anestesi, serta penyimpanan dan transportasi

sampel sebelum diperiksa. Pada penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang

digunakan adalah metode *cardiac puncture*. Sampel yang diambil dengan cara

cardiac puncture cenderung memiliki leukosit yang lebih rendah dibanding dengan

sampel yang diambil di perifer seperti dari ekor dan *ocular plexus*. (Bolligers dan

Everds, 2012).

Radikal bebas dapat menganggu sistem imun tubuh dan dapat

menginduksi kerusakan DNA serta memicu terjadinya apoptosis pada leukosit.

(Harput U., 2005). Radikal bebas dihasilkan dalam tubuh dari proses metabolisme

sehingga tubuh selalu memiliki resiko untuk mengalami kerusakan akibat radikal

bebas (Nijveldt, et al. 2001). Flavonoid yang bersifat antioksidan dapat

menetralkan radikal bebas yaitu dengan memberikan mengubah ROS menjadi

molekul tidak berbahaya untuk tubuh (Silalahi, 2006). Menurut Nurarita et al.,

(2012) antioksidan mampu meningkatkan jumlah leukosit sebagai sistem

pertahanan pada pasien yang mengalami penyakit periodontal yang disebabkan

adanya ROS. Oleh karena itu, pada penelitian ini dimana antosianin ekstrak etanol

ubi ungu meningkatkan jumlah leukosit dibatas normal mengindikasikan senyawa

tersebut memberikan efek antioksidan yang protektif terhadap tikus.

Pada penelitian yang dilakukan Halim (2016), pemberian antosianin

dengan dosis 80mg/kgBB/hari selama 90 hari menunjukan penurunan jumlah

leukosit yang disebabkan adanya kerusakan oksidatif DNA (genotoksik).

Sementara penelitian yang dilakukan oleh Imafidon, K.E., Ehibor, J. dan Idowu

(2015), diketahui bahwa pemberian ekstrak etanol daun *Ipomoea batatas L.* dosis

100mg/KgBB, 1000mg/KgBB, 2500mg/KgBB, dan 5000mg/KgBB menimbulkan

efek negatif pada sel imun yang ditandai dengan penurunan jumlah leukosit total.

Pada penelitian ini tidak ada tikus dari kelompok pemberian ekstrak etanol ubi

ungu yang mengalami penurunan jumlah leukoit dari kadar normal, maka



kemungkinan dosis yang digunakan pada penelitian tidak menimbulkan kerusakan oksidatif DNA sehingga jumlah leukosit tidak menurun.

6.1.2 Jumlah Neutrofil Tikus *Rattus norvegicus*

Neutrofil stab tidak ditemukan dalam sampel darah yang diperiksa karena

kebutuhan tubuh akan neutrofil stab tidak ada. Neutrofil stab diperlukan apabila

ada infeksi akut. Neutrofil segmen pada tikus betina dilakukan uji *Tukey's* dan tidak

didapatkan kelompok yang berbeda secara signifikan. Sedangkan tikus jantan

pada uji *Mann-Whitney* didapatkan kenaikan jumlah neutrofil yang signifikan dari

kelompok kontrol dengan jumlah neutrofil 26.12% ke kelompok 10mg/KgBB

dengan jumlah neutrofil 31 % (presentase kenaikan 19%). Kenaikan ini masih

dalam rentang normal neutrofil yaitu 9 – 70%. (Delwatta, S. L., 2018; University of

Pennsylvania School of Veterinary Medicine., 2002; Suckow et.al., 2012).

Imafidon dkk. (2015), pada penelitian nya menemukan bahwa ekstrak daun

Ipomoea batatas L. pada dosis 10mg/KgBB efektif meningkatkan jumlah neutrofil

tikus. Kenaikan ini terjadi karena ada nya flavonoid, saponin, dan phenols sebagai

phytochemicals pada ubi ungu *Ipomoea batatas L* memiliki kecenderungan

menstimulasi terjadi nya hematopoetik. Pada penelitian yang dilakukan oleh

Mardiah dkk. (2019), serbuk ekstrak kelopak bunga rosela yang mengandung

antosianin diberikan ke tikus dengan dosis 40,5 mg/KgBB efektif dalam

meningkatkan neutrofil segmen yang masih dalam kisaran batas normal kadar

neutrofil tikus.

Dosis yang digunakan pada penelitian ini masih dalam rentang yang sama dengan dua penelitian di atas yaitu 10mg/KgBB – 40mg/KgBB, sehingga pada

dosis 10mg/KgBB terjadi kenaikan neutrofil tikus mungkin karena hal yang sama seperti yang disebutkan pada penelitian di atas. Selain itu, mekanisme antosianin yang meningkatkan jumlah neutrofil dalam batas normal ini mengindikasikan adanya efek positif terhadap neutrofil yaitu sebagai antioksidan. Antosianin bersifat antioksidan yang bisa menangkal radikal bebas yang selalu ada di dalam tubuh. Keberadaan radikal bebas bisa menginduksi apoptosis dari sel granulosit karena terjadi kerusakan DNA. Neutrofil berperan dalam lini pertama dalam pertahanan tubuh terhadap pathogen. Jika terjadi penurunan jumlah neutrofil, tubuh akan kehilangan pertahanan tubuh nya terhadap pathogen. (Bolligers dan Everds, 2012).

6.1.3 Jumlah Limfosit Tikus *Rattus norvegicus*

Pada tikus betina dan jantan yang dilakukan uji *Tukey's post-hoc* tidak didapatkan adanya perbedaan rata-rata jumlah limfosit yang signifikan antar kelompok. Tikus betina dengan rata-rata limfosit tertinggi pada kelompok 20mg/KgBB sejumlah 64.444 %, lalu kelompok 40mg/KgBB sejumlah 64.3%, disusul kelompok kontrol 61.67%, dan terakhir kelompok 10mg/KgBB sejumlah 59.8%. Sementara pada tikus jantan rata-rata limfosit tertinggi ada pada kelompok 40mg/KgBB yaitu 61.5%, lalu 20mg/KgBB dengan 60.8%, kemudian kelompok 10mg/KgBB dengan 59.1%, dan rata-rata paling kecil pada kelompok kontrol yaitu 57.875%. Seluruh hasil limfosit berada dalam rentang normal 20 – 84% (Delwatta,

S. L., 2018; University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine., 2002; Suckow et.al., 2012).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Imafidon, K., dkk. (2015) pemberian ekstrak etanol daun *Ipomoea batatas L.* dosis 1000mg/KgBB, 2500mg/KgBB, dan 5000mg/KgBB terbukti menurunkan jumlah limfosit tikus, yang artinya pada dosis tersebut ekstrak etanol daun *Ipomoea batatas L.* meinumbulkan efek negatif terhadap sel imun tubuh. Dosis tersebut jauh di atas dosis yang digunakan pada penelitian ini, dan terbukti pada penelitian ini tidak didapatkan penurunan jumlah limfosit.

Menurut penelitian Zhao et al., (2005) pemberian *purified sweet potato polysaccharide* dari akar *Ipomoea batatas L.* dosis 50mg/KgBB, 150mg/KgBB, dan 250 mg/KgBB pada mencit selama 7 hari menunjukkan peningkatan proliferasi limfosit yang tidak tergantung dosis dengan peningkatan tertinggi pada dosis 150mg/KgBB. Dosis tersebut berada di atas dosis yang digunakan pada penelitian ini, sehingga mungkin pada dosis 10-40mg/KgBB, ekstrak etanol ubi ungu belum menimbulkan efek yang bermakna pada limfosit tikus.

6.1.4 Jumlah Monosit Tikus *Rattus norvegicus*

Pada tikus betina, Uji *post-hoc* pada tikus betina menggunakan *Mann Whitney* tidak didapatkan kelompok yang berbeda secara signifikan. Sedangkan uji *post-hoc Mann-Whitney* pada tikus jantan didapatkan penurunan jumlah monosit yang signifikan dari kelompok kontrol dengan jumlah monosit 12.87% ke kelompok 10mg/KgBB dengan jumlah monosit 10% (presentase penurunan 22%) dan kelompok 20-mg/KgBB dengan jumlah monosit 9.3% (presentase penurunan 28%). Semua kelompok yang diberikan ekstrak etanol anosianin ubi ungu pada tikus jantan maupun betina memiliki jumlah monosit yang lebih tinggi dari rentang



normal monosit yaitu 0-5% (Delwatta, S. L., 2018; University of Pennsylvania

School of Veterinary Medicine., 2002; Suckow et.al., 2012).

Untuk perbandingan kelompok jantan dan betina menggunakan Mann-

Whitney didapatkan jumlah leukosit jantan lebih tinggi secara signifikan dibanding

betina pada kelompok kontrol dan dosis 20mg/KgBB. Hal ini sesuai dengan

penelitian yang dilakukan Fitria dan Sarto (2014), yaitu pada umum nya tikus

jantan memiliki jumlah leukosit yang lebih tinggi dibanding tikus betina.

Menurut penelitian Warin et al., (2010), pemberian *Anthocyanin Rich*

Extract (ARE) dari beras hitam Thailand yang mengandung antosianin utama

peonidin dan cyanidin (sama seperti kandungan utama antosianin ubi ungu)

diatas dosis 800 mg/L dapat menginduksi apoptosis pada monosit manusia. Hal

ini kemungkinan terjadi karena mekanisme inhibisi atau stimulasi ARE terhadap

aktivase jalur sinyal kinase yang dapat merubah fosfolirasi sel dan pada akhirnya

dapat menyebabkan apoptosis. Pada penelitian ini dosis yang digunakan

berkisar dari 2000mg/L sampai 8000mg/L sehingga bisa saja penurunan jumlah

monosit jantan dari kelompok kontrol disebabkan karena mekanisme tersebut.

Pada penelitian yang sama, ARE dengan dosis 200-600mg/L justru memiliki efek

antioksidan yang baik dan melindungi apoptosis dari monosit yang diinduksi

H_2O_2 .

Akan tetapi, penurunan pada monosit ini bisa juga disebabkan oleh hal

lain. Dari data didapatkan bahwa seluruh tikus baik kelompok kontrol maupun

kelompok pemberian dosis, memiliki jumlah monosit di atas rentang normal.

Peningkatan ini bukan disebabkan karena efek dari pemberian ekstrak etanol

antosianin ubi ungu. Hal ini karena pada kelompok kontrol yang tidak dipapar

ekstrak pun jumlah monosit nya di atas normal. Monosit dapat meningkat di atas

normal jika terjadi stress kronik, infeksi kronis, atau suatu tanda neoplasma pada tikus (Bolliger, A. P., & Everds, N., 2012).

Pada penelitian ini, karena tikus dianggap dalam kondisi sehat dan bebas penyakit infeksi, maka penyebab yang memungkinkan adalah adanya stress kronis. Stres kronis ini bisa muncul dari perlakuan peneliti dan staf laboratorium

selama perawatan harian tikus dalam jangka waktu 3 bulan. Selain itu, menurut Berry dan Kaufer (2015), penempatan tikus dalam kandang yang terisolasi tanpa

ada tikus lain selama 2-13 minggu dapat menimbulkan stres ada tikus. Oleh karena itu, ada kemungkinan antosianin dalam ekstrak etanol ubi ungu di

penelitian ini berperan sebagai antiinflamasi dengan menurunkan jumlah monosit yang meningkat akibat stress yang kronis. Efek antiinflamasi antosianin yaitu

dengan memblokir dua jalur perisinyal utama yaitu NF- κ B dan mitogen-activated protein kinase (MAPKs). NF- κ B diketahui berperan langsung dalam

proses differensiasi, maturasi, perkembangan, dan proliferasi dari leukosit.

Sementara MAPKs dapat berperan menjadi terbentuknya TNF α , interleukin (IL)-1, IL-10, and IL-12. IL-10 dan IL-12 yang berperan dalam aktivasi leukosit.

(Arulselvan., P. 2016)

6.1.5 Jumlah Eosinofil Tikus *Rattus norvegicus*

Pada tikus betina dilakukan uji Post-hoc menggunakan metode Mann Whitney dan didapatkan kenaikan jumlah eosinophil yang signifikan dari kelompok kontrol ke kelompok 10mg/KgBB dengan presentase kenaikan 76%. Sedangkan

pada tikus jantan terjadi penurunan jumlah eosinophil yang signifikan dari kelompok kontrol ke kelompok 20mg/KgBB dengan presentase penurunan -53%.

Seluruh jumlah eosinophil tikus masih terdapat dalam rentang eosinofil normal

tikus, yaitu 0 – 6 % (Delwatta, S. L., 2018; University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine., 2002; Suckow et.al., 2012).

Didapatkan perbedaan yang signifikan antar tikus jantan-betina pada kelompok 10mg/KgBB, kelompok 20m/KgBB, dan kelompok 40mg/KgBB. Pada

kelompok 40mg/KgBB, jumlah eosinophil jantan lebih tinggi secara signifikan

disbanding betina, hal ini sesuai dengan teori menurut Fitria dan Sarto (2014),

yaitu pada umum nya tikus jantan memiliki jumlah leukosit yang lebih tinggi

dibanding tikus betina. Akan tetapi teori ini tidak berlaku pada kelompok

10mg/KgBB dan 20m/KgBB karena nilai eosinophil jantan nya lebih rendah dari

betina, hal ini mungkin disebabkan karena adanya hormon steroid pada betina

yaitu estrogen yang dapat menstimulasi pelepasan leukosit dari sumsum tulang.

(Żelaźniewicz, A. et al., 2016).

Huntington and Stein (2007), menunjukkan curcumin dari ekstrak kunyit

yang merupakan salah satu antioksidan dapat menurunkan produksi sitokin IL-5

dari Th2. Menurut Baratawidjaja (2006), IL-5 merupakan aktivator utama dalam

pematangan dan diferensiasi eosinofil. Penelitian Ningrum et al. (2016) juga

menyebutkan bahwa IL-5 adalah salah satu sitokin yang menstimulasi produksi

eosinofil di dalam sumsum tulang. IL-5 akan menstimulasi pengrekutan eosinofil

ke jaringan yang mengalami inflamasi melalui proses kemotaksis. Apabila aktivitas

sitokin IL-5 terhambat maka akan mengurangi infiltrasi eosinofil ke jaringan

sehingga produksi eosinofil pada tikus menurun. Hal ini mungkin bisa menjelaskan

penurunan jumlah eosinophil pada kelompok jantan.



Walaupun terjadi kenaikan pada kelompok betina, dan penurunan pada kelompok jantan, perubahan kedua nya masih dalam rentang normal. Artinya, kenaikan dan penurunan ini merupakan efek yang positif dan tidak menunjukkan suatu efek yang bersifat toksik atau berbahaya. Antosianin merupakan flavonoid yang memiliki efek antioksidan. Mekanisme antioksidan ini dapat menetralkan radikal bebas yaitu dengan memberikan (donasi) elektron untuk melindungi sel dari efek merusak radikal yang sangat reaktif atau dengan cara mengubah Reactive Oxygen Species (ROS) menjadi molekul tidak berbahaya untuk tubuh (Silalahi, 2006). Radikal bebas dapat menimbulkan kerusakan DNA eosinophil tikus dan menginduksi apoptosis sehingga jumlah eosinophil dapat menurun. Oleh karena itu, perubahan eosinophil yang masih dalam rentang normal ini menunjukkan sifat antioksidan yang protektif dan bukan merupakan suatu efek yang bersifat toksik.

6.1.6 Jumlah Basofil Tikus *Rattus norvegicus*

Pada penelitian ini tidak didapatkan basofil pada seluruh kelompok tikus jantan maupun betina. Hal ini merupakan keadaan yang normal karena rentang basofil adalah 0 – 1 % (Delwatta, S. L., 2018; University of Pennsylvania School of Veterinary Medicine., 2002; Suckow et.al., 2012). Kenaikan basofil pada tikus dapat disebabkan karena reaksi alergi, namun bukan menjadi landasan yang kuat karena basofil pada tikus hamper tidak pernah ditemukan. (Suckow et al., 2012) Ekstrak antosianin ubi ungu tidak mempengaruhi basofil terbukti dari tidak ada nya perbedaan jumlah basofil pada setiap kelompok sampel.

6.1.7 Perbedaan Tikus Jantan dan Betina

Secara umum, jumlah leukosit tikus jantan lebih tinggi dibanding betina, hal ini dipengaruhi dari fisiologis dan ukuran tubuh tikus jantan dan betina yang berbeda. (Fitria dan Sarto, 2014). Dari segi ukuran tubuh, tikus jantan umumnya memiliki berat badan yang lebih tinggi. Menurut Dixon dan Obrien (2006), peningkatan BMI akan diikuti peningkatan jumlah leukosit. Peningkatan ini tidak akan melebihi batas normal leukosit, tapi jika sudah menjadi obesitas tubuh akan mengeluarkan mediator inflamasi yang mungkin akan meningkatkan jumlah leukosit di atas batas normal (Dixon dan Obrien, 2006). Tikus jantan memiliki hormone testosterone sedangkan tikus betina memiliki hormone estraogen yang dominan (Chevaz pozo etal., 2018)

Pada penelitian ini didapatkan bahwa jumlah total leukosit kelompok dosis 40mg/KgBB, monosit kelompok dosis 20mg/KgBB, dan eosinofil kelompok 40mg/KgBB tikus jantan lebih tinggi secara signifikan. Menurut penelitian oleh Filguiera (2012), androgen testosterone meningkatkan jumlah leukosit pada tikus hipertensi dengan cara meningkatkan *leukocyte-endothelial interaction*. Sementara didapatkan bahwa tikus eosinofil tikus betina kelompok 10 dan 20mg/KgBB lebih tinggi dibanding tikus jantan. Hal ini mungkin disebabkan karena stradiol (E2) dapat meningkatkan transkripsi dari migrasi leukosit dari sumsum tulang ke pembuluh darah dan meningkatkan *acidophilic granulocytes*. (Chavez pozo 2018). Kedua hal itu bisa saja menjadi penyebab kenapa pada eosinofil dosis 10 dan 20mg/KgBB tikus betina lebih tinggi jumlahnya dibanding tikus jantan.



6.2 Implikasi Medis

Ubi jalar ungu banyak tumbuh dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia

sebagai makanan pokok maupun makanan olahan. Ubi jalar ungu mengandung

antosianin yang memiliki banyak fungsi yaitu sebagai antioksidan, anti inflamasi,

anti tumor dan sebagainya. Karena fungsi nya ini, ubi jalar ungu memiliki potensi

untuk dijadikan sebagai salah satu terapi dalam mengobati berbagai penyakit.

Namun dalam tahapan untuk menjadikan ubi ungu suatu terapi yang terstandar,

perlu dilakukan penelitian apakah terdapat pengaruh dari pemberian antosianin

ekstrak etanol ubi ungu terhadap sel-sel dalam tubuh. Salah satu sel dalam tubuh

yang perlu dilihat adalah leukosit, karena leukosit berperan penting dalam sistem

imun tubuh.

Beberapa obat diketahui memiliki efek yang dapat menyebabkan

kerusakan hematopoietik. Pada fase akut, kerusakan pada leukosit biasanya

ditandai dengan neutropenia. Reaksi *immune-mediated* biasanya baru muncul

setelah penggunaan suatu zat atau obat selama berbulan-bulan sampai bertahun-

tahun. Obat-obatan atau racun yang bertindak sebagai mutagen dapat

menyebabkan berbagai gangguan hematopoietik termasuk anemia aplastik,

mielodisplasia, dan leukemia (Hall., R.L. 2013). Karena faktor yang disebutkan di

atas, perhitungan dari jumlah leukosit merupakan hal yang penting untuk melihat

efek dari pemberian suatu obat.

6.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu rentang dosis yang digunakan

kecil yaitu 10mg/KgBB - 40mg/KgBB sementara *daily intake* antosianin pada

manusia yaitu 25 – 215 mg (Vargas dkk., 2000), menurut BPOM (2014), dosis uji

harus mencakup dosis yang setara dengan dosis penggunaan yang lazim pada

manusia. Oleh karena itu rentang dosis pada penelitian ini masih terlalu kecil untuk

melihat apakah antosianin ekstrak etanol ubi ungu memiliki pengaruh terhadap

leukosit





7.1 Kesimpulan

1. Paparan ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) kultivar Gunung Kawi

dosis 10mg/kgBB, 20 mg/kgBB, 40 mg/kgBB menaikan jumlah total leukosit

tikus *Rattus norvegicus* betina

2. Paparan ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) kultivar Gunung Kawi

dosis 10mg/kgBB menaikan jumlah neutrofil tikus *Rattus norvegicus* Jantan.

3. Paparan ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) kultivar Gunung

Kawi dengan dosis 10mg/kgBB dan 20 mg/kgBB menurunkan jumlah monosit

tikus *Rattus norvegicus* jantan.

4. Paparan ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) kultivar Gunung

Kawi dengan dosis 10mg/kgBB menaikan jumlah eosinofil tikus *Rattus*

norvegicus betina.

5. Paparan ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) kultivar Gunung

Kawi dosis 20mg/kgBB menurunkan jumlah eosinofil tikus *Rattus norvegicus*

jantan.

6. Paparan ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) kultivar Gunung Kawi

dosis 10mg/kgBB, 20 mg/kgBB, 40 mg/kgBB tidak menimbulkan perubahan

terhadap jumlah leukosit total tikus jantan, jumlah neutrofil tikus betina, jumlah

limfosit betina dan jantan, serta jumlah monosit betina.

7. Jumlah total leukosit tikus jantan kelompok kontrol dan kelompok dosis

40mg/KgBB lebih tinggi secara signifikan dibanding tikus betina.

8. Jumlah monosit tikus jantan kelompok kontrol dan kelompok dosis 20mg/KgBB

lebih tinggi secara signifikan dibanding tikus betina.

9. Jumlah eosinofil tikus jantan kelompok dosis 40mg/KgBB lebih tinggi secara

signifikan dibanding tikus betina.

10. Jumlah eosinofil tikus betina kelompok dosis 10 dan 20 mg/KgBB lebih tinggi

secara signifikan dibanding tikus betina.

7.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan efek ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea*

batatas L.) kultivar Gunung Kawi pada tikus yang dilakukan dalam waktu kronis

yaitu minimal 12 bulan untuk mengetahui efek yang baru muncul setelah

pemaparan kronis.

2. Perlu adanya *quality control* pada perlakuan dan perawatan harian tikus serta

pemeriksaan jenis kelamin, kondisi kesehatan tikus secara komprehensif di

awal sebelum dilakukan penelitian untuk meminimalisir adanya faktor lain diluar

ekstrak etanol ubi ungu yang dapat mempengaruhi jumlah leukosit

3. Penelitian lebih lanjut untuk melakukan *phytochemical screening* pada *ipomoea*

batatas L. kultivar Gunung Kawi terutama kandungan antosianin untuk

memastikan dosis antosianin yang menimbulkan efek terhadap leukosit.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Dulaimi, K., Tomeo-Reyes, I., Banks, J. and Chandran, V., 2016. White blood cell nuclei segmentation using level set methods and geometric active contours. In *2016 International Conference on Digital Image Computing: Techniques and Applications (DICTA)* (pp. 1-7). IEEE.
- Arulselvan P, Fard MT, Tan WS, Gothai S, Fakurazi S, Norhaizan ME, et al. 2016. Role of Antioxidants and Natural Products in Inflammation. *Oxid Med Cell Longev*;1– 15.
- Atmadja, A.S., Kusuma, R., Dinata. F. 2016. Pemeriksaan Laboratorium untuk membedakan infeksi bakteri dan infeksi virus. *43(6): 457-461.*
- Beeton C, Garcia A, Chandy KG. 2007. Drawing blood from rats through the saphenous vein and by cardiac puncture. *Journal of visualized experiments: JoVE.*(7)
- Beery, A.K. and Kaufer, D., 2015. Stress, social behavior, and resilience: insights from rodents. *Neurobiology of stress*, 1, pp.116-127.
- Bolliger, A. P., & Everds, N. 2012. *Haematology of the Mouse. The Laboratory Mouse*, 331–347.
- Cao, G., Sofic, E. and Prior, R.L., 1997. Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure-activity relationships. *Free Radical Biology and Medicine*, 22(5), pp.749-760.
- Chao, P.Y., Huang, W.Y., Hu, S.P., Lo, H.F., Lin, K.H., Huang, M.Y., Chang, T.R. and Yang, C.M., 2013. Indigenous purple vegetable extracts protect against hydrogen peroxide-induced DNA damage in human lymphocytes. *Food and Nutrition Sciences*, 4(8A), p.62.
- Chaves-Pozo, E., García-Ayala, A. and Cabas, I., 2018. Effects of sex steroids on fish leukocytes. *Biology*, 7(1), p.9.
- Danneman, P.J., Suckow, M.A. and Brayton, C., 2012. *The laboratory mouse*. CRC Press.
- Delwatta, S. L., Gunatilake, M., Baumanns, V., Seneviratne, M. D., Dissanayaka, M., Batagoda, S. S., Walpola, P. B. (2018). Reference values for selected hematological, biochemical and physiological parameters of Sprague-Dawley rats at the Animal House, Faculty of Medicine, University of Colombo, Sri Lanka. *Animal models and experimental medicine*, 1(4), 250–254.
- Depertemen Kesehatan RI. 2000 Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. 2000.



Dixon, J.B. and O'Brien, P.E., 2006. Obesity and the white blood cell count: changes with sustained weight loss. *Obesity surgery*, 16(3), pp.251-257.

Ekor, M. 2014. The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Front. Pharmacol.* 4:177

Fitria L, Sarto M. 2014 Profil hematologi tikus (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) galur wistar jantan dan betina umur 4, 6, dan 8 minggu. *Biogenesis*;2(2).

Ghosh, D. and Konishi, T., 2007. Anthocyanins and anthocyanin-rich extracts: role in diabetes and eye function. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 16(2), pp.200-208.

Hall, R.L., 2013. Principles of clinical pathology. *Toxicologic Pathology: Nonclinical Safety Assessment*, p.133.

Harput US, Saracoglu I, Ogihara Y. 2005. Stimulation of Lymphocyte Proliferation and Inhibition of Nitric Oxide Production by Aqueous *Urtica dioca* Extract. *Phytother Res*; 19:346-8.

Hambali, M. and Noermansyah, F., 2015. Ekstraksi antosianin dari ubi jalar dengan variasi konsentrasi solven, dan lama waktu ekstraksi. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(2).

Hoffbrand, A. V., JE Pettit, 2012, Kapita Selekta Haematologi Alih bahasa Iyan Dharmawan . Judul Asli Essential Haematology, EGC, Jakarta 102-10 10.

Ihedioha JI, Ugwuja JI, Noel-Uneke OA, Udeani IJ, Daniel-Igwe G. 2012. Reference Values for the Haematology Profile of Conventional Grade Outbred Albino Mice (*Mus musculus*) in Nsukka, Eastern Nigeria. ARI. vol 9(2):1601-1612.

Imafidon, K.E., Ehibor, J. and Idowu, A.S., 2015. Haematopoietic Effects of *Ipomoea batatas* (L) Lam. Leaf Extract on Male Wistar Rats. *Bio-Research*, 13.

Filgueira, F.P., Lobato, N.D.S., DosSantos, R.A., Oliveira, M.A., Akamine, E.H., Tostes, R.C., Fortes, Z.B. and Carvalho, M.H.C.D., 2012. Endogenous testosterone increases leukocyte–endothelial cell interaction in spontaneously hypertensive rats. *Life sciences*, 90(17-18), pp.689-694.

Johnson M. 2012. Laboratory Mice and Rats. Mater Methods 2:113.
<http://www.labome.com/method/Laboratory-Mice-and-Rats.html>.

Katzung BG, 2002, Farmakologi Dasar dan Klinik. Edisi 8. Penerjemah: Bagian farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Judul Asli "Basic and Clinica Pharmacology" Medika., Jakarta 11.



Lampinen M, Carlson M, Håkansson LD, Venge P. 2008. Cytokine-regulated accumulation of eosinophils in inflammatory disease; 59(8):793–805.

Lee, S. G., B. Kim, Y. Yang, T. X. Pham, Y.-K. Park, J. Manatou, S. I. Koo, O. K.

Chun and J.-Y. Lee (2014). "Berry anthocyanins suppress the expression and secretion of proinflammatory mediators in macrophages by inhibiting nuclear translocation of NF- κ B independent of nrf2mediated mechanism."

The Journal of Nutritional Biochemistry 25(4): 404-411.

Lichtman, M.A., Kaushansky, K., Prchal, J.T., Levi, M.M., Burns, L.J. and

Armitage, J., 2017. *Williams manual of hematology*. McGraw Hill Professional.

Mardiah, M., Nur'utami, D.A. And Hastuti, A., 2019. Pengaruh Pemberian Serbuk

Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Terhadap Sistem Imun Tikus Sprague Dawley. *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(1).

Mardiah, Zakaria, F. R. dan Prangdimurti, E. 2014. The Effect of Roselle

(*Hibiscus sabdariffa Linn.*) On Blood Glucose Level And Total Antioxidant Level On Diabetic Rat Induced By Streptozotocin. 4(10):6- 16.

McPherson, R.A. and Pincus, M.R., 2017. *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Middleton, E., Kandaswami, C. and Theoharides, T.C., 2000. The effects of plant

flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. *Pharmacological reviews*, 52(4), pp.673-751.

Moelyono, Levina Ameline And Ismail, Akhmad And Susilaningsih, Neni (2017)

Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih Merah(*Piper Crocatum*) Dosis

Bertingkat Peroral Selama 14 Hari Terhadap Gambaran Limfosit Darah

Tepi : Studi Pada Mencit Balb/C Yang Diinfeksi *Salmonella Typhimurium*.

Undergraduate Thesis, Faculty Of Medicine.

Odake, K., Terahara, N., Saito, N., Toki, K. and Honda, T., 1992. Chemical

structures of two anthocyanins from purple sweet potato, *Ipomoea batatas*. *Phytochemistry*, 31(6), pp.2127-2130.

Pambudi, 2017. Tikus Laboratorium (*Rattus norvegicus*). Dalam: Pemeliharaan,

Pembibitan, dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). hal 37-57.

Parslow TG, Stites DP, Terr AI, Imboden JB. *Medical Immunology*. Singapore:

Mc Graw Hill 2003

Rahal, A., Kumar, A., Singh, V., Yadav, B., Tiwari, R., Chakraborty, S., & Dhama,

K. (2014). Oxidative stress, prooxidants, and antioxidants: the interplay. *BioMed research international*, 2014, 761264.

doi:10.1155/2014/761264



- Revilla, G., Yanwirasti, Y. And Indrama, E., 2015. Efek Imunomodulasi Senyawa Flavanoid Kencur (Kaempferia Galanga Linn) Terhadap Kemampuan Mikrobisidal Sel Netrofil Secara In Vitro. *Majalah Kedokteran Andalas*, 32(1), Pp.29-36.
- River C. 1998. Baseline Hematology and Clinical Chemistry Values for Charles River Wistar Rats – (CRL: (WI) BR) as a Function of Sex and Age. Technical Bulletin. Massachusetts: Charles River Laboratories
- Robert J Nijveldt, Els van Nood, Danny EC van Hoorn, Petra G Boelens, Klaske van Norren, Paul AM van Leeuwen, Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications, *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 74, Issue 4, October 2001, Pages 418–425,
- Rosales C. (2018). Neutrophil: A Cell with Many Roles in Inflammation or Several Cell Types. *Frontiers in physiology*, 9, 113. doi:10.3389/fphys.2018.00113
- Sabio, G. and R. J. Davis (2014). "TNF and MAP kinase signalling pathways." *Seminars in Immunology* 26(3): 237-245
- Sangkitikomol, W., Tencomnao, T. and Rocejanasaroj, A., 2010. Antioxidant effects of anthocyanins-rich extract from black sticky rice on human erythrocytes and mononuclear leukocytes. *African journal of biotechnology*, 9(48), pp.8222-8229.
- Satyaningtjas, A.S., Kusumorini, N. And Fachrudin, M.M., 2015. Profil Leukosit, Diferensial Leukosit, Dan Indeks Stres Luwak Jawa (Paradoxurus Hermaphroditus)(Leucocyte Count, Leucocyte Differentiation, And Stress Index Of Common Palm Civets (Paradoxurus Hermaphroditus)). *Jurnal Veteriner*, 15(4), Pp.487-493.
- Smith, M.J., 2016. *Implications of anthocyanin instability and metabolism: impact on discovery of intake biomarkers and in vitro mechanisms of action* (Doctoral dissertation, University of East Anglia).
- Soleha, T.U., 2016. Blueberry (*Vaccinium Corymbosum*) dalam Menghambat Proses Inflamasi. *Jurnal Majority*, 5(1), pp.63-67.
- Triana, E. (2006). "Pengaruh Pemberian Beras Yang Difermentasi Oleh Monascus Purpureus Jmba Terhadap Darah Tikus Putih (Rattus sp.) Hipercolesterolemia". *Jurnal Biodiversitas*. [Online]. Vol 7 No. 4, 5 halaman. Tersedia: <http://www.doaj.org/doaj?func=fulltext&ald=944701> [10 September 2019]
- Truong VD, McFeeters RF, Thompson RT, Dean LL, Shofran B. Phenolic acid content and composition in leaves and roots of common commercial sweetpotato (*Ipomea batatas* L.) cultivars in the United States. *Journal of Food Science*. 2007 Aug;72(6):C343-9.





- Widyastuti, D. A. 2013. Profil Darah Tikus Putih Wistar pada Kondisi Subkronis Pemberian Natrium Nitrit. JSV 31(2):210213.
- Yen, G.C., Duh, P.D., Tsai, H.L. and Huang, S.L., 2003. Pro-oxidative properties of flavonoids in human lymphocytes. *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 67(6), pp.1215-1222.
- Zhao, G., Kan, J., Li, Z. and Chen, Z., 2005. Characterization and immunostimulatory activity of an (1→6)- α D-glucan from the root of Ipomoea batatas. *International Immunopharmacology*, 35(9), pp.1436-1445.
- Zhu, Y., W. Ling, H. Guo, F. Song, Q. Ye, T. Zou, D. Li, Y. Zhang, G. Li and Y. Xiao (2013). "Antiinflammatory effect of purified dietary anthocyanin in adults with hypercholesterolemia: A randomized controlled trial." *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 23(9): 843849.

Lampiran 1. Keterangan Kelaikan Etik**LAMPIRAN**

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS KEDOKTERAN

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur - Indonesia

Telp. (62) (0341) 551611 Ext. 168; 569117; 567192 - Fax. (62) (0341) 564755

http://www.fk.ub.ac.id

e-mail : kep.fk@ub.ac.id

KETERANGAN KELAIKAN ETIK
("ETHICAL CLEARANCE")

No. 265 / EC / KEPK / 10 / 2018

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS BRAWIJAYA, SETELAH
MEMPELAJARI DENGAN SEKSAMA RANCANGAN PENELITIAN YANG DIUSULKAN, DENGAN INI
MENYATAKAN BAHWA PENELITIAN DENGAN

JUDUL

: Pengembangan Obat Herbal Terstandar Ekstrak Ubi Ungu
Standarisasi Ekstraksi, Pengembangan Metode Analisis HPLC
dan Uji Toksisitas.

PENELITI UTAMA

: Dr. dr. Retty Ratnawati, M.Sc

ANGGOTA

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Bachtiar Rifai Pratita Ihsan, S.Farm, M.Farm.,Apt | 11. Isti Novitasari |
| 2. Aswaty Nur, S.Si, M.Kes | 12. Azmi Aziz Nur Arraga |
| 3. Birlur Walidain Hidayah | 13. Aryani Annisa Prathwi |
| 4. Doya Fitri Anggraini | 14. Safira Fairuz Adani |
| 5. Ferrisaga Jetha Pranawa | 15. Steven Anthony Susanto |
| 6. Roeyida Istiqomah | 16. Violira Ernilta Putri Fanda |
| 7. Azzura Jasmine Simanullang | 17. Shanine Reilinvia |
| 8. Sahla Rizqiyah Andani | 18. Nur Lalla Putri Widiani |
| 9. Syifa Chalirina Karim | 19. Theodore Isaac Molandio |
| 10. Melyin Ayulanda | |

UNIT / LEMLBAGA

: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

TEMPAT PENELITIAN

: Laboratorium Farmasi, FAAL, Patologi Anatomi, Patologi Klinik
Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya dan Laboratorium
Biosains Universitas Brawijaya..

DINYATAKAN LAIK ETIK.

Prof. Dr. dr. Mochamad Ajid ES, SpS, SpBS(K), SH, M.Hum, Dr(Hk)
NIK. 160746683

Catatan :

Keterangan Laik Etik Ini Berlaku 1 (Satu) Tahun Sejak Tanggal Dikeluarkan
Pada Akhir Penelitian, Laporan Pelaksanaan Penelitian Harus Diserahkan Kepada KEPK-FKUB Dalam Bentuk
Soft Copy. Jika Ada Perubahan Protokol Dan / Atau Perpanjangan Penelitian, Harus Mengajukan Kembali
Permohonan Kajian Etik Penelitian (Amandemen Protokol)

Lampiran 2. Profil Nutrisi Susu Pap
**LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN
(TESTING LABORATORY OF FOOD QUALITY AND FOOD SAFETY)**

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jl. Veteran, Malang 65145, Telp. (0341) 573358
E-mail : labujipangan_thpub@yahoo.com

**KEPADA : Dr. Dr. Retty Ratnawati, M.Kes
FK - UB
MALANG**

**LAPORAN HASIL UJI
REPORT OF ANALYSIS**

Nomor / Number	: 0853/THP/LAB/2018
Nomor Analisis / Analysis Number	: 0853
Tanggal penerbitan / Date of issue	: 13 November 2018
Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian	
The undersigned ratifies that examination	
Dari contoh / of the sample (s) of	: SUSU PAP
analisis / For analysis	:
Keterangan contoh / Description of sample	:
Diambil dari / Taken from	:
Oleh / By	:
Tanggal penerimaan contoh / Received	:
Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis	: 18 Oktober 2018
Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows	: 18 Oktober 2018

Parameter	Nutrition Facts/ Informasi Nilai Gizi	
	Berat	% AKG*
Serving Size/ Takaran Saji	: 100 g	
Calories/ Kalori	: 363 kkal	
Calories From Fat/ Kalori	: 48 kkal	
Lemak Total/ Total Fat	5,34 g	8,22
Protein/ Protein	13,82 g	27,64
Karbohidrat Total/ Total Carbohydrate	64,98 g	21,66
Air/ Moisture	9,56 g	-
Abu/ Ash	6,30 g	-

* Persen Angka Kecukupan Gizi berdasarkan pada diet 2000 Kalori

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK
CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL
CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN
TANDING BARANG



Dr. Widya Dwi Rukmi P., STP, MP
NIP. 19700504 19903 2 002



PENYEDIA HEWAN LABORATORIUM

Jalan Deme No. 66 Gatot Subroto

Bandung Jawa Barat 40273

Phone 085659103775- 081214141369. email: Wistar_d@yahoo.com

Bandung, 13 Oktober 2018

Kepada Yth
Ibu. Fitria
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG-JAWA TIMUR

SURAT KETERANGAN

RL/D'WISTAR/11.10.2018

Berdasarkan pengiriman tikus Betina 80 ekor, yang dipesan atas nama dr. Retty pada tanggal 31 Agustus 2018.
Bersama ini kami sertakan daftar recording tikus yang ibu pesan.

DATA TIKUS LABORATORIUM

Nama Ilmiah	: <i>Rattus Novergicus</i>
Galur	: wistar
Umur	: 38 Hari (5 Minggu 3 Hari)
Tanggal Lahir	: 25 Juli 2018
Berat Badan Saat dikirim	:150 gr-180 gr
Jenis Kelamin	: 40 ekor betina, 40 ekor jantan

Demikian surat keterangan ini kami sertakan, semoga bermanfaat.
Terimakasih telah menjadi pelanggan kami.

Hormat Kami



Siti Syadiah,S.Pt.,MBA
CEO d'wistar

Lampiran 4. Data Total Leukosit Tikus Betina

86

Kontrol		10mg/KgBB/hari		20mg/KgBB/hari		40mg/KgBB/hari	
Kode	Hasil ($10^3/\text{m}^3$)	Kode	Hasil ($10^3/\text{m}^3$)	Kode	Hasil ($10^3/\text{m}^3$)	Kode	Hasil ($10^3/\text{m}^3$)
SKB1	1.9	S10B 1	2.9	S20B 1	5.1	S40B 1	5
SKB2	3.3	S10B 2	3.5	S20B 2	3.7	S40B 2	3.7
SKB3	-	S10B 3	4.8	S20B 3	3.2	S40B 3	4.7
SKB4	2.1	S10B 4	2	S20B 4	4.4	S40B 4	3.4
SKB5	2.6	S10B 5	5.1	S20B 5	3.3	S40B 5	2.2
SKB6	1.8	S10B 6	3.2	S20B 6	3.2	S40B 6	2.9
SKB7	1.9	S10B 7	3.9	S20B 7	-	S40B 7	2.9
SKB8	4.1	S10B 8	4	S20B 8	3.5	S40B 8	4.2
SKB9	2.6	S10B 9	2.4	S20B 9	3.6	S40B 9	3.6
SKB10	1.4	S10B 10	3.3	S20B 10	5	S40B 10	2.1
Rata2	2.411		3.510		3.889		3.470

Lampiran 5. Data Total Leukosit Tikus Jantan

Kontrol		10mg/KgBB/hari		20mg/KgBB/hari		40mg/KgBB/hari	
Kode	Hasil ($10^3/\text{m}^3$)	Kode	Hasil ($10^3/\text{m}^3$)	Kode	Hasil ($10^3/\text{m}^3$)	Kode	Hasil ($10^3/\text{m}^3$)
SKJ 1	-	S10J 1	4.9	S20J 1	2.5	S40J 1	5.1
SKJ 2	2.1	S10J 2	4.8	S20J 2	6.3	S40J 2	3.6
SKJ 3	4.1	S10J 3	3.9	S20J 3	4.6	S40J 3	3.6
SKJ 4	4.4	S10J 4	2.1	S20J 4	4.3	S40J 4	-
SKJ 5	4.3	S10J 5	4.7	S20J 5	7.2	S40J 5	6.3
SKJ 6	2.6	S10J 6	2.9	S20J 6	5	S10J 6	-
SKJ 7	5.5	S10J 7	5.1	S20J 7	5.6	S10J 7	-
SKJ 8	5.6	S10J 8	5	S20J 8	4	S40J 8	-
SKJ 9	-	S10J 9	3.4	S20J 9	4.4	S40J 9	5.7
SKJ 10	6.7	S10J 10	2.5	S20J 10	2.9	S40J 10	6.3
Rata2	4.413		3.930		4.680		5.100

Lampiran 6. Data Neutrofil Tikus Betina

Kontrol	Hasil (%)	10mg/KgBB/hari	20mg/KgBB/hari	40mg/KgBB/hari	
Kode Br	Hasil (%)	Kode Br	Hasil (%)	Kode Br	Hasil (%)
SKB 1	24	S10B 1	40	S20B 1	5.1
SKB 2	30	S10B 2	24	S20B 2	3.7
SKB 3	-	S10B 3	22	S20B 3	3.2
SKB 4	30	S10B 4	27	S20B 4	4.4
SKB 5	26	S10B 5	20	S20B 5	3.3
SKB 6	30	S10B 6	34	S20B 6	3.2
SKB 7	19	S10B 7	23	S20B 7	-
SKB 8	23	S10B 8	18	S20B 8	3.5
SKB 9	31	S10B 9	36	S20B 9	3.6
SKB 10	29	S10B 10	30	S20B 10	5
Rata2	26.889		27.400		26.00
					25.500

Lampiran 7. Data Neutrofil Tikus Jantan

Kontrol	Hasil (%)	10mg/KgBB/hari	Hasil (%)	20mg/KgBB/hari	Hasil (%)	40mg/KgBB/hari	Hasil (%)
SKJ 1	-	S10J 1	31	S20J 1	33	S40J 1	27
SKJ 2	24	S10J 2	45	S20J 2	35	S40J 2	37
SKJ 3	22	S10J 3	32	S20J 3	24	S40J 3	36
SKJ 4	30	S10J 4	37	S20J 4	39	S40J 4	-
SKJ 5	23	S10J 5	39	S20J 5	20	S40J 5	8
SKJ 6	30	S10J 6	24	S20J 6	29	S10J 6	-
SKJ 7	30	S10J 7	31	S20J 7	21	S10J 7	-
SKJ 8	23	S10J 8	29	S20J 8	38	S40J 8	-
SJK 9	-	S10J 9	30	S20J 9	13	S40J 9	12
SKJ 10	27	S10J 10	12	S20J 10	34	S40J 10	24
Rata2	26.125		31.000		28.600		24.000

Lampiran 8. Data Limfosit Tikus Betina

Kode	Hasil (%)	10mg/KgBB/hari	20mg/KgBB/hari	40mg/KgBB/hari	
SKB 1	64	S10B 1	53	S20B 1	75
SKB 2	57	S10B 2	62	S20B 2	65
SKB 3	-	S10B 3	66	S20B 3	62
SKB 4	58	S10B 4	62	S20B 4	55
SKB 5	64	S10B 5	65	S20B 5	70
SKB 6	63	S10B 6	56	S20B 6	48
SKB 7	70	S10B 7	65	S20B 7	-
SKB 8	62	S10B 8	66	S20B 8	68
SKB 9	58	S10B 9	49	S20B 9	66
SKB 10	59	S10B 10	54	S20B 10	71
Rata2	61.667		59.800		64.444
					64.300

Lampiran 9. Data Limfosit Tikus Jantan

Kode	Hasil (%)	10mg/KgBB/hari	20mg/KgBB/hari	40mg/KgBB/hari	
SKJ 1	-	S10J 1	58	S20J 1	60
SKJ 2	51	S10J 2	56	S20J 2	54
SKJ 3	64	S10J 3	58	S20J 3	65
SKJ 4	50	S10J 4	51	S20J 4	50
SKJ 5	67	S10J 5	60	S20J 5	72
SKJ 6	56	S10J 6	63	S20J 6	60
SKJ 7	56	S10J 7	56	S20J 7	65
SKJ 8	58	S10J 8	59	S20J 8	50
SKJ 9	-	S10J 9	63	S20J 9	76
SKJ 10	61	S10J 10	67	S20J 10	56
Rata2	57.875		59.100		60.800
					61.500

Lampiran 10. Data Monosit Tikus Betina

Kontrol	Hasil (%)	10mg/KgBB/hari	20mg/KgBB/hari	40mg/KgBB/hari	
Kode Br	Hasil (%)	Kode Br	Hasil (%)	Kode Br	Hasil (%)
SKB 1	10	S10B 1	5	S20B 1	5
SKB 2	10	S10B 2	9	S20B 2	10
SKB 3	-	S10B 3	6	S20B 3	4
SKB 4	8	S10B 4	10	S20B 4	7
SKB 5	9	S10B 5	10	S20B 5	7
SKB 6	5	S10B 6	7	S20B 6	10
SKB 7	10	S10B 7	6	S20B 7	-
SKB 8	10	S10B 8	9	S20B 8	7
SKB 9	8	S10B 9	9	S20B 9	7
SKB 10	9	S10B 10	10	S20B 10	8
Rata2	8.778		8.100		7.222
					9.300

Lampiran 11. Data Monosit Tikus Jantan

Kontrol	Brawijaya	10mg/KgBB/hari	20mg/KgBB/hari	40mg/KgBB/hari	
Kode	Hasil (%)	Kode	Hasil (%)	Kode	Hasil (%)
SKJ 1	-	S10J 1	10	S20J 1	5
SKJ 2	20	S10J 2	7	S20J 2	10
SKJ 3	12	S10J 3	9	S20J 3	10
SKJ 4	19	S10J 4	10	S20J 4	10
SKJ 5	9	S10J 5	10	S20J 5	8
SKJ 6	11	S10J 6	9	S20J 6	10
SKJ 7	12	S10J 7	10	S20J 7	10
SKJ 8	10	S10J 8	10	S20J 8	12
SJK 9	-	S10J 9	6	S20J 9	10
SKJ 10	10	S10J 10	19	S20J 10	8
Rata2	12.875		10.000		9.300
					10.167

Lampiran 12. Data Eosinofil Tikus Betina

Kontrol	10mg/KgBB/hari	20mg/KgBB/hari	40mg/KgBB/hari
Kode	Hasil (%)	Kode	Hasil (%)
SKB 1	2	S10B 1	2
SKB 2	3	S10B 2	5
SKB 3	-	S10B 3	6
SKB 4	4	S10B 4	1
SKB 5	1	S10B 5	5
SKB 6	2	S10B 6	3
SKB 7	1	S10B 7	6
SKB 8	5	S10B 8	7
SKB 9	3	S10B 9	6
SKB 10	3	S10B 10	6
Rata2	2.667	4.700	2.333
			1.700

Lampiran 13. Data Eosinofil Tikus Jantan

Kontrol	Brawijaya	10mg/KgBB/hari	20mg/KgBB/hari	40mg/KgBB/hari	
Kode	Hasil (%)	Kode	Hasil (%)	Kode	Hasil (%)
SKJ 1	-	S10J 1	1	S20J 1	2
SKJ 2	5	S10J 2	2	S20J 2	1
SKJ 3	2	S10J 3	1	S20J 3	1
SKJ 4	1	S10J 4	2	S20J 4	1
SKJ 5	1	S10J 5	1	S20J 5	0
SKJ 6	3	S10J 6	5	S20J 6	1
SKJ 7	2	S10J 7	3	S20J 7	4
SKJ 8	5	S10J 8	2	S20J 8	0
SKJ 9	-	S10J 9	1	S20J 9	1
SKJ 10	3	S10J 10	2	S20J 10	2
	2.750		2.000		1.300
					2.833

Lampiran 14. Hasil Uji Statistik SPSS Leukosit Tikus Betina

Kelompok	Cases				Total		
	Valid		Missing		N	Percent	
	N	Percent	N	Percent			
Total Leukosit	Kontrol Betina	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
	S10B	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
	S20B	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
	S40B	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%

Descriptives

Kelompok		Statistic		Std. Error
		Mean	95% Confidence Interval	
Total Leukosit	Kontrol Betina	2.411	Lower Bound	.2821
		1.761	for Mean	Upper Bound
		3.062		
		2.373	5% Trimmed Mean	
		2.100	Median	
		.716	Variance	
		.8462	Std. Deviation	
		1.4	Minimum	
		4.1	Maximum	
		2.7	Range	
		1.1	Interquartile Range	
		1.054	Skewness	.717
		.701	Kurtosis	1.400
	S10B	3.510	Mean	.3093
		2.810	95% Confidence Interval	Lower Bound
		4.210	for Mean	Upper Bound
		3.506	5% Trimmed Mean	
		3.400	Median	

		Variance	.957
		Std. Deviation	.9780
		Minimum	2.0
		Maximum	5.1
		Range	3.1
		Interquartile Range	1.4
		Skewness	.188
		Kurtosis	-.497
S20B	Mean	3.889	.2508
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.311
		Upper Bound	4.467
	5% Trimmed Mean	3.860	
	Median	3.600	
	Variance	.566	
	Std. Deviation	.7524	
	Minimum	3.2	
	Maximum	5.1	
	Range	1.9	
S40B	Interquartile Range	1.5	
	Skewness	.881	.717
	Kurtosis	-.939	1.400
	Mean	3.470	.3091
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.771
		Upper Bound	4.169
	5% Trimmed Mean	3.461	
	Median	3.500	
	Variance	.956	
	Std. Deviation	.9776	
	Minimum	2.1	
	Maximum	5.0	
	Range	2.9	
	Interquartile Range	1.6	
	Skewness	.127	.687

Tests of Normality								
Universitas Br	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			Sig.
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df		
Total Leukosit	Kontrol Betina	.199	9	.200*	.908	9		.304
	S10B	.108	10	.200*	.975	10		.936
	S20B	.266	9	.066	.830	9		.045
	S40B	.120	10	.200*	.958	10		.768

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Total Leukosit	Based on Mean	.183	3	34	.907
	Based on Median	.298	3	34	.827
	Based on Median and with adjusted df	.298	3	33.640	.827
	Based on trimmed mean	.201	3	34	.895

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Universitas Br	Kelompok	N	Mean Rank
Total Leukosit	Kontrol Betina	9	9.61
	S10B	10	21.30
	S20B	9	25.50
	S40B	10	21.20
	Total	38	

Test Statistics^{a,b}

Total Leukosit	
Kruskal-Wallis H	10.269
df	3
Asymp. Sig.	.016

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

Mann-Whitney Test**Ranks**

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Leukosit	Kontrol	9	6.94	62.50
	S10B	10	12.75	127.50
	Total	19		

Test Statistics^a

Leukosit	
Mann-Whitney U	17.500
Wilcoxon W	62.500
Z	-2.248
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.022 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Leukosit	Kontrol	9	5.94	53.50
	S20B	9	13.06	117.50
	Total	18		

Test Statistics^a

Leukosit	
Mann-Whitney U	8.500
Wilcoxon W	53.500
Z	-2.832
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.003 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Leukosit	Kontrol	9	6.22	56.00
	S40B	9	12.78	115.00
	Total	18		

Test Statistics^a

	Leukosit
Mann-Whitney U	11.000
Wilcoxon W	56.000
Z	-2.609
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Leukosit	S10B	10	8.95	89.50
	S20B	9	11.17	100.50
	Total	19		

Test Statistics^a

Leukosit	
Mann-Whitney U	34.500
Wilcoxon W	89.500
Z	-.860
Asymp. Sig. (2-tailed)	.390
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.400 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Leukosit	S10B	10	10.60	106.00
	S40B	10	10.40	104.00
	Total	20		

Test Statistics^a

Leukosit	
Mann-Whitney U	49.000
Wilcoxon W	104.000
Z	-.076
Asymp. Sig. (2-tailed)	.940
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.971 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Universitas Brawijaya	Leukosit	S20B	9	11.28
Universitas Brawijaya		S40B	10	8.85
Universitas Brawijaya		Total	19	

Test Statistics^a

Leukosit
Mann-Whitney U
Wilcoxon W
Z
Asymp. Sig. (2-tailed)
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Lampiran 15. Hasil Uji Statistik SPSS Leukosit Tikus Jantan

		Cases					
		Valid		Missing		Total	
	Kelompok	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Leukosit Total	Kontrol Jantan	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
	S10J	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
	S20J	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
	S40J	6	100.0%	0	0.0%	6	100.0%

Descriptives

	Kelompok	Statistic	Std. Error
Leukosit Total	Kontrol Jantan	Mean	.5439
		95% Confidence Interval	3.126
		for Mean	5.699
		5% Trimmed Mean	4.414
		Median	4.350
		Variance	2.367
		Std. Deviation	1.5385
		Minimum	2.1
		Maximum	6.7
		Range	4.6
		Interquartile Range	2.6
		Skewness	.752
		Kurtosis	1.481
	S10J	Mean	.3581
		95% Confidence Interval	3.120
		for Mean	4.740
		5% Trimmed Mean	3.967
		Median	4.300

		Variance	1.282	
		Std. Deviation	1.1324	
		Minimum	2.1	
		Maximum	5.1	
		Range	3.0	
		Interquartile Range	2.1	
		Skewness	-.520	.687
		Kurtosis	-1.473	1.334
S20J	Mean		4.680	.4538
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.653	
		Upper Bound	5.707	
	5% Trimmed Mean		4.661	
	Median		4.500	
	Variance		2.060	
	Std. Deviation		1.4351	
	Minimum		2.5	
	Maximum		7.2	
	Range		4.7	
S40J	Interquartile Range		2.0	
	Skewness		.220	.687
	Kurtosis		-.181	1.334
	Mean		5.100	.5079
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.794	
		Upper Bound	6.406	
	5% Trimmed Mean		5.117	
	Median		5.400	
	Variance		1.548	
	Std. Deviation		1.2442	
	Minimum		3.6	
	Maximum		6.3	
	Range		2.7	
	Interquartile Range		2.7	
	Skewness		-.479	.845

	Kurtosis	-2.043	1.741
--	----------	--------	-------

Tests of Normality

Universitas Br	Universitas Br	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
			Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Leukosit Total	Kontrol Jantan	.170	8	.200*	.957	8	.786	
	S10J	.252	10	.072	.874	10	.112	
	S20J	.122	10	.200*	.975	10	.935	
	S40J	.219	6	.200*	.838	6	.126	

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Leukosit Total	Based on Mean	.089	3	30	.966
	Based on Median	.071	3	30	.975
	Based on Median and with adjusted df	.071	3	26.754	.975
	Based on trimmed mean	.087	3	30	.966

ANOVA

Leukosit Total	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.765	3	1.922	1.060	.381
Within Groups	54.386	30	1.813		
Total	60.151	33			

Post Hoc Tests**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Leukosit Total

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean		Sig.	95% Confidence Interval	
		Difference (I-J)	Std. Error		Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	S10J	.4825	.6387	.874	-1.254	2.219
Jantan	S20J	-.2675	.6387	.975	-2.004	1.469
	S40J	-.6875	.7272	.781	-2.665	1.290
S10J	Kontrol Jantan	-.4825	.6387	.874	-2.219	1.254
	S20J	-.7500	.6021	.604	-2.387	.887
	S40J	-1.1700	.6953	.350	-3.061	.721
S20J	Kontrol Jantan	.2675	.6387	.975	-1.469	2.004
	S10J	.7500	.6021	.604	-.887	2.387
	S40J	-.4200	.6953	.930	-2.311	1.471
S40J	Kontrol Jantan	.6875	.7272	.781	-1.290	2.665
	S10J	1.1700	.6953	.350	-.721	3.061
	S20J	.4200	.6953	.930	-1.471	2.311

Homogeneous Subsets**Leukosit Total**Tukey HSD^{a,b}Subset for alpha =
0.05

Kelompok	N	1
S10J	10	3.930
Kontrol Jantan	8	4.413
S20J	10	4.680
S40J	6	5.100
Sig.		.315

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8.136.

Lampiran 16. Hasil Uji Statistik SPSS Neutrofil Tikus Betina

107

Case Processing Summary

	Kelompok	Valid		Cases		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Neutrofil	Kontrol	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
	S10B	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
	S20B	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
	S40B	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%

Descriptives

	Kelompok	Statistic	Std. Error
Neutrofil	Kontrol	Mean	26.889
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound
			23.709
			Upper Bound
		5% Trimmed Mean	27.099
		Median	29.000
		Variance	17.111
		Std. Deviation	4.1366
		Minimum	19.0
		Maximum	31.0
		Range	12.0
		Interquartile Range	6.5
		Skewness	-.920
		Kurtosis	.717
S10B	S10B	Mean	27.400
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound
			22.141
			Upper Bound
		5% Trimmed Mean	27.222
		Median	25.500
		Variance	54.044
		Std. Deviation	7.3515

		Minimum	18.0	
		Maximum	40.0	
		Range	22.0	
		Interquartile Range	13.0	
		Skewness	.498	.687
		Kurtosis	-.993	1.334
S20B	Mean	26.000	2.4889	
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	20.261	
	Mean	Upper Bound	31.739	
	5% Trimmed Mean		25.722	
	Median		23.000	
	Variance		55.750	
	Std. Deviation		7.4666	
	Minimum		18.0	
	Maximum		39.0	
	Range		21.0	
S40B	Interquartile Range		13.5	
	Skewness		.811	.717
	Kurtosis		-.804	1.400
	Mean	25.500	2.2816	
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	20.339	
	Mean	Upper Bound	30.661	
	5% Trimmed Mean		25.944	
	Median		27.000	
	Variance		52.056	
	Std. Deviation		7.2150	

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelompok	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Neutrofil	Kontrol	.251	9	.108	.868	9	.118
	S10B	.178	10	.200*	.945	10	.608
	S20B	.272	9	.053	.881	9	.162
	S40B	.214	10	.200*	.860	10	.076

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Neutrofil	Based on Mean	1.083	3	34	.370
	Based on Median	.591	3	34	.625
	Based on Median and with adjusted df	.591	3	29.580	.626
	Based on trimmed mean	1.000	3	34	.405

ANOVA

Neutrofil		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups		21.606	3	7.202	.159	.923
Within Groups		1537.789	34	45.229		
Total		1559.395	37			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Neutrofil

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Difference (I-J)	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval		
					Sig.	Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	S10B	-.5111	3.0900	.998		-8.857	7.834
	S20B	.8889	3.1703	.992		-7.674	9.451
	S40B	1.3889	3.0900	.969		-6.957	9.734
S10B	Kontrol	.5111	3.0900	.998		-7.834	8.857
	S20B	1.4000	3.0900	.969		-6.946	9.746
	S40B	1.9000	3.0076	.921		-6.223	10.023
S20B	Kontrol	-.8889	3.1703	.992		-9.451	7.674
	S10B	-1.4000	3.0900	.969		-9.746	6.946
	S40B	.5000	3.0900	.998		-7.846	8.846
S40B	Kontrol	-1.3889	3.0900	.969		-9.734	6.957
	S10B	-1.9000	3.0076	.921		-10.023	6.223
	S20B	-.5000	3.0900	.998		-8.846	7.846

Homogeneous Subsets

Neutrofil

Tukey HSD^{a,b}

Kelompok	N	Subset for alpha =	
		0.05	1
S40B	10	25.500	
S20B	9	26.000	
Kontrol	9	26.889	
S10B	10	27.400	
Sig.		.927	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.474.

Lampiran 17. Hasil Uji Statistik SPSS Neutrofil Tikus Jantan**Case Processing Summary**

	Universitas	Kelompok	Cases			
			Valid	Missing	Total	Percent
Neutrofil	Kontrol	8	100.0%	0	0.0%	8 100.0%
	S10J	10	100.0%	0	0.0%	10 100.0%
	S20J	10	100.0%	0	0.0%	10 100.0%
	S40J	6	100.0%	0	0.0%	6 100.0%

Descriptives

	Kelompok		Statistic	Std. Error
Neutrofil	Kontrol	Mean	26.125	1.2455
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	23.180
		Mean	Upper Bound	29.070
		5% Trimmed Mean		26.139
		Median		25.500
		Variance		12.411
		Std. Deviation		3.5229
		Minimum		22.0
		Maximum		30.0
		Range		8.0
		Interquartile Range		7.0
		Skewness	.150	.752
		Kurtosis	-2.279	1.481
	S10J	Mean	31.000	2.8127
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	24.637
		Mean	Upper Bound	37.363
		5% Trimmed Mean		31.278



	Median	31.000	
	Variance	79.111	
	Std. Deviation	8.8944	
	Minimum	12.0	
	Maximum	45.0	
	Range	33.0	
	Interquartile Range	9.8	
	Skewness	-.738	.687
	Kurtosis	1.817	1.334
S20J	Mean	28.600	2.7536
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	22.371
	Mean	Upper Bound	34.829
	5% Trimmed Mean	28.889	
	Median	31.000	
	Variance	75.822	
	Std. Deviation	8.7076	
	Minimum	13.0	
	Maximum	39.0	
	Range	26.0	
	Interquartile Range	15.0	
	Skewness	-.528	.687
	Kurtosis	-.889	1.334
S40J	Mean	24.000	4.9058
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	11.389
	Mean	Upper Bound	36.611
	5% Trimmed Mean	24.167	
	Median	25.500	
	Variance	144.400	
	Std. Deviation	12.0167	
	Minimum	8.0	
	Maximum	37.0	
	Range	29.0	
	Interquartile Range	25.3	
	Skewness	-.324	.845

Kurtosis				-1.696	1.741		
Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnova ^a			Shapiro-Wilk		
Neutrofil	Kontrol	.239	8	.199	.822	8	.049
	S10J	.211	10	.200*	.937	10	.519
	S20J	.193	10	.200*	.933	10	.474
	S40J	.174	6	.200*	.911	6	.444

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Neutrofil	Based on Mean	2.008	3	30	.134
	Based on Median	1.778	3	30	.173
	Based on Median and with adjusted df	1.778	3	22.360	.180
	Based on trimmed mean	1.976	3	30	.139

Kruskal-Wallis Test

		Ranks	
	Kelompok	N	Mean Rank
Neutrofil	Kontrol	8	13.56
	S10J	10	21.50
	S20J	10	18.45
	S40J	6	14.50
	Total	34	

Test Statistics^{a,b}

Neutrofil	
Kruskal-Wallis H	3.514
df	3
Asymp. Sig.	.319

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

Mann-Whitney Test**Ranks**

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Neutrofil	Kontrol	8	6.63	53.00
	S10J	10	11.80	118.00
	Total	18		

Test Statistics^a

Neutrofil	
Mann-Whitney U	17.000
Wilcoxon W	53.000
Z	-2.057
Asymp. Sig. (2-tailed)	.040
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.043 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Neutrofil	Kontrol	8	8.44	67.50
	S20J	10	10.35	103.50
	Total	18		

Test Statistics^a

Neutrofil	
Mann-Whitney U	31.500
Wilcoxon W	67.500
Z	-.758
Asymp. Sig. (2-tailed)	.449
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.460 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Neutrofil	Kontrol	8	7.50	60.00
	S40J	6	7.50	45.00
	Total	14		

Test Statistics^a

Neutrofil	
Mann-Whitney U	24.000
Wilcoxon W	45.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Universitas Brawijaya	Neutrofil	10	11.05	110.50
	S10J	10	9.95	99.50
	Total	20		

Test Statistics^a

Neutrofil
Mann-Whitney U
Wilcoxon W
Z
Asymp. Sig. (2-tailed)
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]

a. Grouping Variable: Kelompok



Lampiran 19. Hasil Uji Statistik SPSS Limfosit Tikus Betina

117

Case Processing Summary

	Kelompok	Valid		Cases		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Linfosit	Kontrol	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
	S10B	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
	S20B	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
	S40B	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%

Descriptives

	Kelompok	Statistic	Std. Error	
Linfosit	Kontrol	Mean	61.667	1.3844
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	58.474
		Mean	Upper Bound	64.859
		5% Trimmed Mean		61.463
		Median		62.000
		Variance		17.250
		Std. Deviation		4.1533
		Minimum		57.0
		Maximum		70.0
		Range		13.0
		Interquartile Range		6.0
		Skewness		.869
		Kurtosis		.624
S10B	S10B	Mean	59.800	1.9765
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	55.329
		Mean	Upper Bound	64.271
		5% Trimmed Mean		60.056
		Median		62.000
		Variance		39.067
		Std. Deviation		6.2503

		Minimum	49.0	
		Maximum	66.0	
		Range	17.0	
		Interquartile Range	11.5	
		Skewness	-.594	.687
		Kurtosis	-1.258	1.334
S20B	Mean	64.444	2.8043	
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	57.978	
	Mean	Upper Bound	70.911	
	5% Trimmed Mean		64.772	
	Median		66.000	
	Variance		70.778	
	Std. Deviation		8.4130	
	Minimum		48.0	
	Maximum		75.0	
	Range		27.0	
S40B	Interquartile Range		12.0	
	Skewness		-.979	.717
	Kurtosis		.588	1.400
	Mean	64.300	1.7259	
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	60.396	
	Mean	Upper Bound	68.204	
	5% Trimmed Mean		64.444	
	Median		65.000	
	Variance		29.789	
	Std. Deviation		5.4579	

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelompok	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Limfosit	Kontrol	.184	9	.200*	.904	9	.275
	S10B	.238	10	.116	.870	10	.101
	S20B	.193	9	.200*	.930	9	.486
	S40B	.122	10	.200*	.969	10	.880

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Limfosit	Based on Mean	1.395	3	34	.261
	Based on Median	.770	3	34	.519
	Based on Median and with adjusted df	.770	3	24.317	.522
	Based on trimmed mean	1.219	3	34	.318

ANOVA

Limfosit

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	145.551	3	48.517	1.246	.308
Within Groups	1323.922	34	38.939		
Total	1469.474	37			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Limfosit

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Difference (I-J)	Mean	95% Confidence Interval		
				Std. Error	Sig.	Lower Bound
Kontrol	S10B	1.8667	2.8671	.914		-5.877 9.610

	S20B	-2.7778	2.9416	.781	-10.722	5.167
	S40B	-2.6333	2.8671	.795	-10.377	5.110
S10B	Kontrol	-1.8667	2.8671	.914	-9.610	5.877
	S20B	-4.6444	2.8671	.381	-12.388	3.099
	S40B	-4.5000	2.7907	.385	-12.037	3.037
S20B	Kontrol	2.7778	2.9416	.781	-5.167	10.722
	S10B	4.6444	2.8671	.381	-3.099	12.388
	S40B	.1444	2.8671	1.000	-7.599	7.888
S40B	Kontrol	2.6333	2.8671	.795	-5.110	10.377
	S10B	4.5000	2.7907	.385	-3.037	12.037
	S20B	-.1444	2.8671	1.000	-7.888	7.599

Homogeneous Subsets

Limfosit

Tukey HSD^{a,b}

Subset for alpha =

0.05

Kelompok	N	1
S10B	10	59.800
Kontrol	9	61.667
S40B	10	64.300
S20B	9	64.444
Sig.		.381

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9.474.

Lampiran 19. Hasil Uji Statistik SPSS Limfosit Tikus Jantan

		Cases						
		Valid		Missing		Total		
Universitas Brawijaya								
		Kelompok	N	Percent	N	Percent	N	
Universitas Brawijaya	Limfosit	Kontrol	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
Universitas Brawijaya		S10J	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
Universitas Brawijaya		S20J	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
Universitas Brawijaya		S40J	6	100.0%	0	0.0%	6	100.0%

Case Processing Summary

		Descriptives			
		Kelompok		Statistic	Std. Error
Universitas Brawijaya	Limfosit	Kontrol	Mean	57.875	2.0996
Universitas Brawijaya			95% Confidence Interval for	Lower Bound	52.910
Universitas Brawijaya			Mean	Upper Bound	62.840
Universitas Brawijaya			5% Trimmed Mean		57.806
Universitas Brawijaya			Median		57.000
Universitas Brawijaya			Variance		35.268
Universitas Brawijaya			Std. Deviation		5.9387
Universitas Brawijaya			Minimum		50.0
Universitas Brawijaya			Maximum		67.0
Universitas Brawijaya			Range		17.0
Universitas Brawijaya			Interquartile Range		11.0
Universitas Brawijaya			Skewness		.176 .752
Universitas Brawijaya			Kurtosis		-.892 1.481
Universitas Brawijaya	S10J	Mean		59.100	1.4177
Universitas Brawijaya		95% Confidence Interval for	Lower Bound	55.893	
Universitas Brawijaya		Mean	Upper Bound	62.307	
Universitas Brawijaya		5% Trimmed Mean		59.111	
Universitas Brawijaya		Median		58.500	

		Variance	20.100	
		Std. Deviation	4.4833	
		Minimum	51.0	
		Maximum	67.0	
		Range	16.0	
		Interquartile Range	7.0	
		Skewness	.029	.687
		Kurtosis	.442	1.334
S20J	Mean	60.800	2.7801	
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	54.511	
	Mean	Upper Bound	67.089	
	5% Trimmed Mean		60.556	
	Median		60.000	
	Variance		77.289	
	Std. Deviation		8.7914	
	Minimum		50.0	
	Maximum		76.0	
	Range		26.0	
S40J	Interquartile Range		13.8	
	Skewness		.433	.687
	Kurtosis		-.700	1.334
	Mean	61.500	3.7661	
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	51.819	
	Mean	Upper Bound	71.181	
	5% Trimmed Mean		61.500	
	Median		61.500	
	Variance		85.100	
	Std. Deviation		9.2250	
	Minimum		51.0	
	Maximum		72.0	
	Range		21.0	
	Interquartile Range		19.5	
	Skewness		.000	.845
	Kurtosis		-2.297	1.741

Tests of Normality

	Universitas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Kelompok	Statistic	df	Sig.	Statistic	df
Limfosit	Kontrol	.126	8	.200*	.959	8	.800
	S10J	.145	10	.200*	.973	10	.919
	S20J	.136	10	.200*	.943	10	.591
	S40J	.182	6	.200*	.889	6	.315

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

	Universitas	Levene Statistic		df1	df2	Sig.
		Limfosit	Based on Mean			
Limfosit	Based on Median	2.288	3	30	30	.099
	Based on Median and with adjusted df	2.288	3	23.930	30	.104
	Based on trimmed mean	2.513	3	30	30	.077

ANOVA

Universitas	Limfosit	Sum of Squares		Mean Square	F	Sig.
		Between Groups	df			
Universitas	Between Groups	61.743	3	20.581	.399	.755
Universitas	Within Groups	1548.875	30	51.629		
Universitas	Total	1610.618	33			

Post Hoc Tests**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Limfosit

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean		Sig.	95% Confidence Interval	
		Difference (I-J)	Std. Error		Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	S10J	-1.2250	3.4083	.984	-10.493	8.043
	S20J	-2.9250	3.4083	.826	-12.193	6.343
	S40J	-3.6250	3.8805	.787	-14.177	6.927
S10J	Kontrol	1.2250	3.4083	.984	-8.043	10.493
	S20J	-1.7000	3.2134	.951	-10.438	7.038
	S40J	-2.4000	3.7105	.916	-12.489	7.689
S20J	Kontrol	2.9250	3.4083	.826	-6.343	12.193
	S10J	1.7000	3.2134	.951	-7.038	10.438
	S40J	-.7000	3.7105	.998	-10.789	9.389
S40J	Kontrol	3.6250	3.8805	.787	-6.927	14.177
	S10J	2.4000	3.7105	.916	-7.689	12.489
	S20J	.7000	3.7105	.998	-9.389	10.789

Homogeneous Subsets**Limfosit**Tukey HSD^{a,b}

Subset for alpha =

0.05

Kelompok	N	1
Kontrol	8	57.875
S10J	10	59.100
S20J	10	60.800
S40J	6	61.500
Sig.		.741

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8.136.

Lampiran 20. Hasil Uji Statistik SPSS Monoslit Tikus Betina

125

Case Processing Summary

	Kelompok	Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Monosit	Kontrol	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
	S10B	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
	S20B	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
	S40B	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%

Descriptives

	Kelompok	Statistic	Std. Error
Monosit	Kontrol	Mean	8.778
		95% Confidence Interval for Mean	.5472
		Lower Bound	7.516
		Upper Bound	10.040
		5% Trimmed Mean	8.920
		Median	9.000
		Variance	2.694
		Std. Deviation	1.6415
		Minimum	5.0
		Maximum	10.0
		Range	5.0
		Interquartile Range	2.0
		Skewness	-1.727
		Kurtosis	.717
	S10B	Mean	3.300
		95% Confidence Interval for Mean	1.400
		Lower Bound	.6046
		Upper Bound	6.732
		5% Trimmed Mean	9.468
		Median	8.167
		Variance	9.000

		Std. Deviation	1.9120	
		Minimum	5.0	
		Maximum	10.0	
		Range	5.0	
		Interquartile Range	4.0	
		Skewness	-.534	.687
		Kurtosis	-1.501	1.334
S20B	Mean	7.222	.6620	
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	5.696	
	Mean	Upper Bound	8.749	
	5% Trimmed Mean		7.247	
	Median		7.000	
	Variance		3.944	
	Std. Deviation		1.9861	
	Minimum		4.0	
	Maximum		10.0	
	Range		6.0	
	Interquartile Range		3.0	
	Skewness		-.023	.717
	Kurtosis		-.239	1.400
S40B	Mean	9.300	1.0858	
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	6.844	
	Mean	Upper Bound	11.756	
	5% Trimmed Mean		9.000	
	Median		9.000	
	Variance		11.789	
	Std. Deviation		3.4335	
	Minimum		6.0	
	Maximum		18.0	
	Range		12.0	
	Interquartile Range		3.3	
	Skewness		2.029	.687
	Kurtosis		4.989	1.334

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Monosit	Based on Mean	.772	3	34	.518
	Based on Median	.543	3	34	.656
	Based on Median and with adjusted df	.543	3	22.360	.658
	Based on trimmed mean	.590	3	34	.626

Tests of Normality

	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Monosit	Kontrol	.228	9	.194	.774	9	.010
	S10B	.281	10	.024	.850	10	.058
	S20B	.233	9	.172	.908	9	.299
	S40B	.235	10	.126	.779	10	.008

a. Lilliefors Significance Correction

Kruskal-Wallis Test**Ranks**

	Kelompok	N	Mean Rank
Monosit	Kontrol	9	23.11
	S10B	10	18.85
	S20B	9	14.44
	S40B	10	21.45
	Total	38	

Test Statistics^{a,b}

Monosit	
Kruskal-Wallis H	3.279
df	3
Asymp. Sig.	.351

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

Kruskal-Wallis Test**Ranks**

| Universitas Brawijaya |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Universitas Brawijaya |
| Universitas Brawijaya |
| Universitas Brawijaya |
| Universitas Brawijaya |
| Universitas Brawijaya |
| Universitas Brawijaya |
| Universitas Brawijaya |

	Kelompok	N	Mean Rank
Monosit	Kontrol	9	23.11
	S10B	10	18.85
	S20B	9	14.44
	S40B	10	21.45
	Total	38	

Test Statistics^{a,b}

	Monosit
Kruskal-Wallis H	3.279
df	3
Asymp. Sig.	.351

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

Mann-Whitney Test**Ranks**

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit	Kontrol	9	10.94	98.50
	S10B	10	9.15	91.50
	Total	19		

Test Statistics^a

	Monosit
Mann-Whitney U	36.500
Wilcoxon W	91.500
Z	-.719
Asymp. Sig. (2-tailed)	.472
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.497 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit	Kontrol	9	11.72	105.50
	S20B	9	7.28	65.50
	Total	18		

Test Statistics^a

Monosit

Mann-Whitney U	20.500
Wilcoxon W	65.500
Z	-1.814
Asymp. Sig. (2-tailed)	.070
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.077 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit	Kontrol	9	10.44	94.00
	S40B	10	9.60	96.00
	Total	19		

Test Statistics^a

Monosit

Mann-Whitney U	41.000
Wilcoxon W	96.000
Z	-.333
Asymp. Sig. (2-tailed)	.739
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.780 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit	S10B	10	10.95	109.50
Monosit	S20B	9	8.94	80.50
Monosit	Total	19		

Test Statistics^a

Monosit

Mann-Whitney U	35.500
Wilcoxon W	80.500
Z	-.792
Asymp. Sig. (2-tailed)	.428
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.447 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit	S10B	10	9.75	97.50
Monosit	S40B	10	11.25	112.50
Monosit	Total	20		

Test Statistics^a

Monosit

Mann-Whitney U	42.500
----------------	--------

Wilcoxon W	97.500
Z	-.580
Asymp. Sig. (2-tailed)	.562
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.579 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks				
Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit	S20B	9	8.22	74.00
	S40B	10	11.60	116.00
	Total	19		

Test Statistics^a

Monosit	
Mann-Whitney U	29.000
Wilcoxon W	74.000
Z	-1.345
Asymp. Sig. (2-tailed)	.179
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.211 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Lampiran 21. Hasil Uji Statistik SPSS Monoslit Tikus Jantan**Case Processing Summary**

Universitas	Universitas	Universitas	Cases					
			Valid		Missing		Total	
Kelompok	N	Percent	N	Percent	N	Percent		
Monosit	Kontrol	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%	
	S10J	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%	
	S20J	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%	
	S40J	6	100.0%	0	0.0%	6	100.0%	

Tests of Normality

Universitas	Universitas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Kelompok	Statistic	df	Sig.	Statistic	Sig.
Monosit	Kontrol	.332	8	.010	.786	8	.020
	S10J	.400	10	.000	.714	10	.001
	S20J	.345	10	.001	.811	10	.020
	S40J	.183	6	.200*	.973	6	.910

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

Universitas	Universitas	Levene Statistic		df1	df2	Sig.
		Monosit	Based on Mean			
			1.363	3	30	.273
			.914	3	30	.446
			.914	3	25.160	.448
			1.228	3	30	.317

Descriptives

		Kelompok	Statistic	Std. Error
Universitas Brawijaya	Monosit	Mean	12.875	1.4933
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	9.344
		Mean	Upper Bound	16.406
		5% Trimmed Mean		12.694
		Median		11.500
		Variance		17.839
		Std. Deviation		4.2237
		Minimum		9.0
		Maximum		20.0
		Range		11.0
		Interquartile Range		7.3
		Skewness		1.208
		Kurtosis		-.203
Universitas Brawijaya	S10J	Mean	10.000	1.0954
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	7.522
		Mean	Upper Bound	12.478
		5% Trimmed Mean		9.722
		Median		10.000
		Variance		12.000
		Std. Deviation		3.4641
		Minimum		6.0
		Maximum		19.0
		Range		13.0
		Interquartile Range		1.5
		Skewness		2.125
		Kurtosis		6.119
Universitas Brawijaya	S20J	Mean	9.300	.5972
		95% Confidence Interval for	Lower Bound	7.949
		Mean	Upper Bound	10.651
		5% Trimmed Mean		9.389
		Median		10.000
		Variance		3.567

		Std. Deviation	1.8886
	Minimum	5.0	
	Maximum	12.0	
	Range	7.0	
	Interquartile Range	2.0	
	Skewness	-1.282	.687
	Kurtosis	2.561	1.334
S40J	Mean	10.167	1.6210
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	6.000
	Mean	Upper Bound	14.334
	5% Trimmed Mean	10.130	
	Median	10.000	
	Variance	15.767	
	Std. Deviation	3.9707	
	Minimum	5.0	
	Maximum	16.0	
	Range	11.0	
	Interquartile Range	7.3	
	Skewness	.247	.845
	Kurtosis	-.518	1.741

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank
Monosit	Kontrol	8	24.19
	S10J	10	14.80
	S20J	10	15.05
	S40J	6	17.17
	Total	34	

Test Statistics^{a,b}

Monosit	
Kruskal-Wallis H	5.430
df	3
Asymp. Sig.	.143

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

Mann-Whitney Test**Ranks**

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit	Kontrol	8	12.31	98.50
	S10J	10	7.25	72.50
	Total	18		

Test Statistics^a

Monosit	
Mann-Whitney U	17.500
Wilcoxon W	72.500
Z	-2.066
Asymp. Sig. (2-tailed)	.039
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.043 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit	Kontrol	8	12.38	99.00
	S20J	10	7.20	72.00
	Total	18		

**Test Statistics^a**

Monosít

Mann-Whitney U	17.000
Wilcoxon W	72.000
Z	-2.144
Asymp. Sig. (2-tailed)	.032
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.043 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosít	Kontrol	8	8.50	68.00
	S40J	6	6.17	37.00
	Total	14		

Test Statistics^a

Monosít

Mann-Whitney U	16.000
Wilcoxon W	37.000
Z	-1.046
Asymp. Sig. (2-tailed)	.296
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.345 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosít	S10J	10	10.30	103.00
	S20J	10	10.70	107.00
	Total	20		

Test Statistics^a

		Monosit
Mann-Whitney U		48.000
Wilcoxon W		103.000
Z		-.166
Asymp. Sig. (2-tailed)		.868
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.912 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit	S10J	10	8.25	82.50
	S40J	6	8.92	53.50
	Total	16		

Test Statistics^a

		Monosit
Mann-Whitney U		27.500
Wilcoxon W		82.500
Z		-.284
Asymp. Sig. (2-tailed)		.777
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]		.792 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Universitas	Kelompok	Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit	S20J	10	8.15	81.50
	S40J	6	9.08	54.50
	Total	16		

Test Statistics^a

	Monosit
Mann-Whitney U	26.500
Wilcoxon W	81.500
Z	-.406
Asymp. Sig. (2-tailed)	.685
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.713 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Lampiran 22. Hasil Uji Statistik SPSS Eosinofil Tikus Betina

139

Case Processing Summary

	Kelompok	Cases		Total	
		Valid	Missing	N	Percent
Eosinofil	Kontrol	9	100.0%	9	100.0%
	S10B	10	100.0%	10	100.0%
	S20B	9	100.0%	9	100.0%
	S40B	10	100.0%	10	100.0%

Descriptives

	Kelompok		Statistic	Std. Error
Eosinofil	Kontrol	Mean	2.667	.4410
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.650
			Upper Bound	3.684
		5% Trimmed Mean		2.630
		Median		3.000
		Variance		1.750
		Std. Deviation		1.3229
		Minimum		1.0
		Maximum		5.0
		Range		4.0
		Interquartile Range		2.0
		Skewness	.370	.717
		Kurtosis	-.315	1.400
S10B	S10B	Mean	4.700	.6333
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.267
			Upper Bound	6.133
		5% Trimmed Mean		4.778
		Median		5.500
		Variance		4.011

		Std. Deviation	2.0028	
		Minimum	1.0	
		Maximum	7.0	
		Range	6.0	
		Interquartile Range	3.3	
		Skewness	-.938	.687
		Kurtosis	-.428	1.334
S20B	Mean		2.333	.1667
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	1.949	
	Mean	Upper Bound	2.718	
	5% Trimmed Mean		2.315	
	Median		2.000	
	Variance		.250	
	Std. Deviation		.5000	
	Minimum		2.0	
	Maximum		3.0	
	Range		1.0	
S40B	Interquartile Range		1.0	
	Skewness		.857	.717
	Kurtosis		-1.714	1.400
	Mean		1.700	.4230
	95% Confidence Interval for	Lower Bound	.743	
	Mean	Upper Bound	2.657	
	5% Trimmed Mean		1.611	
	Median		1.500	
	Variance		1.789	
	Std. Deviation		1.3375	

Tests of Normality							
	Universitas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Kelompok	Statistic	df	Sig.	Statistic	df
Eosinofil	Kontrol	.178	9	.200*	.936	9	.545
	S10B	.260	10	.055	.858	10	.071
	S20B	.414	9	.000	.617	9	.000
	S40B	.311	10	.007	.794	10	.012

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Eosinofil	Based on Mean	3.403	3	34	.029
	Based on Median	2.022	3	34	.129
	Based on Median and with adjusted df	2.022	3	23.129	.139
	Based on trimmed mean	3.094	3	34	.040

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Universitas	Kelompok	N	Mean Rank
Eosinofil	Kontrol	9	19.50
	S10B	10	28.80
	S20B	9	18.33
	S40B	10	11.25
	Total	38	

Test Statistics^{a,b}

Eosinofil	sitas Brawijaya	Universitas Brawijaya
Kruskal-Wallis H	13.337	sitas Brawijaya
df	3	Universitas Brawijaya
Asymp. Sig.	.004	sitas Brawijaya

a. Kruskal Wallis Test

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Betina	Kontrol	9	7.06	63.50
	S10B	10	12.65	126.50
	Total	19		

Test Statistics^a

Eosinofil Betina

Mann-Whitney U	18.500
Wilcoxon W	63.500
Z	-2.195
Asymp. Sig. (2-tailed)	.028
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.028 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Betina	Kontrol	9	10.17	91.50
	S20B	10	9.85	98.50
	Total	19		

Test Statistics^a

Eosinofil Betina

Mann-Whitney U	43.500
Wilcoxon W	98.500
Z	-.129
Asymp. Sig. (2-tailed)	.897
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.905 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Betina	Kontrol	9	12.28	110.50
	S40B	10	7.95	79.50
	Total	19		

Test Statistics^a

Eosinofil Betina

Mann-Whitney U	24.500
Wilcoxon W	79.500
Z	-1.732
Asymp. Sig. (2-tailed)	.083
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.095 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Betina	S10B	10	12.85	128.50
	S20B	9	6.83	61.50
	Total	19		

Test Statistics^a

Eosinofil Betina

Mann-Whitney U	16.500
Wilcoxon W	61.500
Z	-2.410
Asymp. Sig. (2-tailed)	.016
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.017 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Betina	S10B	10	14.30	143.00
	S40B	10	6.70	67.00
	Total	20		

Test Statistics^a

Eosinofil Betina

Mann-Whitney U	12.000
Wilcoxon W	67.000
Z	-2.933
Asymp. Sig. (2-tailed)	.003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.003 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Betina	S20B	9	12.67	114.00
	S40B	10	7.60	76.00
	Total	19		

Test Statistics^a

Eosinofil Betina

Mann-Whitney U	21.000
Wilcoxon W	76.000
Z	-2.134
Asymp. Sig. (2-tailed)	.033
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.053 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Lampiran 23. Hasil Uji Statistik SPSS Eosinofil Tikus Jantan

145

Case Processing Summary

	Kelompok	Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Eosinofil	Kontrol Jantan	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
	S10J	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
	S20J	10	100.0%	0	0.0%	10	100.0%
	S40J	6	100.0%	0	0.0%	6	100.0%

Descriptives

	Kelompok	Statistic	Std. Error
Eosinofil	Kontrol Jantan	Mean	2.750
		95% Confidence Interval for Mean	.5590
		Lower Bound	1.428
		Upper Bound	4.072
		5% Trimmed Mean	2.722
		Median	2.500
		Variance	2.500
		Std. Deviation	1.5811
		Minimum	1.0
		Maximum	5.0
		Range	4.0
		Interquartile Range	3.3
		Skewness	.752
		Kurtosis	-1.024
S10J	S10J	Mean	.3944
		95% Confidence Interval for Mean	1.108
		Lower Bound	2.892
		Upper Bound	1.889
		5% Trimmed Mean	2.000
		Median	1.556
		Variance	Universitas Brawijaya

		Std. Deviation	1.2472	
		Minimum	1.0	
		Maximum	5.0	
		Range	4.0	
		Interquartile Range	1.3	
		Skewness	1.718	.687
		Kurtosis	3.418	1.334
S20J	Mean		1.300	.3667
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.471	
		Upper Bound	2.129	
	5% Trimmed Mean		1.222	
	Median		1.000	
	Variance		1.344	
	Std. Deviation		1.1595	
	Minimum		.0	
	Maximum		4.0	
	Range		4.0	
	Interquartile Range		1.3	
	Skewness		1.411	.687
	Kurtosis		2.830	1.334
S40J	Mean		2.833	.4014
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	1.802	
		Upper Bound	3.865	
	5% Trimmed Mean		2.815	
	Median		2.500	
	Variance		.967	
	Std. Deviation		.9832	
	Minimum		2.0	
	Maximum		4.0	
	Range		2.0	
	Interquartile Range		2.0	
	Skewness		.456	.845
	Kurtosis		-2.390	1.741

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Kelompok	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eosinofil	Kontrol Jantan	.187	8	.200*	.877	8	.175
	S10J	.300	10	.011	.773	10	.007
	S20J	.302	10	.010	.829	10	.033
	S40J	.302	6	.094	.775	6	.035

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Eosinofil	Based on Mean	.622	3	30	.606
	Based on Median	.664	3	30	.581
	Based on Median and with adjusted df	.664	3	27.618	.581
	Based on trimmed mean	.623	3	30	.605

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank
Eosinofil	Kontrol Jantan	8	21.63
	S10J	10	16.75
	S20J	10	11.10
	S40J	6	23.92
	Total	34	

Test Statistics^{a,b}

Eosinofil	
Kruskal-Wallis H	8.658
df	3
Asymp. Sig.	.034

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Jantan	Kontrol	8	11.00	88.00
	S10J	10	8.30	83.00
	Total	18		

Test Statistics^a

Eosinofil Jantan

Mann-Whitney U	28.000
Wilcoxon W	83.000
Z	-1.112
Asymp. Sig. (2-tailed)	.266
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.315 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Jantan	Kontrol	8	12.38	99.00
	S20J	10	7.20	72.00
	Total	18		

Test Statistics^a

Eosinofil Jantan

Mann-Whitney U	17.000
Wilcoxon W	72.000
Z	-2.120
Asymp. Sig. (2-tailed)	.034
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.043 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Jantan	Kontrol	8	7.25	58.00
Eosinofil Jantan	S40J	6	7.83	47.00
Eosinofil Jantan	Total	14		

Test Statistics^a

Eosinofil Jantan

Mann-Whitney U	22.000
Wilcoxon W	58.000
Z	-.266
Asymp. Sig. (2-tailed)	.790
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.852 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Jantan	S10J	10	12.40	124.00
Eosinofil Jantan	S20J	10	8.60	86.00
Eosinofil Jantan	Total	20		

Test Statistics^a

Eosinofil Jantan

Mann-Whitney U	31.000
Wilcoxon W	86.000
Z	-.1529
Asymp. Sig. (2-tailed)	.126
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.165 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Jantan	S10J	10	7.05	70.50
	S40J	6	10.92	65.50
	Total	16		

Test Statistics^a

Eosinofil Jantan

Mann-Whitney U	15.500
Wilcoxon W	70.500
Z	-1.658
Asymp. Sig. (2-tailed)	.097
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.118 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

Ranks

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil Jantan	S20J	10	6.30	63.00
	S40J	6	12.17	73.00
	Total	16		

Test Statistics^a

Eosinofil Jantan

Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	63.000
Z	-2.469
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.016 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Lampiran 24. Hasil Uji Statistik SPSS Tikus Jantan-Betina**T-Test****Group Statistics**

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Leukosit Kontrol	Betina	9	2.4111	.84623	.28208
	Jantan	8	4.4125	1.53849	.54394

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	F	Sig.	t	df	t-test for Equality of Means				
						Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
)	Difference	nce	Lower	Upper
Leukosit Kontrol	Equal variances assumed	1.857	.193	-3.378	15	.004	-2.00139	.59244	-3.26414	-.73864
	Equal variances not assumed			-3.266	10.600	.008	-2.00139	.61273	-3.35623	-.64655

T-Test**Group Statistics**

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Leukosit S10	Betina	10	3.5100	.97804	.30928
	Jantan	10	3.9300	1.13240	.35810

		Levene's Test for Equality of Variances						t-test for Equality of Means					
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference				
Leukosit S10	Equal variance assumed	.841	.371	-.888	18	.386	- .4200	.47317	-1.41409 .57409				
	Equal variance not assumed			-.888	17.62	.387	- .4200	.47317	-1.41560 .57560				

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Leukosit S20	Betina	9	8.33	75.00
	Jantan	10	11.50	115.00
	Total	19		

Test Statistics^a

Mann-Whitney U	30.000
Wilcoxon W	75.000
Z	-1.226
Asymp. Sig. (2-tailed)	.220
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.243 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

T-Test**Group Statistics**

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Leukosit S40	10	3.4700	.97758	.30914
Jantan	6	5.1000	1.24419	.50794

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
Leukosit S40	Equal variances assumed	.629	.441	-2.922	14	.011	-1.63000	.55790	-2.82659	-.43341
	Equal variances not assumed			-2.741	8.725	.023	-1.63000	.59461	-2.98160	-.27840

Mann-Whitney Test**Ranks**

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Neutrofil Kontrol	9	9.67	87.00
	8	8.25	66.00
Total	17		

Test Statistics^a

Neutrofil Kontrol	
Mann-Whitney U	30.000
Wilcoxon W	66.000
Z	-.592
Asymp. Sig. (2-tailed)	.554
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.606 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

T-Test**Group Statistics**

	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Neutrofil S10	Betina	10	27.4000	7.35149	2.32475
	Jantan	10	31.0000	8.89444	2.81267

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						e	e	e	Lower	Upper
Neutrofil S10	Equal variances assumed	.014	.906	-.987	18	.337	-3.60000	3.64905	-11.26637	4.06637
	Equal variances not assumed			-.987	17.384	.337	-3.60000	3.64905	-11.28589	4.08589

T-Test

		Group Statistics				
	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
	Neutrofil S20	Betina	9	26.0000	7.46659	2.48886
		Jantan	10	28.6000	8.70760	2.75358

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means	95% Confidence Interval of the Difference				
			Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference		
			F	Sig.	t	df	Lower Upper
Neutrofil S20	Equal variances assumed	.360 .556 -.695 17 .497 -2.60000 3.74337					-10.49782 5.29782
	Equal variances not assumed		-.700	16.970	.493	-2.60000	3.71169 -10.43204 5.23204

T-Test

		Group Statistics				
	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
	Neutrofil S40	Betina	10	25.5000	7.21495	2.28157
		Jantan	6	24.0000	12.01666	4.90578

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
				Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference			
		F	Sig.	t	df	d)	ce	e	Lower	Upper
Neutral S40	Equal variances assumed	2.467	.139	.315	14	.757	1.50000	4.76195	-8.71337	11.71337
	Equal variances not assumed			.277	7.210	.789	1.50000	5.41038	-11.21854	14.21854

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit Kontrol	Betina	9	6.00	54.00
	Jantan	8	12.38	99.00
	Total	17		

Test Statistics^a

Monosit Kontrol	
Mann-Whitney U	9.000
Wilcoxon W	54.000
Z	-2.666
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008

a. Grouping Variable: Kelompok

Mann-Whitney Test**Ranks**

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit S10	Betina	10	8.60	86.00
	Jantan	10	12.40	124.00
	Total	20		

Test Statistics^a

Monosit S10

Mann-Whitney U	31.000
Wilcoxon W	86.000
Z	-1.499
Asymp. Sig. (2-tailed)	.134
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.165 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit S20	Betina	9	7.06	63.50
	Jantan	10	12.65	126.50
	Total	19		

Test Statistics^a

Monosit S20

Mann-Whitney U	18.500
Wilcoxon W	63.500
Z	-2.264
Asymp. Sig. (2-tailed)	.024
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.028 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test

		Ranks		
Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Monosit S40	Betina	10	7.95	79.50
	Jantan	6	9.42	56.50
	Total	16		

Test Statistics^a

Monosit S40	
Mann-Whitney U	24.500
Wilcoxon W	79.500
Z	-.605
Asymp. Sig. (2-tailed)	.545
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.562 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

T-Test**Group Statistics**

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Eosinofil kontrol	Betina	9	2.6667	1.32288	.44096
	Jantan	8	2.7500	1.58114	.55902

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means									95% Confidence Interval of the Difference
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
Eosinofil kontrol	Equal variances assumed	.309	.586	-.118	15	.907	-.08333	.70415	-1.58420	1.41754	
	Equal variances not assumed			-.117	13.760	.909	-.08333	.71200	-1.61293	1.44626	

Mann-Whitney Test

Ranks				
	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil S10	Betina	10	14.05	140.50
	Jantan	10	6.95	69.50
	Total	20		

Test Statistics^a

Eosinofil S10	
Mann-Whitney U	14.500
Wilcoxon W	69.500
Z	-2.741
Asymp. Sig. (2-tailed)	.006
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.005 ^b

Mann-Whitney Test**Ranks**

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil S20	Betina	9	13.33	120.00
	Jantan	10	7.00	70.00
	Total	19		

Test Statistics^a

Universitas Brawijaya	Eosinofil S20
Mann-Whitney U	15.000
Wilcoxon W	70.000
Z	-2.576
Asymp. Sig. (2-tailed)	.010
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.013 ^b

a. Grouping Variable: Kelompok

b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney Test**Ranks**

Universitas Brawijaya	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eosinofil S40	Betina	10	6.70	67.00
	Jantan	6	11.50	69.00
	Total	16		

Test Statistics^a

Universitas Brawijaya	Eosinofil S40
Mann-Whitney U	12.000
Wilcoxon W	67.000
Z	-2.056
Asymp. Sig. (2-tailed)	.040
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.056 ^b

Lampiran 25. Dokumentasi Penelitian

