© HAK CIPTA MILIK UNIVERSITAS ANDALAS

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

PENGARUH BISA ULAR CANTIK MANIS (Tropidolaemus wagleri Boie, 1827) TERHADAP NILAI DARAH DAN HISTOLOGI JANTUNG MENCIT (Mus musculus L.) JANTAN DAN BETINA

SKRIPSI SARJANA BIOLOGI

BETTY ASTRIA NINGSIH
05133003

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011

Pengaruh Bisa Ular Cantik Manis (*Tropidolaemus wagleri* Boie,1827) Terhadap Nilai Darah dan Histologi Jantung Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan dan Betina

Skripsi diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana sains bidang studi Biologi

Oleh :

Betty Astria Ningsih
B. P. 05133003

Padang, Februari 2011
Disetujui oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
(Dr. Djong Hon Tjong, M. Si)	(Prof. Dr. Nilla Djuita Abbas)
NIP. 196810111995121001	NIP. 194509301970102001

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang pada Hari Jum'at tanggal 4 Februari 2011

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Ir. Efrizal, M. Si	Ketua	.....
2.	Dr. Djong Hon Tjong, M. Si	Anggota	.....
3.	Prof. Dr. Nilla Djuita Abbas	Anggota	.....
4.	Dr. Rizaldi	Anggota	.....
5.	M. Nazri Janra, M. Si	Anggota	.....

Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), maka kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap.

(Q.S. Alam Nasyrah : 5-8)

"Semua orang bisa menyerah. Itu hal termudah yang bisa dilakukan di dunia. Tapi tetap bertahan dikala semua orang menganggap kita akan gagal, itulah kekuatan sejati (Anonim)".

Special for :

My Beloved Mom n' Dad

Tuti Ernita, S. Pd & Busarni, S. Pd

My Sister Betty Kemala Novia

My Brother Ramlan Bil Huda

I Love You All...

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan kesempatan dalam penyelesaian skripsi ini. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah bagi Rasulullah Muhammmad SAW yang telah membimbing manusia dari zaman kejahiliyahan ke zaman ilmu pengetahuan.

Skripsi dengan judul "Pengaruh Bisa Ular Cantik Manis (*Tropidolaemus wagleri* Boie, 1827) terhadap Nilai Darah dan Histologi Jantung Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan dan Betina" ini merupakan salah satu syarat penyelesaian studi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Djong Hon Tjong, M. Si sebagai pembimbing I dan Ibu Prof. Dr. Nilla Djuita Abbas sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan dan menyumbangkan pemikiran dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas
2. Bapak Prof. Dr. Syamsuardi, M.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas
3. Ibu Prof. Dr. Nilla Djuita Abbas selaku Kepala Laboratorium Fisiologi Hewan
4. Ibu Dra. Netty Marusin selaku Kepala Laboratorium Struktur dan Perkembangan Hewan

5. Bapak Drs. Syafrinal Soelin, MS selaku Pembimbing Akademik
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas
7. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyelesaian skripsi ini secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata diharapkan semoga skripsi ini dengan kesederhanaannya dapat dimanfaatkan sebagai informasi dalam perkembangan ilmu pengetahuan umumnya dan memperkaya khasanah Ilmu Biologi khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Padang, Januari 2011

Penulis

ABSTRAK

Penelitian mengenai Pengaruh Bisa Ular Cantik Manis (*Tropidolaemus wagleri* Boie, 1827) terhadap Nilai Darah dan Histologi Jantung Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan dan Betina telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2010 di Laboratorium Fisiologi Hewan dan Struktur dan Perkembangan Hewan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam, Universitas Andalas Padang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan *Independent t-test* yang terdiri dari dua perlakuan yaitu tanpa pemberian bisa ular dan pemberian bisa ular 1000 kali pengenceran dengan lima kali ulangan pada lima kali waktu pengamatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi bisa ular dengan 1000 kali pengenceran mempengaruhi nilai darah seperti Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) dan jumlah sel darah putih pada mencit jantan. Bisa ular dengan 1000 kali pengenceran mempengaruhi nilai darah seperti jumlah sel darah merah, hematokrit, hemoglobin, Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) dan jumlah sel darah putih. Bisa ular dengan 1000 kali pengencceran tidak mempengaruhi histologi jantung mencit jantan maupun betina.

ABSTRAC

The research about Effect of Snake Venom (*Tropidolaemus wagleri* Boie, 1827) toward Blood Value and Heart Histologi in Male and Female Mice (*Mus musculus* L.) has been carried out from March to June 2010 in Animal Physiology Laboratory and Animal Structure and Development Laboratory, Biology Department, Faculty of Science, Andalas University Padang. It used experimental method with Independent t-Test pattern with five replications, five times supervision and two treatment such as inject the venom with 1000 times dilution and inject the aquabidest.

The result showed that the concentration of venom with 1000 times dilution affect blood values such as Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) and white blood cell count in male mice. Snake venom with 1000 times dilution affect blood values such as red blood cells, hematocrit, hemaglobin, Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) and white blood cell count. Snake venom with 1000 times dilution did not affect heart hostologi both male and famile mice.

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....i

ABSTRAK.....iii

ABSTRAC.....iv

DAFTAR ISI.....v

DAFTAR TABEL.....viii

DAFTAR GAMBAR.....ix

DAFTAR LAMPIRAN.....xii

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah.....1

1.2 Perumusan Masalah.....3

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....4

1.4 Hipotesis Penelitian.....4

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ular Berbisa dan Penyebarannya.....5

2.2 Ular Cantik Manis (*Tropidolaemus wagleri* Boie,1827).....6

2.3 Bisa Ular.....6

2.4 Darah.....9

2.5 Jantung.....11

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....12

3.2 Metoda Penelitian.....12

3.3 Alat dan Bahan.....12

3.4 ProsedurKerja..... 13
3.4.1 Penyediaan Mencit (*Mus musculus* L.).....13
3.4.2 Penyediaan Bisa Ular *Tropidolaemus wagleri* Boie, 1827..... 13
3.4.3 Pengenceran Bisa Ular..... 13
3.4.4 Pemberian Perlakuan..... 14
3.4.5 Pengambilan Sampel Darah..... 14
3.4.6 Pembuatan Preparat Apus Darah..... 14
3.4.7 Pewarnaan Preparat Apus Darah..... 14
3.4.8 Penghitungan Parameter NilaiDarah..... 15
A. Penghitungan Jumlah Sel Darah Merah (Eritrosit)..... 15
B. Hematokrit..... 15
C. Volume Rata-rata per Unit Eritrosit (MCV)..... 16
D. Hemoglobin..... 16
E. Konsentrasi Hemoglobin Rata-rata per Unit Eritrosit (MCH)..... 16
F. Konsentrasi Hemoglobin Rata-rata per Satuan Volume Total Eritrosit (MCHC)..... 17
G. Penghitungan Jumlah Sel Darah Putih (Leukosit)..... 17
3.5 Pengamatan Preparat Jantung..... 18
3.6 Analisis Data..... 19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Morfologi Sel Darah pada Masing-masing Waktu Pengamatan..... 20
4.2 Nilai Darah Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan dan Betina pada masing-masing waktu pengamatan..... 24
4.3 Histologi Jantung Mencit..... 43

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....47

5.2 Saran..... 48

DAFTAR PUSTAKA.....49

LAMPIRAN..... 51

BIODATA

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan (juta/mm^3)..... 24
Tabel 2. Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina..... 24
Tabel 3. Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan..... 27
Tabel 4. Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Betina..... 27
Tabel 5. Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan..... 30
Tabel 6. Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina..... 30
Tabel 7. Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan..... 32
Tabel 8. Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina..... 33
Tabel 9. Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan..... 35
Tabel 10. Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina..... 35
Tabel 11. Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan..... 37
Tabel 12. Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina..... 38
Tabel 13. Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan..... 40
Tabel 14. Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina..... 40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi sel darah pada mencit jantan tanpa bisa dan jantan diberi bisa perbesaran 10 x 40. A. Morfologi sel darah pada mencit jantan tanpa bisa ; B. Morfologi sel darah pada mencit jantan diberi bisa setelah satu jam penyuntikan.; C. Morfologi sel darah pada mencit jantan diberi bisa setelah 24 jam penyuntikan.; D. Morfologi sel darah pada mencit jantan diberi bisa setelah 96 jam penyuntikan.; E. Morfologi sel darah pada mencit jantan diberi bisa setelah 168 jam penyuntikan.; F. Morfologi sel darah pada mencit jantan diberi bisa setelah 240 jam penyuntikan.... 20

Gambar 2. Morfologi sel darah pada mencit betina tanpa bisa dan betina diberi bisa perbesaran 10 x 40. A. Morfologi sel darah pada mencit betina tanpa bisa.; B. Morfologi sel darah pada mencit betina diberi bisa setelah satu jam penyuntikan.; C. Morfologi sel darah pada mencit betina diberi bisa setelah 24 jam penyuntikan.; D. Morfologi sel darah pada mencit betina diberi bisa setelah 96 jam penyuntikan.; E. Morfologi sel darah pada mencit betina diberi bisa setelah 168 jam penyuntikan.; F. Morfologi sel darah pada mencit betina diberi bisa setelah 240 jam penyuntikan....23

Gambar 1. Grafik Fluktuasi Jumlah Sel Darah Merah pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan.....25

Gambar 2. Grafik Fluktuasi Jumlah Sel Darah Merah pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan.....26

Gambar 3. Grafik Fluktuasi Nilai Hematokrit pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan.....28

Gambar 4. Grafik Fluktuasi Nilai Hematokrit pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan.....29

Gambar 5. Fluktuasi Mean Corpuscular Volume (MCV) pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan.....31

Gambar 6. Fluktuasi Mean Corpuscular Volume (MCV) pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan.....32

Gambar 7. Grafik Fluktuasi Nilai Hemoglobin pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan.....34

Gambar 8. Grafik Fluktuasi Nilai Hemoglobin pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan.....34

Gambar 9. Grafik Mean Corpuscular Hemoglobin pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan.....36

Gambar 10. Grafik Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan.....37

Gambar 11. Grafik Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan.....39

Gambar 12. Grafik Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) pada Mencit Betina Setiap Pengamatan.....39

Gambar 13. Grafik Jumlah Sel Darah Putih pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan.....41

Gambar 14. Grafik Jumlah Sel Darah Putih pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan.....42

Gambar 1. Preparat Otot Jantung Mencit jantan tanpa bisa. A. Inti sel. B. Membran sel. C. Sitoplasma.....43

Gambar 2. Preparat Otot Jantung Mencit jantan diberi bisa. A. Inti sel. B. Membran sel. C. Sitoplasma..... 44

Gambar 3. Preparat Otot Jantung Mencit betina tanpa bisa. A. Inti sel. B. Membran sel. C. Sitoplasma.....44

Gambar 4. Preparat Otot Jantung Mencit betina diberi bisa. A. Inti sel. B. Membran sel. C. Sitoplasma.....45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan.....51

Lampiran 2. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan.....51

Lampiran 3. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan.....52

Lampiran 4. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan.....52

Lampiran 5. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan.....52

Lampiran 6. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan.....53

Lampiran 7. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan.....53

Lampiran 8. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan.....53

Lampiran 9. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan.....54

Lampiran 10. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan.....54

Lampiran 11. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan.....54

Lampiran 12. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan.....55

Lampiran 13. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan.....55

Lampiran 14. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan.....55

Lampiran 15. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan.....56

Lampiran 16. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan.....56

Lampiran 17. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan.....56

Lampiran 18. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan.....57

Lampiran 19. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan.....57

Lampiran 20. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan.....57

Lampiran 21. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan.....58

Lampiran 22. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan.....58

Lampiran 23. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan.....58

Lampiran 24. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan.....59

Lampiran 25. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan.....59

Lampiran 26. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan.....59

Lampiran 27. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan.....60

Lampiran 28. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan.....60

Lampiran 29. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan.....60

Lampiran 30. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan.....61

Lampiran 31. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan.....61

Lampiran 32. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan.....61

Lampiran 33. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan.....62

Lampiran 34. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan.....62

Lampiran 35. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan.....62

Lampiran 36. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan.....63

Lampiran 37. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan.....63

Lampiran 38. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan.....63

Lampiran 39. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan.....64

Lampiran 40. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan.....64

Lampiran 41. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan.....64

Lampiran 42. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan.....65

Lampiran 43. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan.....65

Lampiran 44. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan.....65

Lampiran 45. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan.....66

Lampiran 46. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan.....66

Lampiran 47. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan.....66

Lampiran 48. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan.....67

Lampiran 49. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan.....67

Lampiran 50. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan.....67

Lampiran 51. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan.....68

Lampiran 52. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan.....68

Lampiran 53. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan.....68

Lampiran 54. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan.....69

Lampiran 55. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan.....69

Lampiran 56. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan.....69

Lampiran 57. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan.....70

Lampiran 58. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan.....70

Lampiran 59. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan.....70

Lampiran 60. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan.....71

Lampiran 61. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan.....71

Lampiran 62. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan.....71

Lampiran 63. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan.....72

Lampiran 64. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan.....72

Lampiran 65. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan.....72

Lampiran 66. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan.....73

Lampiran 67. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan.....73

Lampiran 68. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan.....73

Lampiran 69. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan.....74

Lampiran 70. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan.....74

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Semua ular dianggap hewan yang sangat berbisa bagi sebagian orang. Ular sering dibenci dan ditakuti. Sebagian besar masyarakat di wilayah-wilayah tertentu, ular memainkan peranan khusus. Ular dipuja bagaikan dewa atau malah dianggap hewan yang menyeramkan. Faktanya, seekor ular mampu membunuh manusia melalui gigitannya. Hal ini menyebabkan penyiksaan atau pembunuhan terhadap ular, tidak hanya pada ular-ular berbisa saja (Mebs, 2002).

Ular merupakan salah satu anggota kelas reptilia yang sangat ditakuti oleh manusia karena bentuk tubuhnya yang panjang, tanpa alat gerak serta adanya bisa. Seluruh jenis ular yang ada yaitu sekitar 2700 jenis, hanya sekitar 300 jenis yang dapat membunuh manusia. Ular jarang sekali menyerang manusia, kecuali bila terganggu. Keseluruhan ular berbisa di dunia, hanya sebagian kecil yang terdapat di Indonesia (Taylor dan O`shea, 2004).

Hasil-hasil penelitian memperlihatkan banyaknya kasus gigitan ular berbisa yang sangat mematikan. Penelitian Ong, Hon-Ping dan Tzong-Luen (2004) menunjukkan di Amerika terjadi kasus gigitan ular setiap tahunnya sebanyak 6000 kasus dan 2000 kejadian adalah gigitan ular berbisa, sedangkan di Taiwan dilaporkan terjadi 300 sampai 600 gigitan ular setiap tahunnya yang menyebabkan kematian 20 sampai 30 orang. Sembilan puluh tujuh persen kasus gigitan ular sangat ekstrim. Frekuensi gigitan pada laki-laki lebih banyak ketimbang perempuan dan 85 % gigitan ular didominasi oleh kasus gigitan bisa hematoksin.

Indonesia sebagai salah satu negara yang terletak di kawasan tropis memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Beberapa jenis ular berbisa terdapat di

Indonesia. Kasus gigitan ular masih jarang terjadi, kemungkinannya akan semakin meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk yang disebabkan oleh adanya pembukaan lahan baru untuk pemukiman. Akhirnya dapat mengganggu habitat ular khususnya ular berbisa. Mebs (2002) menyatakan bahwa kegiatan manusia seperti pembukaan lahan baru, kegiatan pertanian, atau peningkatan populasi manusia tidak menutup kemungkinan menuju pada hilangnya jenis-jenis ular berbisa. Meskipun telah dilakukan usaha lokal untuk memusnahkan ular berbisa, tetapi ular ini masih tersebar luas khususnya di daerah tropis.

Efek toksin yang ada di dalam bisa ular sangat berpengaruh terhadap fisiologis tubuh seperti darah. Gangguan hemostatis adalah salah satu karakteristik bentuk klinis dari gigitan-gigitan oleh banyak spesies viper dan pit-viper. Menurut Kohli dan V. Sakhuja (2003) yang menyatakan bahwa sistem hemostatis pada manusia diatur melalui sejumlah interaksi yang meliputi protein darah, platelet, sel-sel endotelial dan struktur sub-endotelial. Protein dan peptida dalam bisa ular diketahui dapat mengaktifkan atau menonaktifkan beberapa dari interaksi ini. Bisa ular, khususnya ular dari kelompok viper dan pit-viper, mengandung beberapa protein yang berinteraksi dengan koagulasi dan jalur fibrinolisis.

Penelitian mengenai pengaruh bisa ular viper dan pit-viper ini telah banyak dilakukan antara lain Penggumpalan Darah Lokal Akibat Induksi Bisa *Bothrops jaracaca* dalam Hubungannya terhadap Imflamasi Neurogenik (Goncalves dan Mariano, 2000), Efek dari Bisa Ular Green pit-viper (*Trimeresurus albolabris*) pada Morfologi Platelet dengan Flow Cytometry (Soogarun, *et all.*, 2006), Efek dari Bisa Ular Green pit-viper (*Trimeresurus albolabris*) pada Morfologi Platelet dengan Pengamatan pada Mikroskop Elektron (Soogarun, *et all.*, 2006), Efek dari Bisa Ular Green pit-viper (*Trimeresurus albolabris*) terhadap Volume Rata-rata per Unit Eritrosit atau Mean Corpuscular Volume (MCV), Lemahnya Tekanan Osmosis dan

Morfologi Sel Darah Merah (Soogarun, *et all.*, 2007), Efek Histologi dan Biokimia dengan Induksi Dosis Subletal Bisa *Bothrops jararacussu* pada Mencit (Zeni *et all.*, 2007), Penggumpalan Darah Dihubungkan dengan Gigitan white-lipped Green pit-viper (Yang, Hui dan Lee, 2007). Penelitian pengaruh bisa ular terhadap fisiologis mamalia belum banyak diteliti di Indonesia. Laporan terakhir penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari (2007) mengenai Respon Imun Mencit (*Mus musculus* L.) terhadap Perlakuan Bisa Ular Trunobamban (*Trimeresurus albolabris* Gray, 1842).

Penelitian mengenai bisa ular sangatlah penting untuk dikembangkan. Banyak ular-ular berbisa yang belum dikaji pengaruh bisanya tehadap manusia, khususnya masalah fisiologi. Salah satunya ular *Tropidolaemus wagleri* Boie, 1827 yang lebih dikenal dengan nama ular cantik manis. Ular ini termasuk dalam famili viperidae, yang pada umumnya memiliki bisa hemotoksin. Laporan hasil penelitian tentang pengaruh bisa ular ini serta efek-efek yang ditimbulkan belum banyak ditemukan mendorong dilakukannya penelitian tentang pengaruh bisa ular *T. wagleri* Boie, 1827 terhadap masalah fisiologi, dalam hal ini khususnya pengaruh terhadap darah dan jantung sebagai organ yang terlibat langsung dalam peredaran darah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh bisa ular cantik manis (*T. wagleri* Boie, 1827) terhadap nilai darah mencit (*M. musculus* L.) jantan dan betina.
2. Bagaimana pengaruh bisa ular cantik manis (*T. wagleri* Boie, 1827) terhadap histologi jantung mencit (*M. musculus* L.) jantan dan betina.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh bisa ular cantik manis (*T. wagleri* Boie, 1827) tehadap nilai darah mencit (*M. musculus* L.) jantan dan betina.
2. Mengetahui pengaruh bisa ular cantik manis (*T. wagleri* Boie, 1827) tehadap histologi jantung dari mencit (*M. musculus* L.) jantan dan betina.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai pengaruh bisa ular cantik manis (*T.wagleri* Boie, 1827) terhadap nilai darah dan histologi jantung mencit (*M. musculus* L.) jantan dan betina, menjadi landasan dasar untuk pembuatan anti bisa dari ular cantik manis (*T.wagleri* Boie, 1827), menjadi acuan dasar bagi penelitian selanjutnya dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.

1.4 Hipotesis Penelitian

Bisa ular cantik manis (*T. wagleri* Boie, 1827) mempengaruhi nilai darah dan menyebakan kerusakan jantung secara histologis pada mencit (*M. musculus* L.) jantan dan betina.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ular Berbisa dan Penyebarannya

Hewan-hewan berbisa memproduksi bisa dalam kelompok sel atau dalam suatu organ sekresi berupa sebuah kelenjer. Hewan-hewan memiliki sebuah alat atau suatu perlengkapan bisa, yang mengantarkan bisa dengan menginjeksikannya selama menggigit atau menyengat. Sebuah perlengkapan bisa terdiri dari jaringan yang memproduksi bisa, yang sebagian besar berupa kelenjer, sebuah tempat untuk menyimpan bisa, biasanya sebuah ruang yang berlobang sebagai bagian dari kelenjer, yang dihubungkan dengan suatu alat injeksi, seperti alat sengat atau gigi (taring). Bisa biasanya hanya dikeluarkan ketika hewan menggigit organisme lain dengan jalur parenteral, seperti intravena, intradermal, intramuskular, intraperitoneal atau subkutan (Mebs, 2002).

Ular-ular viperidae, *rattlesnake* maupun kobra, mewakili tipikal ular-ular berbisa. Ular-ular berbisa tidak merupakan suatu kelompok yang homogen dalam perspektif zoologi. Viperidae merupakan famili ular dengan ukuran pendek dan tegap, bentuk tubuhnya ramping, kepala berbentuk segitiga, yang secara khusus sangat nyata dari tubuhnya. Tubuhnya ditutupi sisik, yang biasanya terbalik dan perisai kepala kecil. Ular ini biasanya hidup tersetrial, tetapi beberapa spesies arboreal di pohon-pohon atau semak-semak (Mebs, 2002). Sesuai dengan pendapat Zug (1993), famili viperidae kebanyakan berbadan kuat dengan ekor langsing yang pendek atau singkat, kepala berbentuk segi tiga dan menghasilkan bisa.

Ular-ular berbisa tersebar di seluruh dunia dengan keanekaragaman yang tinggi terdapat di daerah tropis. Ular-ular berbisa hampir mendiami seluruh biota seperti hutan hujan, semak, gurun dan padang rumput, daerah pegunungan sampai

ketinggian 3000 mdpl dan lain-lain. Beberapa ular berbisa ada yang hidup di sekitar tempat tinggal manusia (Mebs, 2002).

2.2 Ular Cantik Manis (*Tropidolaemus wagleri* Boie, 1827)

Salah satu famili viperidae yang berbahaya adalah jenis ular cantik manis (*Tropidolaemus wagleri* Boie, 1827) dengan susunan taksonomis sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Subfilum : Vertebrata
Kelas : Sauropsida
Order : Squamata
Superfamili : Colubroidae
Famili : Viperidae
Genus : Tropidolaemus
Spesies : *T. Wagleri* Boie, 1827

Penyebaran ular ini terdapat di daerah Vietnam, Thailand, Malaysia, Singapura dan Indonesia (Vogel *et al.*, 2007).

2.3 Bisa Ular

Bisa ular berbentuk cairan bening kekuning-kuningan dan merupakan campuran dari beberapa protein beracun. Setiap jenis ular mempunyai tipe bisa atau struktur kimia bisa yang berbeda. Bisa ular diproduksi oleh kelenjer bisa yang terletak di dalam kepala ular. Jika dibandingkan dengan manusia, kelenjer ini mirip dengan kelenjer ludah yang menghasilkan bermacam-macam enzim untuk pencernaan (Supriatna, 1981).

Bisa ular yang masih segar bersifat cair (*aqueous*), sedikit lengket (*viscous*), cairan berwarna kuning (50 sampai 90 % terdiri dari air). Bisa ular stabil untuk masa sepuluh tahun tanpa kehilangan aktivitas biologisnya pada daerah kering dan dengan menyimpannya di dalam *freezer*. Bisa ular yang telah dikeringkan terdiri atas sekitar 90 % protein dan polipeptida, dengan nukleotida (misalnya adenosin), sedikit elemen (kalsium, seng, aluminium), peptida-peptida kecil, asam amino, dan karbohidrat (gula) masing-masing sekitar 10 % (Mebs, 2002).

Bisa ular adalah sebuah kelompok agen aktif biologi yang terdiri dari berbagai macam polipeptida dan protein. Sejumlah dari substansi ini berinteraksi dengan komponen sistem hemostatis. Aktivator dan inhibitor mempengaruhi pembekuan darah dan sistem fibrinolisis yang secara khusus menarik (Mirshafiey, (2008).

Kohli dan V. Sakhuja (2003) menyatakan bahwa kelompok utama dari toksin terbagi atas : (1) *neurotoxins*, ada beberapa tipe dengan aksi yang berbeda dari pengaruh toksin ini tetapi sebagian besar biasanya menyebabkan paralisis terhadap otot rangka dengan menghambat transmisi persimpangan neuromuskular, salah satunya secara pre-sinaptikal atau post-sinaptikal; (2) *myotoxins*, gejala lokal atau sistemik, hasil akhirnya menyebabkan gangguan otot rangka secara besar-besaran, dengan hasil otot menjadi lemah, terasa sakit, lembek, kandungan kreatin kinase yang tinggi, myoglobinuria dan potensial untuk gagal ginjal serta hyperkalemia; (3) *coagolotoxins (hemotoxins)*, mampu menyerang kesatuan hemostatis dan pembuluhnya, melalui suatu mekanisme, menghasilkan *coagulopathy*, *hemorrhage*, dan kadang-kadang *shock*; (4) *nephrotoxins*, toksin ini menyebabkan kerusakan pertama dan keduanya terhadap ginjal, yang bervariasi dari kerusakan ginjal yang ringan sampai yang kedua ginjal mengalami kortikal nekrosis; dan (5) *necrotoxins*,

toksin ini menyebabkan luka jaringan lokal, bervariasi dari efek ringan sampai mayor nekrosis.

Komponen bisa dapat diklasifikasikan berdasarkan aksinya menjadi prokoagulan, antikoagulan dan enzim fibrinolitik, neurotoksin, kardiotoksin (sitotoksin), enzim hyaluranidase, phospolipase, dan banyak lainnya. Hemotoksin merupakan protein dan polipeptida yang ada dalam bisa ular yang berpengaruh terhadap komponen sistem hemostasis (Mirshafiey, 2008).

Bisa hemotoksin terdapat pada famili crotalidae dan viperidae. Bisa ular ini langsung menyerang darah dan sistem sirkulasinya, termasuk enzim pemecah protein (proteolitik). Selain itu juga terdapat enzim hyaluronidase yang mempengaruhi jaringan-jaringan. Rusaknya sel-sel darah (hemolisis) dan penggumpalan-penggumpalan darah (haemorhage) adalah ciri dari bisa ular tipe ini. Reaksi jaringan terhadap bisa umumnya sangat cepat sejalan dengan pembengkakan di daerah luka (Supriatna, 1981).

Racun neurotoksin menyerang jaringan saraf dan bertentangan dengan transmisi rangsangan (impuls) saraf yang dihubungkan oleh otot saraf (neuromuskular). Kematian sang korban biasanya disebabkan oleh adanya kelumpuhan di bagian alat pernafasan dan rusaknya pusat otak. Beberapa famili ular elapidae umumnya bertipe bisa neurotoksin, tetapi pada kobra dan ular-ular laut selain neurotoksin juga mempunyai racun hemotoksin dan kardiotoksin (meracuni otot-otot jantung) (Supriatna, 1981).

Menurut Mebs (2002) bahwa perlengkapan bisa (*venom apparatus*), terbagi atas peralatan bisa dengan gigi *aglyphous*, gigi *opisthoglyphous*, gigi *proteroglyphous* dan gigi *solenoglyphous*. Peralatan bisa berupa gigi *solenoglyphous* pada ular famili viperidae. Gangguan hemostatis adalah salah satu karakteristik bentuk klinis dari gigitan-gigitan oleh banyak spesies viper dan pit-viper, tetapi juga

terjadi setelah gigitan beberapa famili colubridae yang tipe opithoglyphous, seperti *Dispholidus typus, Thelotornis* spp., *Rhapdophis* spp., dan beberapa ular elapidae Australia.

2.4 Darah

Darah merupakan cairan tubuh yang terdapat dalam jantung dan pembuluh darah (Wulangi, 1990). Darah adalah cairan viskus terdiri atas sel dan plasma. Sel darah terdiri dari sel darah merah yang lebih dari 99% dari sel darah, sel darah putih yang hampir tidak berperan pada ciri fisika darah dan trombosit (Wattimena, 1990).

Darah mempunyai peranan sebagai berikut : (1) Merupakan alat pengangkut bermacam-macam substansi, (2) Mengatur keseimbangan cairan antara darah dengan cairan jaringan, (3) Mengatur keseimbangan asam-basa (pH) darah, (4) Mencegah pendarahan, (5) Merupakan alat pertahanan tubuh, dan (6) Mengatur suhu tubuh (Wulangi, 1990).

Sel darah merah adalah sel darah yang paling banyak jumlahnya. Sel darah merah mempunyai bentuk cakra, dengan diameter 7,5 μm dan ketebalan tepi 2 μm. Tengah-tengah dari cakra tersebut lebih tipis (1 μm) daripada tepinya. Bentuk bikonkaf yang menarik ini mempercepat pertukaran gas-gas antara sel-sel dan plasma darah. Sel darah putih jumlahnya jauh lebih sedikit daripada sel-sel darah merah. Semuanya memiliki nukleus. Ukurannya berkisar dari limfosit yang tidak jauh lebih besar dari sel darah merah yaitu 10 μm, sampai monosit-monosit yang tiga kali lebih besar (25 μm). Bentuk sel darah putih sangat bervariasi, terutama bila sel-sel ini sedang melalui kapiler-kapiler (Kimball,1992).

Sel darah putih yang dikenal juga sebagai leukosit terdapat di dalam darah dan cairan limf, tetapi sering juga terdapat di dalam jaringan. Sel darah putih yang

tergolong granulosit dibuat di sumsum tulang, sedangkan limfosit dan monosit dibuat di nodus limfatikus (Wulangi, 1990).

Leukosit memiliki bentuk khas, nukleus, sitoplasma dan organel, semuanya bersifat mampu bergerak pada keadaan tertentu. Lima bentuk leukosit yang berbeda dibagi dalam dua kelompok, yakni granulosit yang memiliki butir khas dan jelas dalam sitoplasma dan agranulosit yang tidak memiliki butir khas dan jelas dalam sitoplasma. Jumlah leukosit yang menyimpang dari keadaan normal mempunyai arti klinik penting untuk evaluasi proses penyakit (Dellman, 1989).

Ada tiga tipe granulosit yang diberi nama berdasarkan sifat reaksinya terhadap zat warna tertentu. Leukosit eosinofil butirnya bersifat asidofil (berwarna merah dengan eosin). Leukosit basofil butirnya bersifat basofil (ungu), dan leukosit neutrofil butirnya tidak bersifat asidofil maupun basofil. Afinitas terhadap zat warna dari butir leukosit neutrofil bervariasi antara hewan satu dengan yang lain. Karenanya sering disebut dengan istilah heterofil, sebagai pengganti neutrofil, yang menyatakan bahwa butirnya tidak bersifat eosinofil maupun basofil. Lazimnya untuk leukosit neutrofil dipakai istilah khusus, yakni leukosit polimorfonuklear (PMN atau polymorphonuclear) (Dellman, 1989).

Sebanyak 90 % bobot kering sel darah merah terdiri dari pigmen merah hemoglobin. Hemoglobin (Hb) adalah suatu protein terdiri dari empat polipeptida yang masing-masing merupakan tempat melekat gugusan prostetik, *heme.* Pusat *heme* terdapat atom besi (Kimball,1992). Kadar hemoglobin sel merupakan pemekatan maksimum 34 g / 100 ml sel, kapasitas maksimum pembentukan hemoglobin. Volume eritrosit yang rendah, jika pembentukan hemoglobin oleh sumsum tulang juga rendah (Wattimena,1990).

Hematokrit normalnya 40 – 45 % volume darah yang merupakan sel dan bila jumlah hemoglobin dalam tiap sel adalah normal, maka darah pria mengandung rata-

rata 16 g hemoglobin/100 ml dan wanita rata-rata 14 g/100 ml. Tiap gram hemoglobin murni sanggup mengangkut 1,39 ml oksigen. Jadi, pada pria 21 ml O_2 / 100 ml darah dan pada wanita 19 ml O_2 / 100 ml. Jadi kadar hemoglobin, hematokrit dan eritrosit tergantung jenis kelamin dan usia (Wattimena,1990).

2.5 Jantung

Salah satu organ yang terlibat dalam sistem sirkulasi adalah jantung. Jantung merupakan alat tubuh yang berongga dan terletak di ruang dada. Jantung terdiri dari empat ruang yaitu serambi kiri, serambi kanan, bilik kiri dan bilik kanan. Antara serambi kiri dengan kanan dan juga antara bilik kiri dengan kanan terdapat dinding pemisah atau sekat (septum) (Wulangi, 1990).

Jantung merupakan bagian dari sistem kardiovaskular yang memiliki dinding tebal, terutama terdiri dari sel-sel otot jantung, yang mampu berkontraksi secara spontan serta ritmik yang memompa darah ke dalam sistem vaskular. Lapis dalam dinding jantung disebut endokardium yang berlanjut dengan tunika intima pembuluh darah besar yang keluar masuk ke jantung. Lapis otot yang bersifat kontraktil disebut miokardium yang merupakan lapis paling tebal diikuti oleh lapis paling luar, epikardium, berpadu dengan lapis viseral dari perikardium (Brown, 1989).

Jantung terutama terdiri atas sel miokardium, yang masing-masing berukuran sekitar 15 x 80 μm. Jantung mengandung sedikit bahan kontraktil tetapi bahan mitokondria lebih banyak. Mitokondria jelas berperan penting dalam kontraktilitas jantung dan sering menjadi sasaran kardiotoksisitas subsel. Jantung adalah suatu organ yang vital dalam tubuh. Jantung bukan organ sasaran biasa, organ ini dapat dirusak oleh berbagai zat kimia. Zat itu bekerja secara langsung pada otot jantung atau secara tak langsung melalui susunan saraf atau pembuluh darah (Lu, 1994).

III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret sampai Juni 2010 di Laboratorium Fisiologi Hewan dan Laboratorium Struktur dan Perkembangan Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode eksperimen menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent t-test*) pada mencit (*Mus musculus*) jantan dan betina.

3.3 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain *becker glass* dengan ukuran 50 ml, balon karet, kandang mencit, *freezer*, timbangan, mikropipet, jarum suntik, jarum hematokrit, pipet thoma, *hemocytometer* tipe *Improve Neubauer*, kaca objek, kaca penutup, pipet sahli, pipet kapiler, sentrifuse Cubota KH-20, skala hematokrit, spektronik, seperangkat alat bedah, botol film, pipet tetes, kotak karton, kertas label, mikrotom, mikroskop, sarung tangan, masker, dan alat-alat tulis.

Bahan-bahan yang dibutuhkan adalah ular *Tropidolaemus wagleri* Boie, 1827, bisa ular *T. wagleri* Boie, 1827, akuabides, mencit (*Mus musculus* L.) jantan dan betina masing-masing 10 ekor, pelet (makanan mencit), EDTA 10 %, Giemsa 10 %, HCl 0,1 N, larutan Hayem, larutan Turk, larutan Bouin's, alkohol 70 %,

alkohol 80 %, alkohol 90 %, alkohol 96 % dan alkohol 100 %, alkohol-xylol, xylol, parafin, dan hematoxylin-eosin.

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 Penyediaan Mencit (*Mus musculus* L.)

Mencit (*M. musculus* L.) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dengan cara membeli pada peternakan mencit di Fakultas Farmasi, Universitas Andalas, Padang. Mencit yang digunakan adalah 10 ekor mencit jantan dan 10 ekor mencit betina.

3.4.2 Penyediaan Bisa Ular (*Tropidolaemus wagleri* Boie, 1827)

Bisa ular diambil langsung dengan cara memijat (*milking*) bagian kepala ular *T. wagleri*Boie, 1827. Bagian mulut *becker glass* ukuran 50 ml ditutup dengan balon karet. Kepala ular didekatkan ke bagian mulut *becker glass* hingga mulutnya terbuka dan gigi taring dengan mudah dapat ditancapkan pada balon. Bisa ular tertampung langsung dalam *becker glass* dan bisa yang didapatkan disimpan dalam *freezer*.

3.4.3 Pengenceran Bisa Ular

Bisa ular diencerkan 100 kali dengan akuabides dari volume 0,05 ml sehingga volume menjadi 5 ml. Larutan bisa yang telah diencerkan 100 kali, diambil 0,1 ml dan diencerkan lagi dengan akuabides menjadi volume 1 ml, sehingga bisa ular telah diencerkan 1000 kali (Puspitasari, 2007).

3.4.4 Pemberian Perlakuan

Bisa ular yang telah diencerkan 1000 kali dan akuabides disiapkan untuk pemberian perlakuan. Bisa sediaan disuntikkan pada ekstremitas kranialis kiri mencit sebanyak 0,1 ml dan akuabides juga disuntikkan sebanyak 0,1 ml pada bagian yang sama sebagai kontrol. Darah mencit diambil setelah pengamatan berjalan 1 jam, 24 jam, 96 jam, 168 jam dan 240 jam (Puspitasari, 2007).

3.4.5 Pengambilan Sampel Darah

Mencit yang telah diberi perlakukan, diambil sampel darahnya untuk pembuatan preparat apus darah dan penghitungan nilai darah. Pengambilan sampel darah setelah satu jam pengamatan pertama.

3.4.6 Pembuatan Preparat Apus Darah

Sampel darah yang telah diperoleh kemudian dibuat preparat apus. Darah diteteskan pada kaca objek dengan menggunakan pipet tetes, kemudian kaca objek lain ditempatkan di depan tetesan sampel darah dengan membentuk sudut lebih kurang 45^0, lalu ditarik ke belakang menyentuh tetesan darah dan dengan kekuatan yang sama, didorong kembali ke depan sehingga terbentuk garis apusan sampel darah. Apusan darah kemudian difiksasi dengan methanol dan diwarnai dengan Giemsa (Puspitasari, 2007).

3.4.7 Pewarnaan Preparat Apus Darah

Rak kerja pewarnaan dan larutan Giemsa disiapkan sebelum pewarnaan dilakukan. Preparat apus darah ditempatkan pada rak kerja, lalu satu persatu ditetesi larutan

Giemsa hingga menggenang. Setelah 45 menit, preparat apus dicuci dengan air mengalir kemudian dikeringkan dalam suhu ruang (Puspitasari, 2007).

3.4.8 Penghitungan Parameter Nilai Darah

A. Penghitungan Jumlah Sel darah Merah (Eritrosit)

Sampel darah yang telah diambil dihisap dengan pipet Thoma sampai skala 0,5 dan pada bagian luar pipet dibersihkan. Larutan Hayem dihisap lagi dengan pipet Thoma yang sama sampai skala 101 sehingga jumlah pengenceran 200 kali. Pipet dikocok dan dibuang beberapa tetes suspensinya. Kemudian dilakukan penghitungan jumlah sel darah merah di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 40. Jumlah sel darah merah dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$SDM = \frac{Ne \times P}{0,02}$$

Dimana SDM : Jumlah eritrosit per mm^3

Ne : Jumlah eritrosit yang dihitung pada lima kotak menengah kamar hitung

P : Angka pengenceran

0,02 : Volume total darah dalam lima kotak yang dihitung

(Simmons, 1980).

B. Hematokrit

Nilai hematokrit darah dihitung dengan cara mensentrifus darah. Darah dimasukkan dalam tabung hematokrit dengan sentrifuse yang digunakan adalah tipe *Kubota*

Haematocrit KH-120 10.000 rpm selama 5 menit. Nilai hematokrit dibaca dengan menggunakan skala ukur hematokrit dalam satuan persen (Simmons, 1980).

C. Volume Rata-rata per Unit Eritrosit (MCV)

MCV (Mean Corpuscular Volume) atau volume rata-rata per unit eritrosit ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$\text{MCV (fl)} = \frac{\text{Kadar hematokrit (dalam decimal)}}{\text{Jumlah eritrosit (dalam } 10^{12}/\text{l})} \times 1000$$

(Simmons, 1980).

D. Hemoglobin

Hemoglobin dapat dihitung dengan menggunakan tabung Sahli. Tabung Sahli diisi dengan HCl 0,1 N hingga skala 10 dan diisi darah sebanyak 20 µl. Tabung dikocok hingga terbentuk larutan yang berwarna coklat tua dan ditambahkan aquadest secara perlahan sehingga tercapai kesesuaian antara warna larutan darah dengan warna pada tabung standar. Kadar hemoglobin dapat dibaca pada dinding tabung dalam satuan g/dl (Gandasoebrata, 1968).

E. Konsentrasi Hemoglobin Rata-rata per Unit Eritrosit (MCH)

MCH (Mean Corpuscular Hemoglobin) atau konsentrasi hemoglobin rata-rata per unit eritrosit ditentukan dengan rumus :

$$\text{MCH (pg)} = \frac{\text{Kadar hemoglobin (g/dl)}}{\text{Jumlah eritrosit (dalam } 10^{12}/\text{l})} \times 10$$

(Simmons, 1980).

F. Konsentrasi Hemoglobin Rata-rata per Satuan Volume Total Eritrosit (MCHC)

MCHC (Mean Corpuscular Hemoglobin Consentration) atau konsentrasi hemoglobin rata-rata per satuan volume total eritrosit dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{MCHC (g/dl)} = \frac{\text{Kadar hemoglobin (g/dl)}}{\text{Kadar hematokrit}}$$

(Simmons, 1980).

G. Penghitungan Jumlah Sel Darah Putih (Leukosit)

Sampel darah yang dihisap dengan pipet Thoma sampai skala 0,5 dan pada bagian luar pipet dibersihkan. Larutan Turk diambil lagi dengan pipet Thoma yang sama sampai skala 11 sehingga jumlah pengenceran 20 kali. Pipet dikocok dan dibuang beberapa tetes suspensinya dan dilakukan penghitungan jumlah sel darah putih di bawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 10. Jumlah sel darah putih dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$SDP = \frac{Nl \times P}{0,4}$$

Dimana SDM : Jumlah leukosit per mm^3

Ne : Jumlah leukosit yang dihitung pada empat kotak menengah kamar hitung

P : Angka pengenceran (20 kali)

0,4 : Volume total darah dalam empat kotak yang dihitung

(Simmons, 1980).

3.5 Pengamatan Preparat Jantung

Pengamatan preparat jantung dilakukan setelah pembuatan preparat jantung. Jantung mencit diambil pada saat terakhir pengamatan yaitu pada jam ke 240. Jantung diambil dengan cara membedah mencit. Jantung yang telah diambil langsung dimasukkan ke dalam larutan fisiologis (NaCl 0,9 %) selama 15 menit, kemudian difiksasi dengan larutan Bouin's, dengan komposisi terdiri dari Picric acid, 5 % aquosa (jenuh) 75 ml, formalin 4 % 25 ml, dan Acidum Aceticum Glaciale 5 ml. Lama fiksatif berkisar antara 20 - 24 jam dan setelah itu dilakukan proses dehidrasi dengan menggunakan alkohol secara bertingkat, mulai dari alkohol 70 %, alkohol 80 %, alkohol 90 %, alkohol 96 %, dan alkohol 100 % yang masing-masing diperlukan waktu satu jam. Kemudian dilakukan proses penjernihan dengan alkohol xylol, xylol satu dan xylol dua yang juga memerlukan waktu masing-masing satu jam. Selanjutnya jaringan dimasukkan dalam larutan xylol paraffin, paraffin satu dan paraffin dua, masing-masing selama satu jam. Jaringan yang sudah ada dalam paraffin kemudian dilakukan embedding atau penanaman. Selanjutnya deparafinisasi, pewarnaan, penutupan dan labeling (pelabelan).

Proses pewarnaan dilakukan setelah penyayatan jantung dengan mikrotom. Sayatan diletakkan di atas kaca objek. Selanjutnya dimasukkan ke dalam larutan xylol dan alkohol xylol selama masing-masing 15 menit. Kemudian dimasukkan ke dalam alkohol 100 %, alkohol 96 %, alkohol 90 %, alkohol 80 %, alkohol 70 % masing-masing selama tiga menit. Lalu diwarnai dengan hematoxilin dan dibilas dengan air. Selanjutnya, dicuci lagi dengan alkohol 70 %, alkohol 80 %, alkohol 90 % masing-masing 3 menit. Lalu diwarnai lagi dengan eosin 1 % dengan pelarut alkohol 96 % dan selanjutnya dimasukkan ke dalam alkohol 96 %, alkohol 100 %m alkohol xylol masing-masing tiga menit dan ke dalam xylol selama tiga sampai 15

menit. Sayatan selanjutnya diberi entelan dan ditutup dengan kaca penutup. Terakhir baru diamati di bawah mikroskop (Suntoro, 1983).

3.6 Analisis Data

Hasil pengamatan nilai darah yaitu jumlah sel darah merah, hematokrit, volume rata-rata per unit eritrosit, hemoglobin, konsentrasi hemoglobin rata-rata per unit eritrosit, konsentrasi hemoglobin rata-rata per satuan volume total eritrosit dan jumlah sel darah putih dianalisis menggunakan uji t tidak berpasangan (*Independent t-test*) dengan rumus :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{(SE_1)^2 + (SE_2)^2}}$$

Keterangan : $\overline{X_1}$ = Rata-rata sampel 1

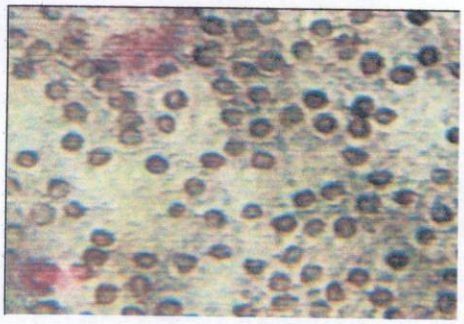
$\overline{X_2}$ = Rata-rata sampel 2

Data hasil pengamatan preparat darah dan jantung dianalisa secara deskriptif.

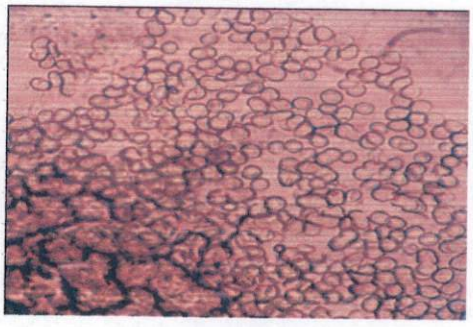
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Morfologi Sel Darah pada Masing-masing Waktu Pengamatan

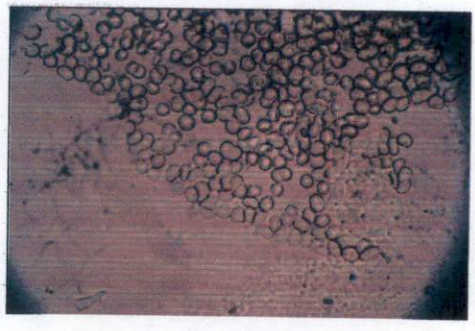
Morfologi sel darah setelah penyuntikan bisa ular *T. wagleri* Boie, 1827 yang telah diencerkan 1000 kali terlihat pada gambar berikut ini :



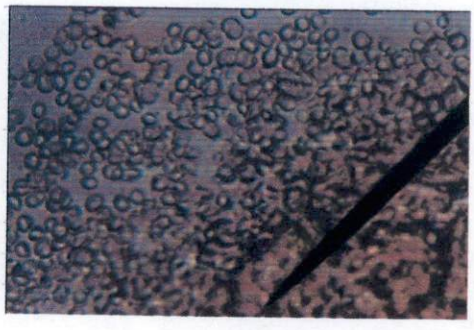
A



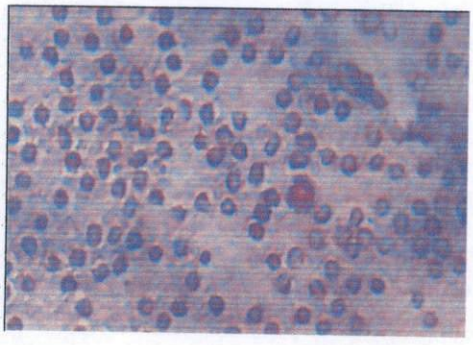
B



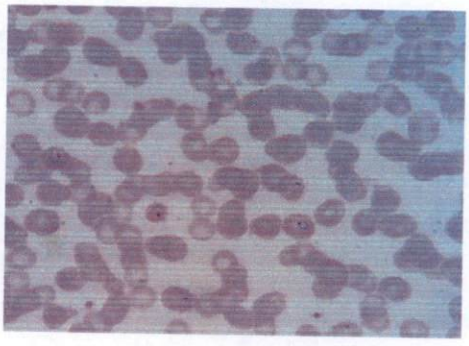
C



D



E



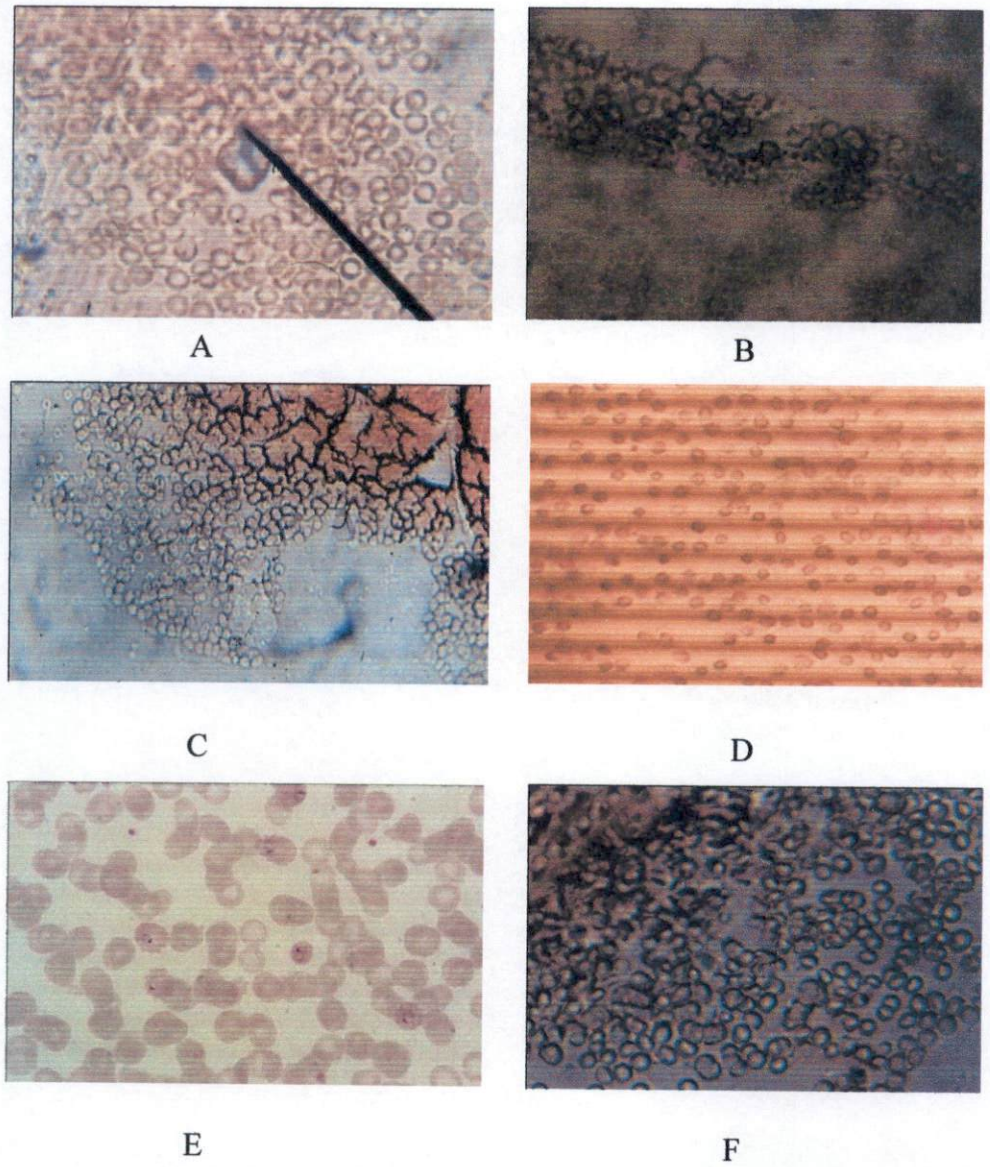
F

Gambar 1. Morfologi sel darah pada mencit jantan tanpa bisa dan jantan diberi bisa perbesaran 10 x 40. A. Morfologi sel darah pada mencit jantan tanpa bisa ; B. Morfologi sel darah pada mencit jantan diberi bisa setelah satu jam penyuntikan.; C. Morfologi sel darah pada mencit jantan diberi bisa setelah 24 jam penyuntikan.; D. Morfologi sel darah pada mencit jantan diberi bisa setelah 96 jam penyuntikan.; E. Morfologi sel darah pada mencit jantan diberi bisa setelah 168 jam penyuntikan.; F. Morfologi sel darah pada mencit jantan diberi bisa setelah 240 jam penyuntikan.

Morfologi sel darah pada mencit jantan tanpa bisa dan jantan diberi bisa terlihat pada gambar satu. Secara umum sel darah tidak mengalami kerusakan. Sel darah yang terlihat pada preparat antara lain sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit). Sel darah yang bisa diamati umumnya pada bagian ujung preparat apus karena bagian tersebut lebih tipis sehingga sel darah tersebar lebih merata dan tidak saling bertumpukan.

Morfologi sel darah pada mencit jantan tanpa bisa bila dibandingkan dengan jantan diberi bisa tidak mengalami perubahan pada masing-masing waktu pengamatan. Sel darah merah (eritrosit) yang terlihat masih sama dengan kontrol. Gambar satu memperlihatkan jumlah eritrosit yang lebih banyak dibandingkan dengan sel darah putih (leukosit). Morfologi eritrosit terlihat jelas dengan bagian pinggir agak tebal dan bagian tengahnya tipis serta tidak memiliki inti.

Eritrosit mamalia dewasa tidak berinti, berbentuk cawan bikonkaf. Bentuk eritrosit dipertahankan oleh sejenis protein kontraktil, dekat plasmalema dan terkait membentuk inti selaput utuh yang disebut spektrin. Kelembutan serta plastisitas disebabkan oleh matriks koloid yang memungkinkan perubahan bentuk selama ada dalam pembuluh darah sampai yang paling kecil (kapiler) tanpa menyebabkan robek atau pecahnya membran plasma (Dellman, 1989).



Gambar 2. Morfologi sel darah pada mencit betina tanpa bisa dan betina diberi bisa perbesaran 10 x 40. A. Morfologi sel darah pada mencit betina tanpa bisa.; B. Morfologi sel darah pada mencit betina diberi bisa setelah satu jam penyuntikan.; C. Morfologi sel darah pada mencit betina diberi bisa setelah 24 jam penyuntikan.; D. Morfologi sel darah pada mencit betina diberi bisa setelah 96 jam penyuntikan.; E. Morfologi sel darah pada mencit betina diberi bisa setelah 168 jam penyuntikan.; F. Morfologi sel darah pada mencit betina diberi bisa setelah 240 jam penyuntikan.

Morfologi eritrosit pada mencit betina tanpa bisa tidak berbeda dengan mencit betina diberi bisa pada masing-masing waktu pengamatan. Sel darah yang terlihat pada gambar diantaranya adalah sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit). Eritrosit berbentuk bikonkaf dan leukosit mempunyai bentuk dan ukuran yang bermacam-macam serta terwarna lebih pekat daripada sel darah merah. Eritrosit tidak memiliki inti dan ada organel-organel sel yang hilang selama proses pematangan eritrosit. Organel sel yang hilang diantaranya inti (nukleus), apparatus Golgi, sentriol dan sebagian besar mitokondria.

Eritrosit dewasa tidak memiliki inti (nukleus), apparatus Golgi, sentriol dan sebagian besar mitokondria lenyap selama proses pemasakan berlangsung sebelum masuk ke dalam aliran darah. Akibatnya eritrosit dewasa tidak mampu melakukan sintesis protein, dan enzim yang ada justru dibentuk pada waktu sel masih memiliki inti (Dellman, 1989).

Leukosit memiliki bentuk khas, nukleus, sitoplasma dan organel dan semuanya bersifat mampu bergerak pada keadaan tertentu. Eritrosit bersifat pasif dan melaksanakan fungsinya dalam pembuluh darah, sedangkan leukosit mampu keluar dari pembuluh darah menuju jaringan dalam melaksanakan fungsinya (Dellman, 1989).

Morfologi sel darah merah berubah bentuk dari bentuk normal menjadi bentuk *spherical* dengan pemberian 10 µg bisa ular *Trimeresurus albolabris* dengan pengamatan di bawah mikroskop elektron (Soogarun *et. all*, 2007). Bisa ular *T. wagleri*, Boie, 1827 yang telah diencerkan 1000 kali terlihat tidak merubah morfologi sel darah merah.

3.2 Nilai Darah Merah Mencit (*Mus musculus* L.) Jantan dan Betina pada Masing-masing Waktu Pengamatan

Penyuntikan mencit dengan akuabides (mencit tanpa bisa) dan bisa ular *T. wagleri* Boie,1827 (mencit diberi bisa) dengan dosis 1000 kali pengenceran, memberikan pengaruh terhadap nilai darah. Nilai darah yang dipengaruhi terlihat pada tabel-tabel berikut :

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan (juta/mm^3).

Perla-Kuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam	t Hit	
Jantan Tanpa Bias	6,37	0,35	6,47	0,6	6,76	0,9	5,67	1.82	6,10	0,54	1,86
Jantan diberi Bias	6,47		6,70		7,09		6,18		6,25		

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina

Perla-Kuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam*	t Hit	96 Jam*	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam	t Hit	
Betina Tanpa Bisa	5,31	0,02	5,13	2,66	5,07	1,87	5,58	0,14	5,13	0,68	1,86
Betina Diberi Bisa	5,31		5,69		5,40		5,53		5,28		

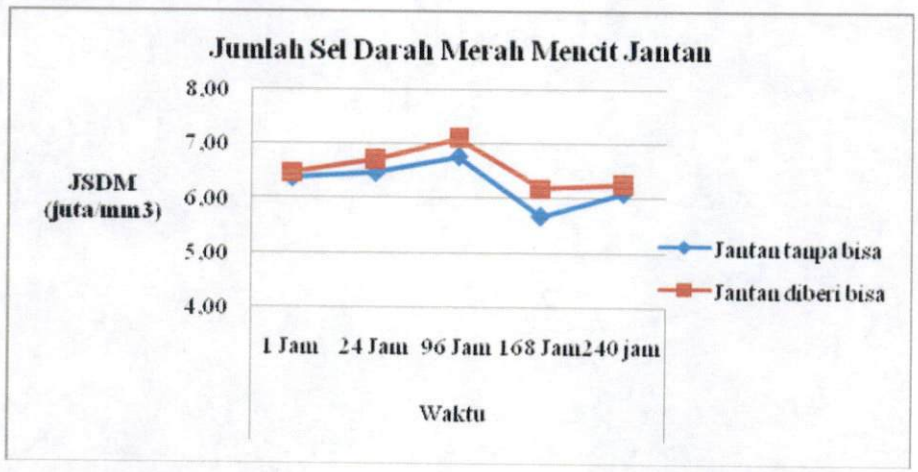
Tanda * : berbeda nyata pada taraf 5 %

Rata-rata jumlah eritrosit pada mencit jantan tanpa bisa pada masing-masing waktu pengamatan antara 5,67 – 6,73 juta/mm^3 sedangkan pada jantan diberi bisa antara 6,18 - 7,09 juta/mm^3 seperti terlihat pada tabel satu . Rata-rata jumlah eritrosit mencit betina tanpa bisa antara 5,07 - 5,58 juta/mm^3 sedangkan betina diberi bisa antara 5,28 - 5,69 juta/mm^3 seperti terlihat pada tabel dua. Mencit betina rata-rata jumlah eritrositnya lebih sedikit dibandingkan pada mencit jantan. Rata-rata jumlah

eritrosit pada individu jantan berbeda dengan betina. Jumlah eritrosit pada jantan lebih banyak dibandingkan dengan individu betina. Kimball (1992), pada manusia, laki-laki memiliki jumlah sel darah merah 5 juta/mm^3 dan perempuan 4,5 juta/mm^3.

Mencit jantan jumlah eritrosit tidak berbeda nyata setiap waktu pengamatan dengan t hitung lebih kecil dari t tabel pada taraf 5 %, sedangkan mencit betina jumlah eritrositnya berbeda nyata pada 24 dan 96 jam pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa penyuntikan bisa ular *T. wagleri* Boie, 1827 dan akuabides memberikan pengaruh terhadap jumlah eritrosit pada 24 dan 96 jam pengamatan. Eritrosit pada mencit betina lebih sedikit dari mencit jantan. Eritrosit pada mencit betina dapat dipengaruhi oleh bisa ular dengan 1000 kali pengenceran.

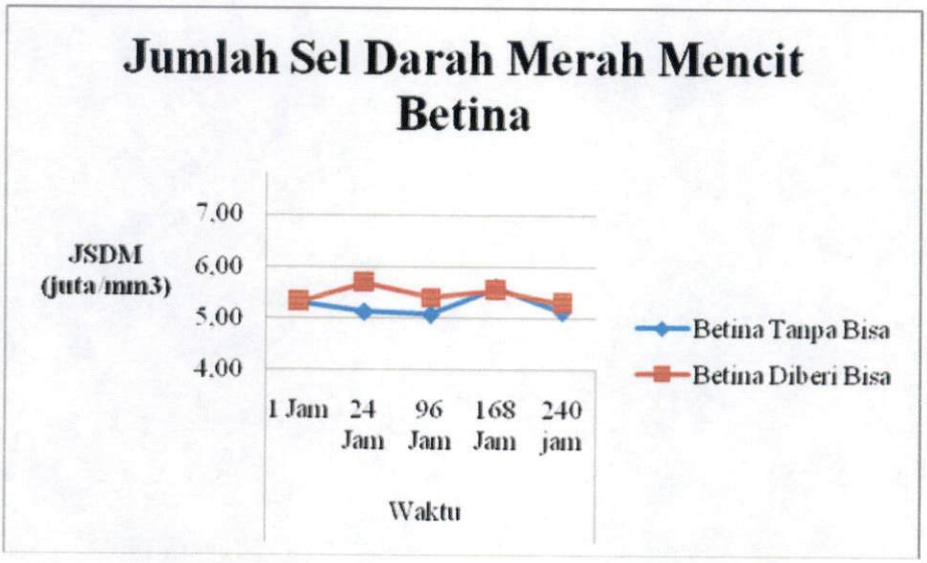
Jumlah eritrosit pada mencit setelah disuntikkan bisa ular *T. wagleri* Boie, 1827 dibandingkan dengan mencit yang disuntikkan akubides rata-ratanya hampir sama setiap waktu pengamatan. Fluktuasi jumlah eritrosit (sel darah merah) mencit jantan dan betina terlihat pada grafik berikut :



Gambar 1. Grafik Fluktuasi Jumlah Sel Darah Merah pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan.

Eritrosit pada mencit jantan pada satu jam, 24 jam dan 96 jam mengalami kenaikan antara 6 juta/mm^3 sampai 7 juta/mm^3. Jumlah eritrosit menurun pada 168 jam dan tetap pada 240 jam. Hasil uji t pada mencit jantan menunjukkan bahwa pada

mencit jantan penyuntikkan akuabides dan bisa ular dengan 1000 kali pengenceran tidak berbeda nyata. Jumlah eritrosit pada mencit jantan masih dalam kondisi normal. Kenaikan dan penurunan jumlah eritrosit pada setiap waktu pengamatan merupakan hal yang biasa jika eritrosit masih dalam jumlah normal, karena kondisi fisiologis pada masing-masing individu mencit berbeda-berbeda walaupun berada dalam kondisi yang sama.



Gambar 2. Grafik Fluktuasi Jumlah Sel Darah Merah pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan.

Jumlah eritrosit pada mencit betina antara 5 juta/mm^3 sampai 6 juta/mm^3. Jumlah eritrosit mengalami kenaikan dan penurunan setiap waktu pengamatan, tetapi masih dalam jumlah normal. Kondisi fisiologi pada masing-masing individu mencit berbeda-beda walaupun dikondisikan sama. Respon mencit pada penyuntikkan akubides dan bisa ular yang telah diencerkan 1000 kali berbeda-beda. Menurut Wulangi (1990), rata-rata jumlah eritrosit pada tikus 6,8 juta/mm^3.

Jumlah eritrosit yang beredar dalam pembuluh darah tidak akan meningkat disebabkan masuknya zat asing kedalan jaringan darah. Eritrosit dibentuk secara tersendiri oleh sumsum tulang. Rata-rata jumlah eritrosit yang beredar dalam tubuh

tetap sama dari awal eritrosit diproduksi sampai dirombak di hati setelah berumur 120 hari.

Sel darah merah dibuat di sumsum tulang. Proses pembentukan sel darah merah disebut eritropoiesis. Kecepatan eritropoiesis diatur sedemikian rupa sehingga jumlah eritrosit yang terdapat dalam peredaran darah tetap konstan. Kecepatan eritropoiesis meningkat sampai jumlah eritrosit kembali menjadi normal selama mengalami pendarahan. Jumlah eritrosit yang meningkat juga akan menyebabkan kecepatan eritropoesis menurun (Wulangi, 1990).

Rata-rata nilai hematokrit pada mencit jantan dan betina dapat dilihat pada tebel berikut ini :

Tabel 3. Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan

Perla-kuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam	t Hit	
Jantan Tanpa bisa	48	0,73	49	0	46,2	0,14	44,2	0,52	47,2	0,59	1,86
Jantan diberi bisa	47		49		45,6		45,2		48		

Tabel 4. Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Betina

Perla-kuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam*	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam	t Hit	
Betina Tanpa Bisa	47,2	0,46	45	0,47	44,8	2,76	48,6	1,51	48	0,42	1,86
Betina Diberi Bisa	47,8		46,2		48,4		46,4		47,4		

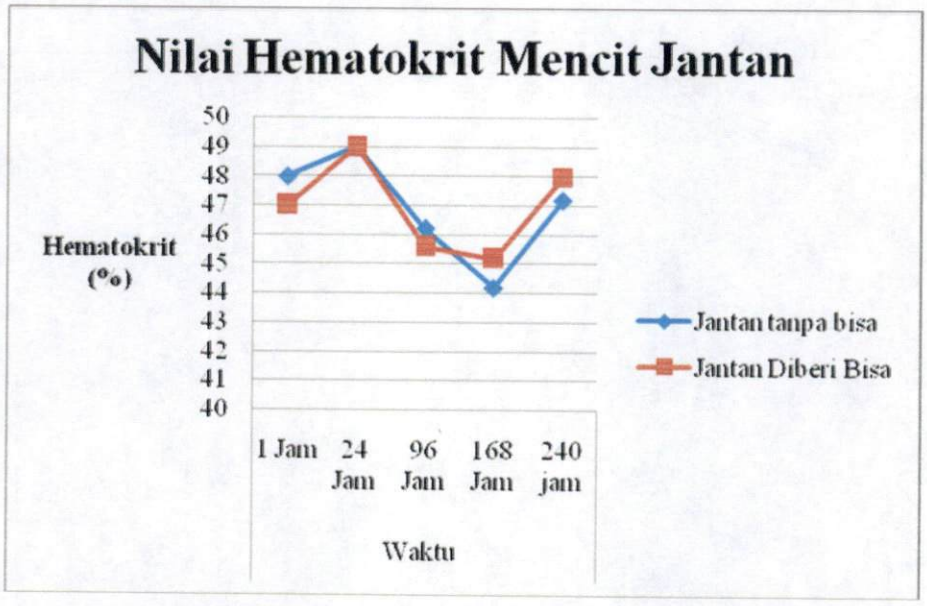
Tanda * : berbeda nyata pada taraf 5 %

Tabel tiga dan empat di atas memperlihatkan bahwa rata-rata nilai hematokrit mencit jantan tanpa bisa paling rendah yaitu 44,2 % dan tertinggi 49 %, sedangkan pada mencit jantan diberi bisa rata-rata terendah 45,2 % dan tertinggi 49 %. Mencit

betina tanpa bisa rata-rata nilai hematokrit terendah 44,8 % dan tertinggi 48,6 %, sedangkan pada betian diberi bisa rata-rata nilai hematokrit terendahnya 46,2 % dan tertinggi 48,4 %.

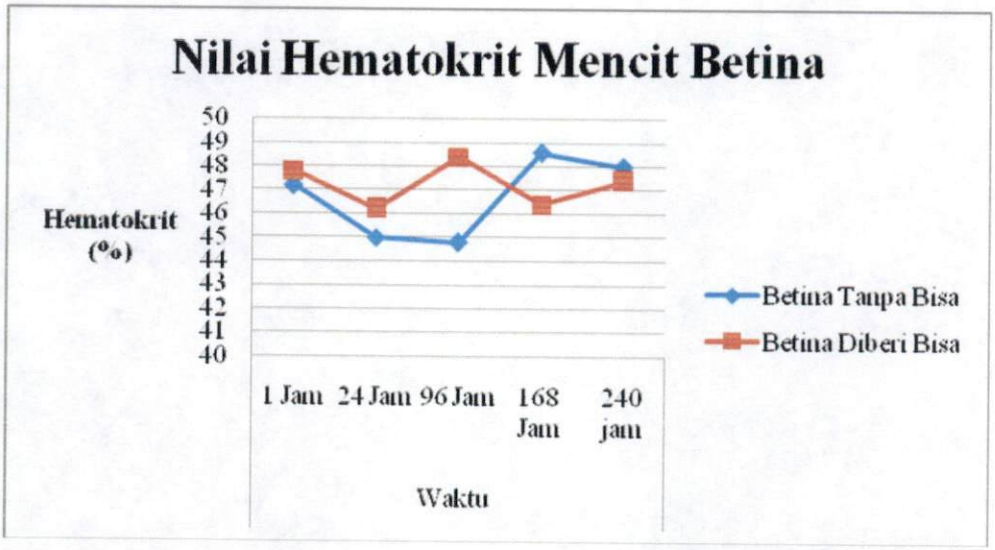
Hematokrit pada mencit jantan setiap waktu pengamatan tidak berbeda nyata dengan t hitung lebih kecil dari t tabel. Mencit jantan nilai hematokritnya tidak dipengaruhi dengan penyuntikkan akuabides dan bisa ular 1000 kali pengenceran. Mencit betina nilai hematokritnya berbeda nyata pada 96 jam pengamatan dengan t hitung lebih besar dari t tabel. Mencit betina nilai hematokritnya dipengaruhi oleh penyuntikkan bisa ular 1000 kali pengenceran pada 96 jam. Nilai hematokrit merupakan persen dari jumlah sel darah merah (eritrosit) dari sejumlah darah. Nilai hematokrit sangat ditentukan oleh jumlah eritrosit.

Fluktuasi nilai hematokrit pada beberapa waktu pengamatan dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 3. Grafik Fluktuasi Nilai Hematokrit pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan

Istilah hematokrit menunjukkan persen sel darah merah dari sejumlah darah. Jika nilai hematokrit 40 % artinya 40 % sel darah merah dan 60 % lainnya adalah plasma darah. Nilai hematokrit pada mencit jantan tanpa bisa mengalami kenaikan jumlah dari satu jam pertama ke 24 jam dan turun pada jam ke 96 dan 168 jam serta naik lagi pada 240 jam. Nilai hematokrit terendahnya 44,2 % pada 168 jam dan tertinggi 49 % pada 24 jam pengamatan. Mencit jantan diberi bisa mengalami kenaikan nilai hematokrit dari satu jam pengamatan sampai 24 jam pengamatan dan nilainya turun pada 96 jam dan 168 jam serta naik lagi pada 240 jam. Nilai hematokrit terendahnya 45,2 % pada 168 jam dan tertinggi 49 % pada 24 jam pengamatan.



Gambar 4. Grafik Fluktuasi Nilai Hematokrit pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan

Mencit betina tanpa bisa nilai hematokritnya tinggi pada satu jam dan mengalami penurunan pada 24 dan 96 jam. Pengamatan 168 jam mengalami kenaikan dan turun pada 240 jam. Nilai hematokrit terendahnya 44,8 % pada 96 jam dan tertinggi 48,6 % pada 168 jam pengamatan. Mencit betina diberi bisa nilai hematokritnya tidak stabil pada setiap waktu pengamatan terlihat pada gambar

empat. Nilai hematokrit terendahnya 46,2 % pada 24 jam dan tertinggi 48,4 % pada 96 jam pengamatan. Nilai ini secara umum masih dalam keadaan normal.

Nilai hematokrit mengalami kenaikan dan penurunan setiap waktu pengamatan pada mencit tanpa bisa dan diberi bisa. Hal ini menunjukkan kondisi fisiologi masing-masing individu mencit berbeda walaupun dikondisikan sama. Menurut Dellman (1968), pada eritrosit terdapat rata-rata 47 % volume darah pada laki-laki dan 42 % pada perempuan. Menurut Wulangi (1990), nilai hematokrit yang normal pada umumnya berkisar antara 40 – 45 %.

Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) pada mencit jantan dan betina setiap waktu pengamatan terlihat pada tabel-tabel berikut ini :

Tabel 5. Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan

Perlakuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam	t Hit	
Jantan tanpa bisa	74,77	0,04	76,63	0,59	68,66	0,64	78,30	1,08	77,53	0,01	1,86
Jantan diberi bias	75,04		73,41		64,38		73,41		77,58		

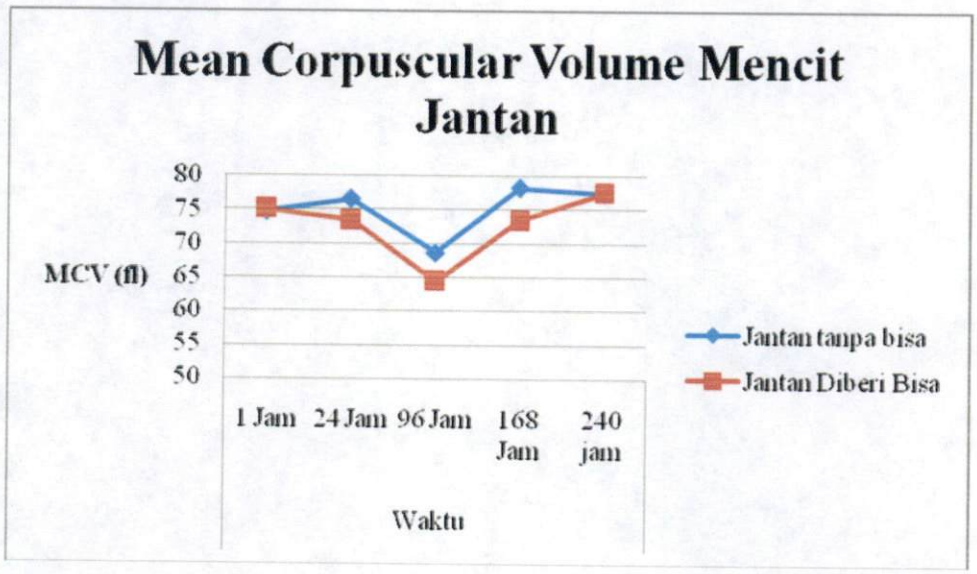
Tabel 6. Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina

Perlakuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam	t Hit	
Betina Tanpa Bisa	89,78	0,11	88,50	1,74	88,50	0,33	87,52	0,63	93,71	0,55	1,86
Betina Diberi Bisa	90,42		81,54		89,91		84,45		90,47		

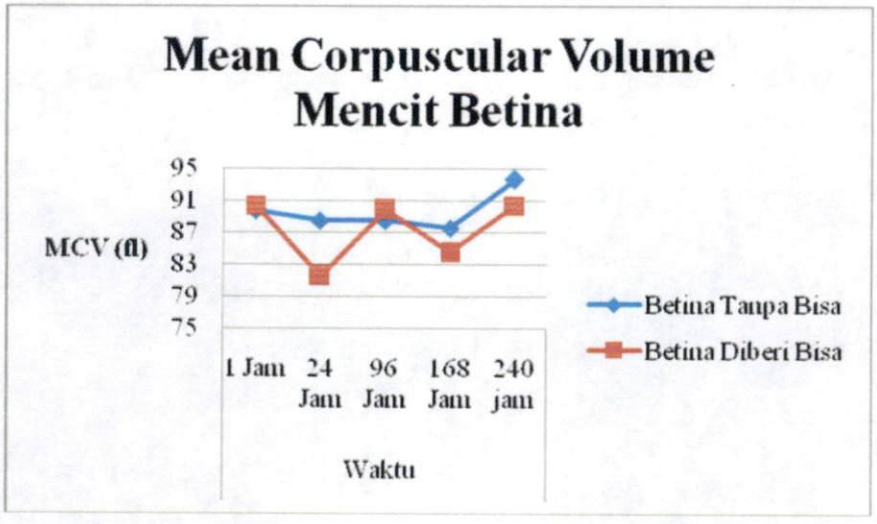
Rata-rata MCV pada mencit jantan tanpa bisa berkisar antara 68,66 - 78,53 fl dan jantan diberi bisa 64,38-75,04 fl, sedangkan pada mencit betina tanpa bisa 87,52-93,71 fl dan betina diberi bisa 81,54-90,47 fl. Nilai MCV ini masih dalam keadaan normal. Nilai t hitung lebih rendah dari t tabel pada mencit jantan dan betina yang

disuntikkan akuabides dan bisa ular 1000 kali pengenceran. Hal ini menunjukkan bahwa bisa ular dengan 1000 kali pengenceran tidak mempengaruhi nilai MCV mencit jantan dan betina pada setiap waktu pengamatan.

Volume rata-rata per unit eritrosit atau MCV adalah perolehan dengan membagi volume erotrosit per unit volume darah dengan jumlah eritrosit per unit volume. Rata-rata nilainya sama untuk jantan dan betina, yaitu 86 fl (Brown, 1968). Hasil penelitian Soogarun (2007) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada nilai MCV (83,84 ± 2,97 fl dan 84,39 ± 1,86 fl, $p > 0,05$) yang diberikan bisa 10 µg dalam 1 ml PBS dengan pH 7,4. Fluktuasi Mean Corpuscular Volume (MCV) mencit pada masing-masing waktu pengamatan dapat dilihat pada grafik berikut :



Grafik 5. Fluktuasi Mean Corpuscular Volume (MCV) pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan



Grafik 6. Fluktuasi Mean Corpuscular Volume (MCV) pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan

Grafik lima dan enam diatas menunjukkan rata-rata nilai MCV mencit jantan tanpa bisa dan jantan diberi bisa memiliki grafik yang hampir sama tinggi. Rata-rata MCV pada mencit jantan hampir sama. Hal ini memperlihatkan bisa ular *T. wagleri* dengan pengenceran 1000 kali tidak berpengaruh terhadap MCV darah mencit jantan. Mencit betina tanpa bisa dan betina diberi bisa grafik MCV-nya mengalami kenaikan dan penurunan setiap waktu pengamaatan. Kondisi ini masih dalam keadaan normal terlihat pada hasil uji t mencit betina dengan t hitung lebih kecil dari t tabel. Bisa ular dengan 1000 kali pengenceran tidak berpengaruh terhadap nilai MCV mencit jantan dan betina.

Rata-rata nilai hemoglobin pada mencit jantan dan betina setiap waktu pengamatan terlihat pada tabel-tabel berikut ini :

Tabel 7. Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan

Perlakuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam	t Hit	
Jantan tanpa bisa	12,6	0,73	12,4	0	12,4	0,43	13	1	13	0	1,86
Jantan diberi bisa	12,2		12,4		12,6		12,8		13		

Tabel 8. Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina

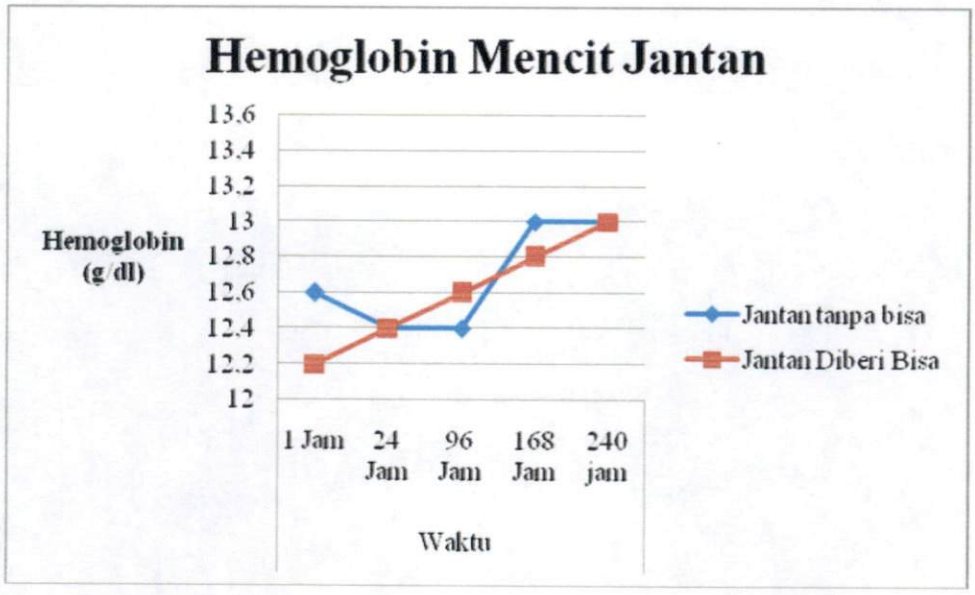
Perlakuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam *	t Hit	
Betina Tanpa Bisa	12,6	0	12,2	0,89	12,6	0	12,6	0,89	11,8	2,36	1,86
Betina Diberi Bisa	12,6		12,6		12,6		12,2		12,8		

Tanda * : berbeda nyata pada taraf 5 %

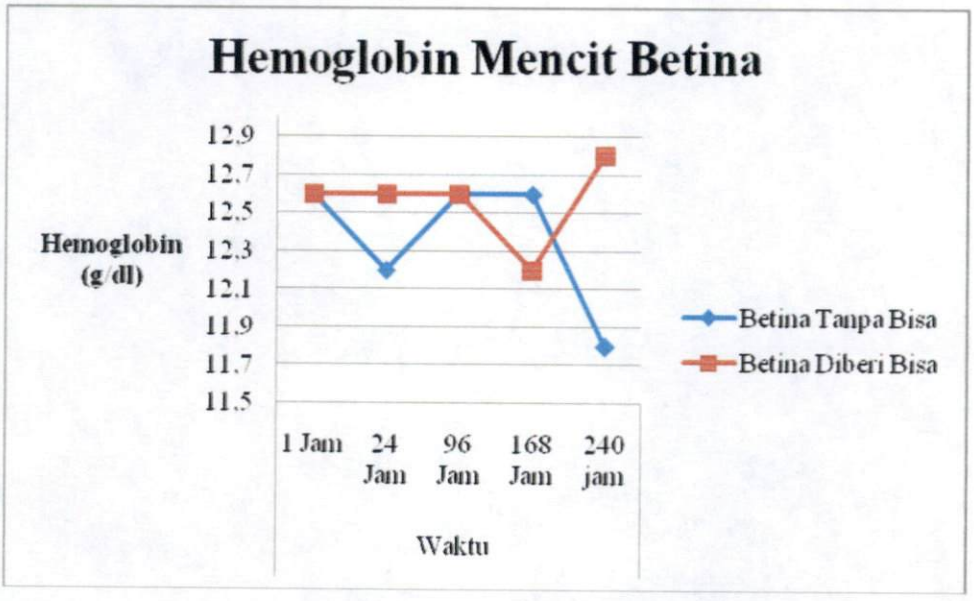
Rata-rata nilai hemoglobin pada mencit jantan tanpa bisa antara 12,40 g/dl sampai dengan 13,00 g/dl, sedangkan jantan diberi bisa antara 12,20 g/dl sampai 13,00 g/dl. Mencit betina tanpa bisa antara 11,80 - 12,60 g/dl dan mencit betina diberi bisa antara 12.20 g/dl sampai 12,80 g/dl. Nilai t hitung lebih kecil dari t tabel pada mencit jantan setiap waktu pengamatan. Nilai hemoglobin mencit jantan dipengaruhi oleh penyuntikkan akuabides dan bisa ular dengan 1000 kali pengenceran. Nilai t hitung lebih tinggi dari t tabel pada 240 jam pengamatan. Penyuntikkan akuabides dan bisa ular dengan 1000 kali pengenceran berpengaruh terhadap nilai hemoglobin setelah 240 jam penyuntikkan.

Bisa ular dengan 1000 kali pengenceran konsentrasinya semakin berkurang setelah beberapa lama dalam tubuh. Pengeluaran (ekskresi) menyebabkan bisa ular yang beredar bersama darah dikeluarkan bersama hasil ekskresi tubuh. Keadaan ini mengakibatkan pada 240 jam keadaan fisiologis tubuh kembali normal. Nilai hemoglobin mencit betina yang berbeda nyata pada 240 jam menunjukkan keadaan fisiologi mencit berbeda-beda pada perlakuan yang sama.

Jumlah normal hemoglobin pada tikus yaitu 13 g/dl (Wulangi, 1990). Nilai hemoglobin pada mencit jantan dan betina rata-rata tidak jauh berbeda dengan tikus. Fluktuasi nilai hemoglobin mencit pada masing-masing waktu pengamatan dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 7. Grafik Fluktuasi Nilai Hemoglobin pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan



Gambar 8. Grafik Fluktuasi Nilai Hemoglobin pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan

Grafik tujuh dan delapan diatas menunjukkan bahwa nilai hemoglobin mencit jantan tanpa bisa nilainya antara 12.40 – 13.00 g/dl. Nilai hemoglobin mencit jantan diberi bisa antara 12.20 – 13.00 g/dl. Nilai hemoglobin mencit betina tanpa bisa antara 11.80 – 12.60 g/dl. Nilai hemoglobin mencit betina diberi bisa antara 12.20 -

12.80 g/dl. Nilai ini dilihat pada masing-masing waktu pengamatan yaitu satu jam, 24 jam, 96 jam, 168 jam dan 240 jam setelah penyuntikan. Hemoglobin berfungsi dalam pengangkutan oksigen. Semakin tinggi nilai hemoglobin maka pengangkutan oksigen oleh darah juga semakin banyak.

Hemoglobin terdapat dalam sel darah merah. Hemoglobin ini berperan dalam pengangkutan oksigen (O_2) dalam darah. Satu gram hemoglobin dapat mengikat 1,34 ml O_2. Jumlah O_2 yang dapat diangkut oleh darah tergantung jumlah hemoglobin yang terdapat dalam darah. Sintesa hemoglobin baru dimulai dalam sel eritroblas dan dilanjutkan dalam sel normoblas, tetapi kadang-kadang masih dilanjutkan untuk beberapa hari di dalam sel darah merah muda yang baru dilepaskan dari sumsum tulang ke dalam peredaran darah (Wulangi, 1990).

Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) pada mencit jantan dan betina setiap waktu pengamatan terlihat pada tabel-tabel berikut :

Tabel 9. Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan

Perla-kuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam	t Hit	168 Jam*	t Hit	240 jam	t Hit	
Jantan tanpa bisa	19,49	0,12	19,45	0,53	18,73	0,66	23,01	2.07	21,35	1,06	1,86
Jantan diberi bisa	19,19		18,55		17,91		20,83		20,59		

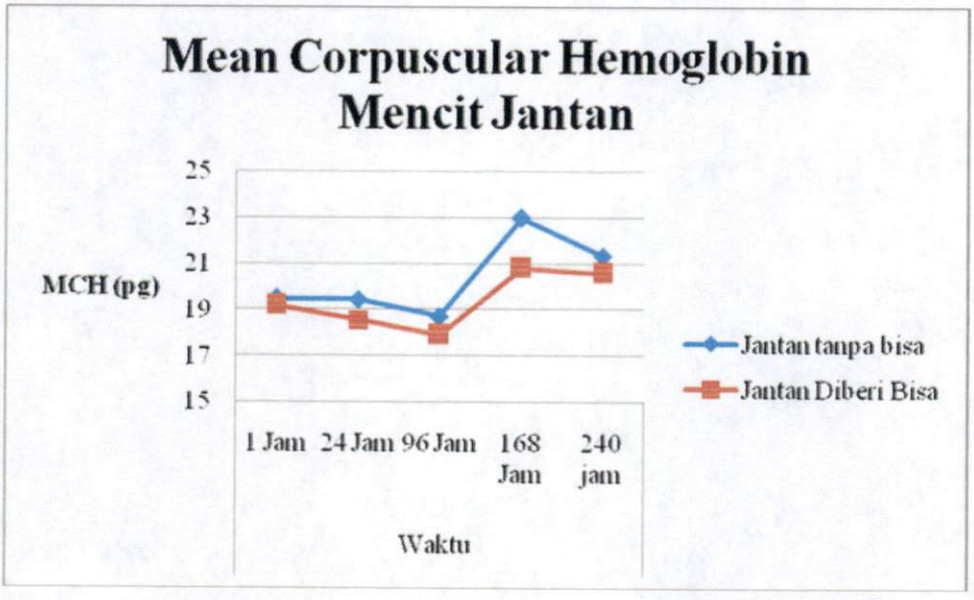
Tanda * : berbeda nyata pada taraf 5 %

Tabel 10. Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina

Perla-kuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam	t Hit	
Betina Tanpa Bisa	23,98	0,09	23,78	1,39	24,86	1,46	22,65	0,16	23,03	0,98	1,86
Betina Diberi Bisa	23,83		22,25		23,41		22,38		24,38		

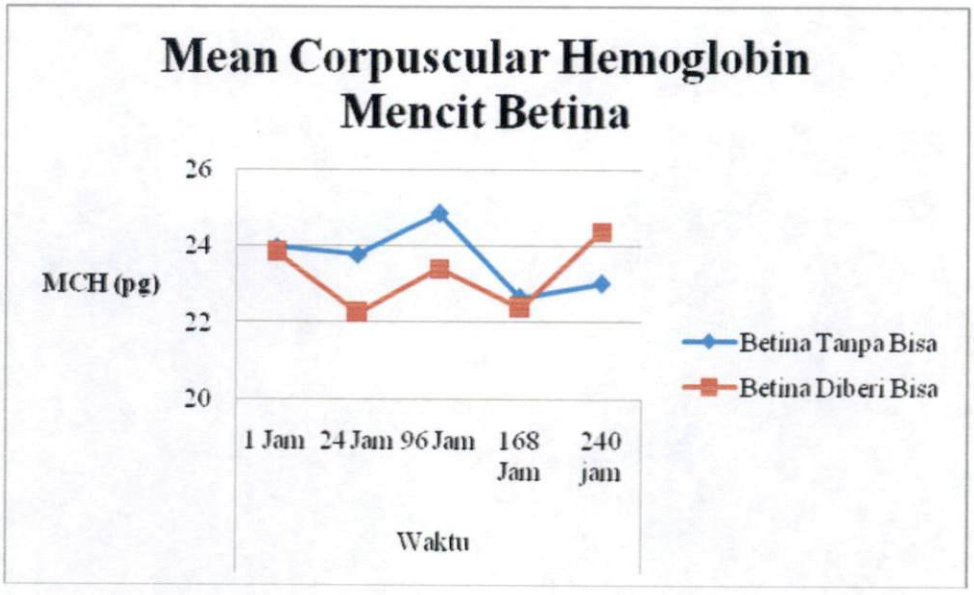
Nilai MCH pada mencit jantan tanpa bisa berkisar antara 18,73-23,01 pg dan jantan diberi bisa 17,91-20,83 pg, sedangkan pada betina tanpa bisa 22,65-24,86 pg dan betina diberi bisa 22,25-24,38 pg. Penyuntikan akuabides dan bisa ular *T. wagleri* Boie, 1827 yang diencerkan 1000 kali mempengaruhi nilai MCH pada mencit jantan setelah 168 jam pengamatan. Nilai t hitung lebih tinggi dari t tabel pada mencit jantan 168 jam pengamatan. Nilai t hitung lebih kecil dari t tabel pada mencit betina. Nilai normal MCH berkisar antara 27 – 32 pg (Wulangi, 1990).

Fluktuasi nilai MCH mencit pada masing-masing waktu pengamatan dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 9. Grafik Mean Corpuscular Hemoglobin pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan

Nilai MCH pada mencit jantan turun dari satu jam pengamatan ke 24 dan 96 jam pengamatan dan meningkat pada 168 jam. Pengamatan 240 jam nilai MCH turun kembali. Naik turun nilai MCH ini disebabkan kondisi individu mencit itu sendiri. Nilai MCH dipengaruhi oleh nilai hemoglobin (Hb) dan jumlah eritrosit.



Gambar 10. Grafik Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan

Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) pada mencit tanpa bisa dan diberi bisa seperti yang terlihat pada grafik berbeda antara mencit jantan dan betina. Nilai MCH didapat dari hasil bagi nilai hemoglobin dikali 10 dan dibagi dengan jumlah eritrosit (dalam 10^{12}/l). Semakin tinggi jumlah eritrosit nilai MCH akan rendah. Jumlah eritrosit mencit betina lebih sedikit dibandingkan mencit jantan, sehingga nilai MCH mencit betina dapat lebih tinggi dari mencit jantan.

Rata-rat Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) mencit jantan dan betina setiap waktu pengamatan terlihat pada tabel-tabel berikut ini :

Tabel 11. Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan

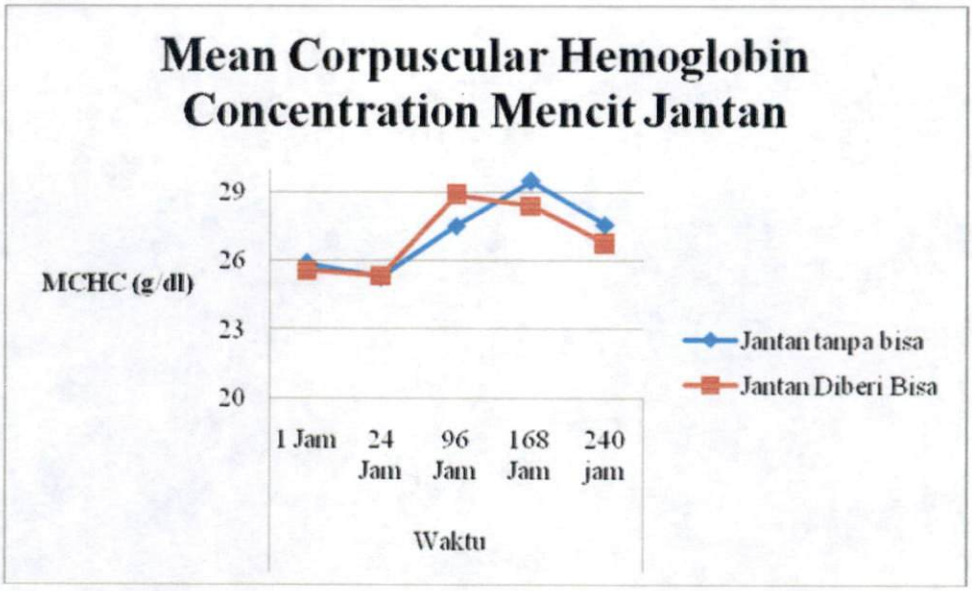
Perla-kuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam	t Hit	
Jantan tanpa bisa	25,88	0,21	25,3	0,03	27,52	0,34	29,52	0,78	27,59	0,86	1,86
Jantan diberi bisa	25,57		25,34		28,88		28,43		26,73		

Tabel 12. Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina

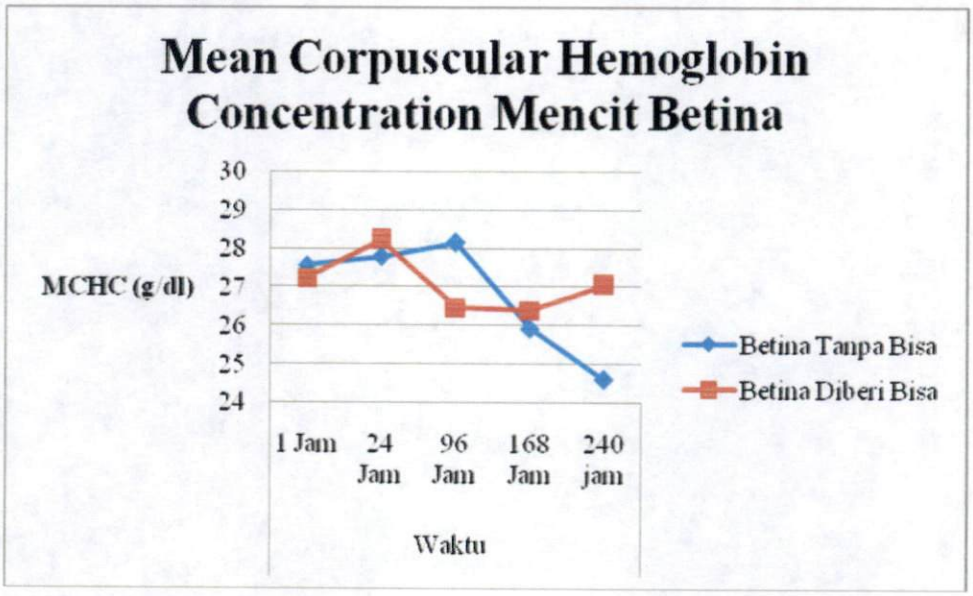
Perla-kuan	Waktu										t Tab
	1 Jam	t Hit	24 Jam	t Hit	96 Jam*	t Hit	168 Jam	t Hit	240 jam*	t Hit	
Betina Tanpa Bisa	27,58	0,45	27,80	0,32	28,17	1,96	25,93	0,37	24,61	2,32	1,86
Betina Diberi Bisa	27,24		28,23		26,47		26,40		27,05		

Tanda * : berbeda nyata pada taraf 5 %

Nilai MCHC pada mencit jantan tanpa bisa berkisar antara 25.30 – 29.52 g/dl dan jantan diberi bisa 25.34 – 28.88 g/dl. Mencit betina tanpa bisa nilai MCHC-nya 24.61 – 28.17 g/dl dan mencit betina diberi bisa 26.40 – 28.23 g/dl. Nilai MCHC ini merupakan hasil pembagian antara nilai hemoglobin dengan nilai hematokrit. Jika nilai hematokrit darah semakin tinggi maka nilai MCHC juga akan tinggi. Nilai t hitung pada mencit jantan lebih kecil dari t tabel. Nilai MCHC mencit jantan tidak dipengaruhi oleh penyuntikkan akuabides dan bisa ular dengan 1000 kali pengenceran. Nilai t hitung pada mencit betina lebih tinggi dari t tabel pada 240 jam pengamatan. Fluktuasi nilai MCHC mencit pada masing-masing waktu pengamatan dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 11. Grafik Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan



Gambar 12. Grafik Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) pada Mencit Betina Setiap Pengamatan

Grafik lima menunjukkan bahwa nilai MCHC pada jantan tanpa bisa mengalami kenaikan pada jam ke 168 dan rendah pada jam ke 24 sedangkan jantan diberi bisa tertinggi pada jam ke 96 dan terendah pada jam ke 24. Betina tanpa bisa tertinggi pada jam ke 96 dan terendah pada jam ke 240 dan betina diberi bisa

tertinggi pada jam ke 24 dan terendah pada jam ke 168. Mencit kontrol dan uji mengalami kenaikan dan penurunan nilai MCHC pada setiap waktu pengamatan. Nilai MCHC sangat dipengaruhi oleh nilai hemoglobin dan hematokrit.

Tabel 13. Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan

Perla-Kuan	Waktu										t Tab
	1 Jam*	t Hit	24 Jam*	t Hit	96 Jam	t Hit	168 Jam*	t Hit	240 jam	t Hit	
Jantan tanpa bias	2150	12,6	2110	7,04	3060	1,80	2180	5,21	2210	1,02	1,86
Jantan diberi Bias	15550		5030		4750		6340		2060		

Tanda * : berbeda nyata pada taraf 5 %

Tabel 14. Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina

Perla-Kuan	Waktu										t Tab
	1 Jam*	t Hit	24 Jam*	t Hit	96 Jam*	t Hit	168 Jam*	t Hit	240 jam*	t Hit	
Betina Tanpa Bisa	1900	4,21	2160	2,29	1920	4,41	1790	9,27	1830	3,17	1,86
Betina Diberi Bisa	17120		4890		7620		6140		2670		

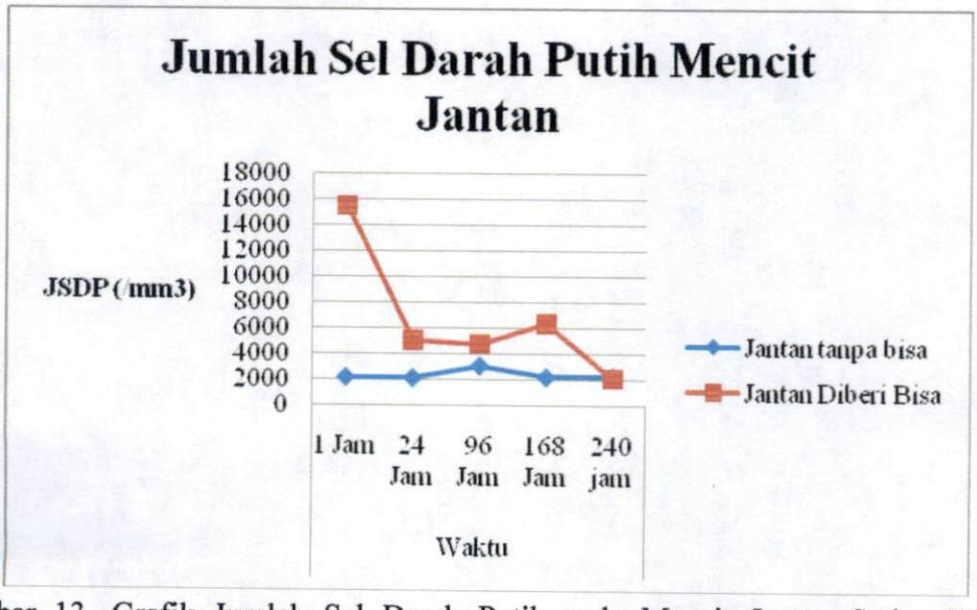
Tanda * : berbeda nyata pada taraf 5 %

Jumlah sel darah putih pada mencit jantan tanpa bisa berkisar antara 2110-3060/mm^3 sedangkan pada jantan diberi bisa antara 2060-15550/mm^3. Mencit betina tanpa bisa jumlah sel darah putihnya antara 1790-2160/mm^3 dan betina diberi bisa antara 2670-17120/mm^3. Nilai t hitung mencit jantan lebih tinggi dari t tabel pada satu jam, 24 jam dan 240 jam pengamatan. Nilai t hitung mencit betina lebih tinggi dari t tabel setiap waktu pengamatan. Penyuntikkan akuabides dan bisa ular dengan 1000 kali pengenceran memberikan pengaruh terhadap jumlah sel darah putih (leukosit) pada satu jam, 24 jam dan 240 jam pengamatan pada mencit jantan.

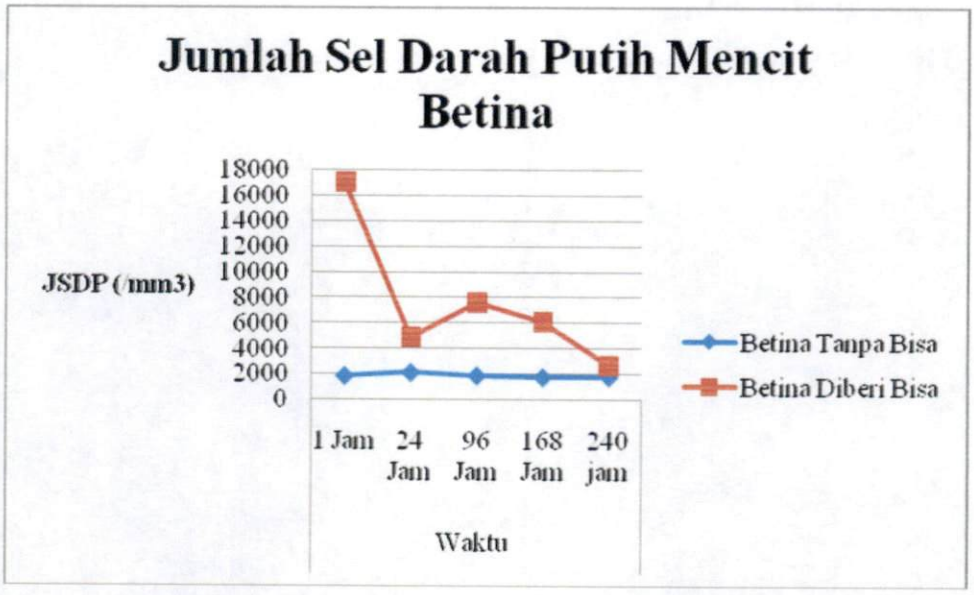
Penyuntikkan akubides dan bisa ular dengan 1000 kali pengenceran memberikan pengaruh terhadap jumlah leukosit setiap waktu pengamatan pada mencit betina.

Kondisi fisiologi mencit jantan berbebeda dengan mencit betina dalam menanggapi adanya zat asing atau antigen asing yang masuk ke dalam tubuh khususnya darah. Respon invidu betina berbeda dengan individu jantan. Mencit jantan dipengaruhi bisa ular dengan 1000 kali pengenceran pada satu jam sampai 24 jam pengamatan. Pengamatan terakhir pada 240 jam leukosit tidak dipengaruhi oleh bisa ular lagi dengan nilai t hitung yang kecil dari t tabel. Hal ini menunjukkan setelah 240 jam keadaan fisiologi tubuh mencit jantan kembali normal.

Jumlah leukosit mencit betina dipengaruhi bisa sampai 240 jam. Hal ini menunjukkan leukosit mencit betina belum mampu menetralisir zat asing atau antigen lain berupa bisa ular yang diencerkan 1000 kali yang masuk ke dalam darah. Fluktuasi jumlah sel darah putih pada masing-masing waktu pengamatan dapat dilihat pada grafik berikut ini :



Gambar 13. Grafik Jumlah Sel Darah Putih pada Mencit Jantan Setiap Waktu Pengamatan



Gambar 14. Grafik Jumlah Sel Darah Putih pada Mencit Betina Setiap Waktu Pengamatan

Jumlah sel darah putih pada mencit jantan dan betina terlihat bahwa pada satu jam setelah penyuntikan meningkat sangat drastis. Mencit jantan diberi bisa jumlah sel darah putih 15550/mm^3 dan betina diberi bisa jumlahnya 17120/mm^3 . Jumlah ini menunjukkan bahwa pada satu jam pertama penyuntikan terjadi peningkatan jumlah sel darah putih untuk melawan toksikan atau bisa ular yang masuk ke tubuh khususnya darah. Sel darah putih terus-menerus diproduksi oleh tubuh untuk menetralisir kondisi dalam darah.

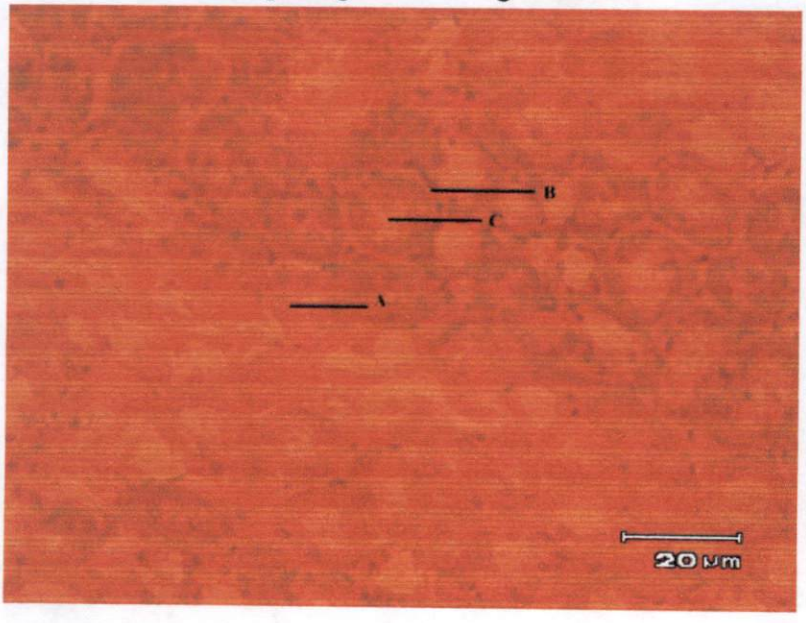
Jumlah sel darah putih semakin berkurang jumlahnya pada 24 jam sampai 240 jam setelah penyuntikan. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi bisa yang beredar dalam tubuh sudah semakin berkurang. Pengurangan ini dapat terjadi karena adanya proses ekskresi dalam tubuh. Menurut Lu (1994), suatu toksikan akan menyebabkan kerusakan bila ia diserap oleh organisme. Absorpsi dapat terjadi lewat kulit, saluran cerna, paru-paru dan beberapa jalur lain. Selain itu, sifat dan hebatnya efek zat kimia terhadap organisme ini tergantung dari kadarnya di organ sasaran. Kadar ini tidak

hanya bergantung pada dosis yang diberikan tetapi juga pada beberapa faktor lain misalnya derajat absorpsi, distribusi, pengikatan dan ekskresi.

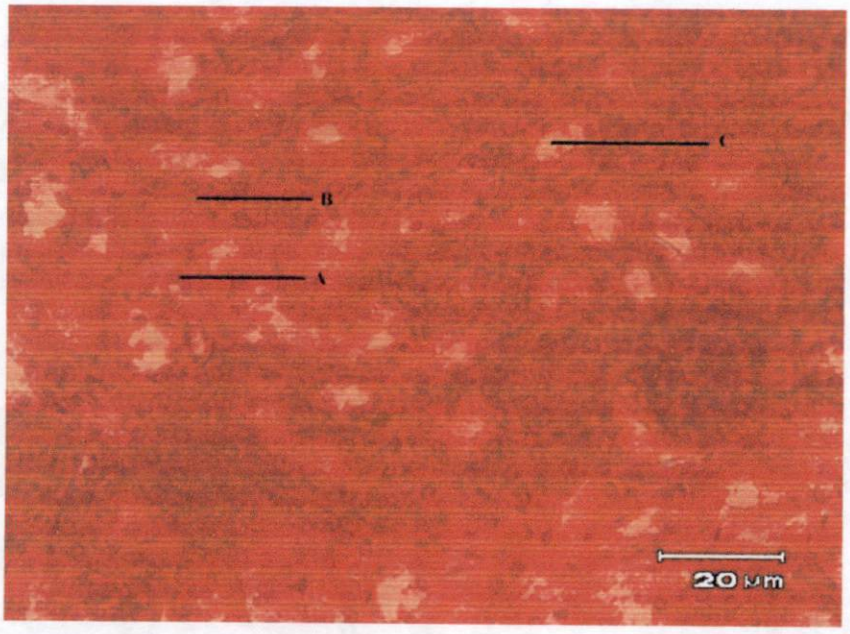
Jumlah sel darah putih bervariasi menurut keadaan fisiologik seperti umur, aktivitas dan keadaan patologis seperti infeksi dan trauma (Wulangi, 1990). Jumlah seluruh leukosit jauh di bawah eritrosit dan bervariasi tergantung dari jenis hewannya. Fluktuasi dalam jumlah leukosit pada tiap individu cukup besar pada kondisi tertentu, misalnya : stress, aktivitas fisiologi, gizi, umur dan lain-lain. Jumlah leukosit yang menyimpang dari keadaan normal mempunyai arti klinik penting untuk evaluasi proses penyakit (Brown, 1989).

3.3 Histologi Jantung Mencit

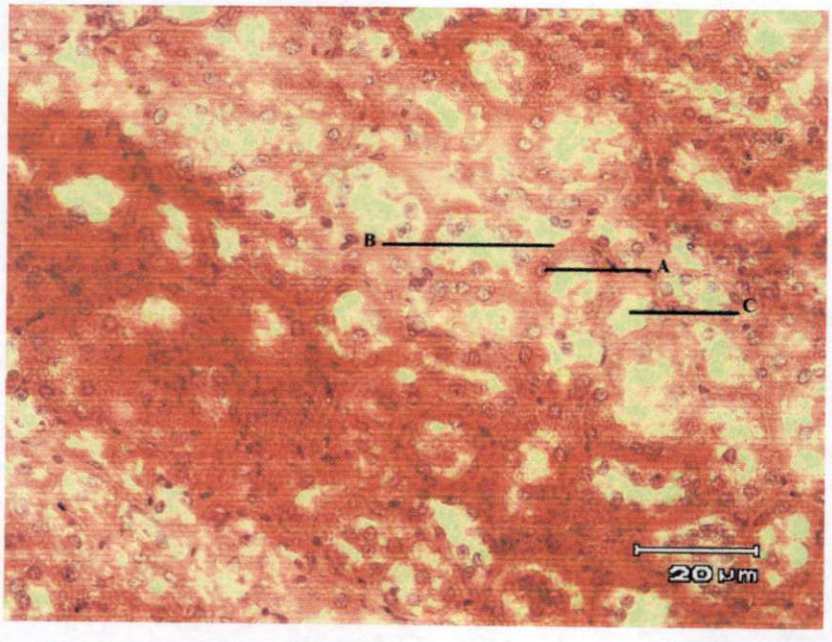
Mencit yang telah disuntik dengan akuabides dan bisa ular yang diencerkan 1000 kali dibedah setelah 240 jam. Jantung mencit diambil untuk dilakukan pengamatan secara histologi. Jantung mencit yang disuntikkan akuabides secara histologi tidak berbeda dengan jantung mencit yang disuntik dengan bisa ular yang diencerkan 1000 kali. Hal ini terlihat pada gambar sebagai berikut :



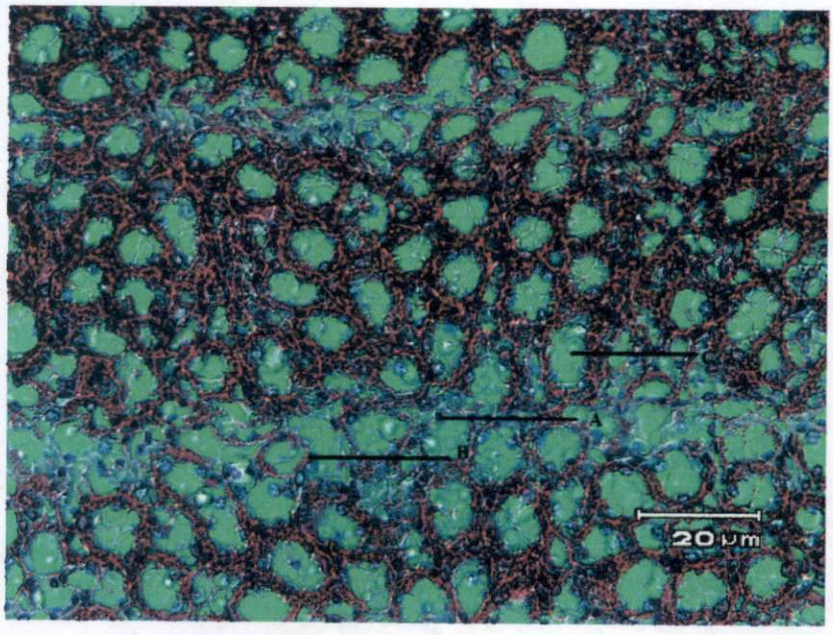
Gambar 1. Preparat Otot Jantung Mencit jantan tanpa bisa. A. Inti sel. B. Membran sel. C. Sitoplasma



Gambar 2. Preparat Otot Jantung Mencit jantan diberi bisa. A. Inti sel. B. Membran sel. C. Sitoplasma



Gambar 3. Preparat Otot Jantung Mencit betina tanpa bisa. A. Inti sel. B. Membran sel. C. Sitoplasma



Gambar 4. Preparat Otot Jantung Mencit betina diberi bisa. A. Inti sel. B. Membran sel. C. Sitoplasma

Jantung mencit tanpa bisa dengan mencit diberi bisa pada jantan seperti pada gambar 1 dan 2 terlihat tidak adanya kerusakan sel jantung yang diberikan bisa ular *T. wagleri* dengan konsrentrasi 1000 kali pengenceran. Jantung mencit betina tanpa bisa serta betina diberi bisa pada gambar 3 dan 4 juga memperlihatkan hal yang sama.

Sel jantung yang terlihat pada gambar 1 sampai 4 merupakan sel jantung dengan irisan melintang. Jumlah inti yang terlihat pada mencit tanpa bisa dan uji sangat banyak. Otot jantung merupakan sel otot dengan multinukleat (banyak inti) dan inti terdapat pada pinggir sel. Sitoplasma sel terlihat dengan bagian sel yang kosong yang dikelilingi oleh membran sel. Membran sel tidak ada yang mengalami kerusakan pada gambar 1 sampai 4. Membran terlihat tetap utuh tanpa ada kerusakan seperti membran yang pecah atau mengalami lisis.

Jantung merupakan bagian dari system kardiovaskular yang memiliki dinding tebal, terutama terdiri dari sel-sel otot jantung, yang mampu berkontraksi secara

spontan serta ritmik yang memompa darah ke dalam system vascular. Lapis tengah yang paling tebal pada jantung adalah miokardium terdiri dari berkas sel-sel otot jantung yang terbenam dalam jaringan ikat longgar yang banyak mengandung jalinan kapiler (Dellman, 1989).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Bisa ular cantik manis (*T. wagleri* Boie, 1827) dengan pengenceran 1000 kali tidak mempengaruhi morfologi sel darah merah.
2. Bisa ular cantik manis (*T. wagleri* Boie, 1827) dengan pengenceran 1000 kali mempengaruhi nilai darah mencit (*M. musculus* L.) jantan yaitu nilai Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) dan jumlah sel darah putih.
3. Bisa ular cantik manis (*T. wagleri* Boie, 1827) dengan pengenceran 1000 kali mempengaruhi nilai darah mencit (*M. musculus* L.) betina yaitu jumlah sel darah merah, hematokrit, hemoglobin, Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) dan jumlah sel darah putih.
4. Bisa ular cantik manis (*T. wagleri* Boie, 1827) dengan 1000 kali pengenceran tidak mempengaruhi histologi jantung mencit (*M. musculus* L.) jantan dan betina.

5.2 Saran

Penelitian tentang pengaruh bisa ular masih sangat jarang dilakukan, maka disarankan untuk :

1. Melakukan penelitian dengan konsentrasi bisa yang lebih tinggi.
2. Melakukan penelitian untuk mendapatkan LD_{50} bisa ular *Tropidolaemus wagleri* Boie, 1827.
3. Melakukan penelitian dengan mengamati kerusakan terhadap organ-organ lain, seperti limpa, hati dan ginjal.
4. Melakukan penelitian untuk mendapatkan antibisa ular *T. Wagleri* Boie, 1827.
5. Melakukan penelitian tentang pengaruh bisa ular haruslah sangat hati-hati karena penelitian ini sangat beresiko kalau terkena bisa ular.

DAFTAR PUSTAKA

Dellman, H.D. dan E. M. Brown. 1989. *Buku Teks Histologi Veteriner. Edisi Ketiga.*Jakarta : Universitas Indonesia Press

Gandasoebrata, L. 1968. *Penuntun Laboratorium Klinik.* Jakarta : Dian Rakyat

Goncalves, L. R. C. dan M. Mariano (2000). *Local Haemorrhage Induce by Bothrops jararaca Venom: Relationship to Neurogenic Inflammation.* Mediators of Inflammation 9 : 101 – 107

Kimball. 1992. *Biologi.* Jilid I. Edisi kelima. Jakarta : Erlangga

Kohli, H. S. dan V. Sakhuja. 2003. *Snake Bites and Acute Renal Failure.* Saudi Journal Kidneys Dis Transplant. 14 (2) : 165 – 176

Lu, F. C. 1994. *Toksikologi Dasar. Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko. Edisi Kedua.*Jakarta : Universitas Indonesia Press

Mebs, D. 2002. *Venomous and Poisonous Animals.A handbook for Biologist, Toxicologist and Toxinologist, Physician and Pharmacist.*Medpharm Scientific Publ.; New York : CRC Press

Mirshafiey, A. 2008.*In Multiple Sclerosis : Snake Venom could be effective or not.*Journal of Chinese Clinical Medicine.Vol 3.No. 9. 507-50..

Ong, Jiann-Ruey, Hon-Ping Ma, MD, Tzong-Luen Wang, MD, PhD. 2004.*Snake Bite.*Ann Disaster Med. Vol 2. No. 95 : S80-S87

Puspitasari, I G. A. A. R. 2007.*ResponImunMencit (Musmuscylus L.) terhadapPerlakuanBisaUlarTrunobamban (Trimeresurusalbolabris Gray, 1842).*SkripsiFakultasBiologiUniversitasGadjahMadaYogyakartas

Simmons, A. 1980. *Technical Hematology, third edition.*JB.Lippincoh Company Philadelpia, Toronto

Soogarun, S. *et al.* 2006.*Study on The Effect of Green pit-viper Venom (Trimeresurus albolabris) on Platelet Morphology by Flow Cytometri.* Online Journal of Health and Allied Sciences. 3 (5) : 1 – 4

_____. 2006.*Study on The Effect of Green pit-viper Venom (Trimeresurus albolabris) on Platelet Morphology by Electron Microscopy.* Southeast Asian Journal Trop Med Public Health. 37 (5) : 937 – 939

_____. 2007.*Effect of Trimeresurus albolabris (green pit viper) Venom on Mean Corpuscular Volume, Osmotic Fragility and The Red Blood Cell Morphology : A preliminary report.* African Journal of Biotechnology . 6 (9) : 1161 – 1163

Suntoro, S. H. 1983. *Metode Pewarnaan. Histologi dan Histokimia.*Jakarta : Penerbit Bhratara Karya Aksara

Supriatna, Drs. J. 1981. *Ular berbisa Indonesia.* Jakarta : Penerbit Bhratara Karya Aksara

Taylor, B and M. O'Shea, J. And Luciano, D. 2001. *The Great Books of Snakes and Reptiles.* Anness Publishing Ltd. London.

Vogel, G. *et al.* 2007. *Revision of The Tropidolaemus wagleri-complex (Serpentes : Viperidae : Crotalinae). I. Definition of Included taxa and redescription of Tropidolaemus wagleri (Boie, 1827).* Zootaxa 1644. 1 – 40

Wattimena, J. R. dan E. Yulinah S. 1990. *Fisiolohi Manusia II Sistem Transport dan Metabolisme.* Bandung : ITB

Wulangi, K.S. 1990. *Prinsip-prinsip Fisiologi Hewan.*Yogyakarta : Gadjahmada University Press

Yang, J. YK, Henry H. dan Anselm CW L. 2007. *Severe Coagulopathy Associated with white-lipped Green pit-viper Bite.* Hong Kong Med Journal. 13 (5) : 392 – 395

Zeni, A. L. B. *et al.* 2007. *Histological and Biochemical Effect Induced by Sublethal Doses of Bothropsjararacussu Venom in Mice.*Journal Venom.Anim. Toxins. 13 (3) : 664 - 676

Zug, G. R. 1993. *Herpetologi.An Introductory Biology of Amphibian and Reptiles.*Academic Press.A Division of Harcourt Brace & Company. New York

t tabel = 1,86
Tanda ns = non significant
Tanda * = berbeda nyata pada taraf 5 %

Lampiran 1. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDM	Rata-rata JSDM	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	33,67	6,73	1,45	0,65	$0,346^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	32,34	6,47	0,91	0,41	

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{(SE_1)^2 + (SE_2)^2}}$$

$$= \frac{6{,}73 - 6{,}47}{\sqrt{(0{,}65)^2 + (0{,}41)^2}} = 0{,}346$$

Dari hasil perhitungan uji t-student untuk membandingkan rata-rata jumlah sel darah merah antara mencit jantan tanpa pemberian bisa dengan mencit jantan dengan pemberian bisa, diperoleh t_{hitung} = 0,346, sedangkan t_{tabel} = 1,86. Dengan demikian nilai t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel}, maka dapat dinyatakan bahwa rata-rata jumlah sel darah merah antara mencit jantan tanpa pemberian bisa dengan mencit jantan dengan pemberian bisa tidak berbeda nyata.

Lampiran 2. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDM	Rata-rata JSDM	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	32,33	6,47	0,76	0,34	$0,020^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	33,48	6,70	0,41	0,18	

Lampiran 3. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDM	Rata-rata JSDM	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	33,79	6,76	0,51	0,23	$0,902^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	35,44	7,09	0,64	0,29	

Lampiran 4. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDM	Rata-rata JSDM	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	28,35	5,67	0,39	0,17	$1,815^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	30,88	6,18	0,49	0,22	

Lampiran 5. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDM	Rata-rata JSDM	SD	SE	T
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	30,48	6,10	0,21	0,09	$0,540^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	31,24	6,25	0,59	0,27	

Lampiran 6. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hematokrit	Rata-rata Hematokrit	SD	SE	T
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	244,00	48,80	2,17	0,97	$0,729^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	239,00	47,80	2,17	0,97	

Lampiran 7. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hematokrit	Rata-rata Hematokrit	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	245,00	49,00	1,41	0,63	0^{ns}
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	245,00	49,00	1,00	0,45	

Lampiran 8. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hematokrit	Rata-rata Hematokrit	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	231,00	46,20	4,82	2,15	$0,135^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	228,00	45,60	8,73	3,91	

Lampiran 9. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hematokrit Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hematokrit	Rata-rata Hematokrit	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	221,00	44,20	2,95	1,32	$0,521^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	226,00	45,20	3,11	1,39	

Lampiran 10. Perhitungan Uji t-Student Nilai Hematokrit Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hematokrit	Rata-rata Hematokrit	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	236,00	47,20	2,17	0,97	$0,590^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	240,00	48,00	2,12	0,95	

Lampiran 11. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCV	Rata-rata MCV	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	373,85	74,77	13,72	6,14	$0,035^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	375,21	75,04	10,62	4,75	

Lampiran 12. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCV	Rata-rata MCV	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	383,14	76,63	11,27	5,04	$0,587^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	367,03	73,41	4,85	2,17	

Lampiran 13. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCV	Rata-rata MCV	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	343,28	68,66	8,78	3,93	$0,642^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	321,92	64,38	12,02	5,38	

Lampiran 14. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCV	Rata-rata MCV	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	391,49	78,30	8,07	3,61	$1,083^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	367,06	73,41	6,05	2,70	

Lampiran 15. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCV	Rata-rata MCV	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	387,65	77,53	4,97	2,22	$0,010^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	387,91	77,58	10,44	4,67	

Lampiran 16. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hemoglobin	Rata-rata Hemoglobin	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	63,00	12,60	0,89	0,40	$0,730^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	61,00	12,20	0,84	0,37	

Lampiran 17. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hemoglobin	Rata-rata Hemoglobin	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	62,00	12,40	0,89	0,40	0^{ns}
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	62,00	12,40	0,89	0,40	

Lampiran 18. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hemoglobin	Rata-rata Hemoglobin	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	62,00	12,40	0,89	0,40	$0,426^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	63,00	12,60	0,55	0,25	

Lampiran 19. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hemoglobin	Rata-rata Hemoglobin	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	65,00	13,00	0,00	0,00	1^{ns}
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	64,00	12,80	0,45	0,20	

Lampiran 20. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hemoglobin	Rata-rata Hemoglobin	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	65,00	13,00	0,00	0,00	0^{ns}
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	65,00	13,00	0,00	0,00	

Lampiran 21. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCH	Rata-rata MCH	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	97,46	19,49	4,66	2,08	$0,118^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	95,97	19,19	3,22	1,44	

Lampiran 22. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCH	Rata-rata MCH	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	97,26	19,45	3,58	1,60	$0,530^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	92,73	18,55	1,36	0,61	

Lampiran 23. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCH	Rata-rata MCH	SD	SE	T
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	93,65	18,73	1,66	0,74	$0,655^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	89,55	17,91	2,26	1,01	

Lampiran 24. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCH	Rata-rata MCH	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	115.05	23,01	1,51	0,68	2,069*
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	104,15	20,83	1,81	0,81	

Lampiran 25. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCH	Rata-rata MCH	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	106,73	21,35	0,73	0,33	$1,055^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	102,96	20,59	1,42	0,64	

Lampiran 26. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCHC	Rata-rata MCHC	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	129,42	25,88	2,48	1,11	$0,213^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	127,86	25,57	2,15	0,96	

Lampiran 27. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCHC	Rata-rata MCHC	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	126,48	25,30	1,54	0,69	$0,034^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	126,69	25,34	2,26	1,01	

Lampiran 28. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCHC	Rata-rata MCHC	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	137,94	27,59	1,27	0,57	$0,341^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	133,63	26,73	1,85	0,83	

Lampiran 29. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCHC	Rata-rata MCHC	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	147,59	29,52	2,01	0,90	$0,784^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	142,17	28,43	2,35	1,05	

Lampiran 30. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCHC	Rata-rata MCHC	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5,00	137,94	27,59	1,27	0,57	$0,861^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5,00	133,63	26,73	1,85	0,83	

Lampiran 31. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDP	Rata-rata JSDP	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5	10750	2150	106,07	47,43	12,629*
Jantan dengan Pemberian Bisa	5	77750	15550	2370,13	1059,95	

Lampiran 32. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDP	Rata-rata JSDP	SD	SE	T
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5	10550	2110	267,86	119,79	7,041*
Jantan dengan Pemberian Bisa	5	25150	5030	887,83	397,05	

Lampiran 33. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDP	Rata-rata JSDP	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5	15300	3060	627,89	280,8	$1,795^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5	23750	4750	2009,04	898,47	

Lampiran 34. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDP	Rata-rata JSDP	SD	SE	t
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5	10900	2180	297,07	132,85	5,206*
Jantan dengan Pemberian Bisa	5	31700	6340	1761,89	787,94	

Lampiran 35. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Jantan pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDP	Rata-rata JSDP	SD	SE	T
Jantan tanpa Pemberian Bisa	5	11050	2210	216,22	96,7	$1,018^{ns}$
Jantan dengan Pemberian Bisa	5	10300	2060	248,5	111,13	

Lampiran 36. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDM	Rata-rata JSDM	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	26,56	5,31	0,58	0,26	$0,020^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	26,53	5,31	0,34	0,15	

Lampiran 37. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDM	Rata-rata JSDM	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	25,66	5,13	0,24	0,11	2,658*
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	28,45	5,69	0,40	0,18	

Lampiran 38. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDM	Rata-rata JSDM	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	25,36	5,07	0,21	0,09	1,871*
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	27,00	5,40	0,33	0,15	

Lampiran 39. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDM	Rata-rata JSDM	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	27,92	5,58	0,50	0,22	$0,137^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	27,67	5,53	0,65	0,29	

Lampiran 40. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Merah Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDM	Rata-rata JSDM	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	25,67	5,13	0,27	0,12	$0,680^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	26,39	5,28	0,39	0,17	

Lampiran 41. Perhitungan Uji t-Student Nilai Hematokrit Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hematokrit	Rata-rata Hematokrit	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	236,00	47,20	1.92	0,86	$0,463^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	239,00	47,80	2,17	0,97	

Lampiran 42. Perhitungan Uji t-Student Nilai Hematokrit Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hematokrit	Rata-rata Hematokrit	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	227,00	45,40	2,30	1,03	$0,470^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	231,00	46,20	3,03	1,36	

Lampiran 43. Perhitungan Uji t-Student Nilai Hematokrit Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hematokrit	Rata-rata Hematokrit	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	224,00	44,80	1,79	0,80	2,761*
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	242,00	48,40	2,30	1,03	

Lampiran 44. Perhitungan Uji t-Student Nilai Hematokrit Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hematokrit	Rata-rata Hematokrit	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	243,00	48,60	1,14	0,51	$1,511^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	232,00	46,40	3,05	1,36	

Lampiran 45. Perhitungan Uji t-Student Nilai Hematokrit Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hematokrit	Rata-rata Hematokrit	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	240,00	48,00	2,12	0,95	$0,418^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	237,00	47,40	2,41	1,08	

Lampiran 46. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCV	Rata-rata MCV	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	448,92	89,78	11,31	5,06	$0,105^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	452,12	90,42	7,49	3,35	

Lampiran 47. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCV	Rata-rata MCV	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	442,52	88,50	3,64	1,63	$1,735^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	407,69	81,54	8,21	3,67	

Lampiran 48. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCV	Rata-rata MCV	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	442,50	88,50	6,13	2,74	0,332 ns
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	449,55	89,91	7,26	3,25	

Lampiran 49. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCV	Rata-rata MCV	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	437,60	87,52	7,03	3,14	0,627ns
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	422,26	84,45	8,38	3,75	

Lampiran 50. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Volume (MCV) Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCV	Rata-rata MCV	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	468,55	93,71	6,74	3,02	0,549ns
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	452,33	90,47	11,36	5,08	

Lampiran 51. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hemoglobin	Rata-rata Hemoglobin	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	63,00	12,60	0,55	0,24	
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	63,00	12,60	0,55	0,24	0^{ns}

Lampiran 52. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hemoglobin	Rata-rata Hemoglobin	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	61,00	12,20	0,84	0,37	
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	63,00	12,60	0,55	0,25	$0,894^{ns}$

Lampiran 53. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hemoglobin	Rata-rata Hemoglobin	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	63,00	12,60	0,55	0,25	
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	63,00	12,60	0,55	0,25	0^{ns}

Lampiran 54. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hemoglobin	Rata-rata Hemoglobin	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	63,00	12,60	0,55	0,25	
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	61,00	12,20	0,84	0,37	0,894 ^{ns}

Lampiran 55. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Nilai Hemoglobin Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total Hemoglobin	Rata-rata Hemoglobin	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	59,00	11,80	0,84	0,37	
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	64,00	12,80	0,45	0,20	2,357*

Lampiran 56. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCH	Rata-rata MCH	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	119,92	23,98	3,15	1,41	
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	119,15	23,83	1,94	0,87	0,093^{ns}

Lampiran 57. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCH	Rata-rata MCH	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	118,90	23,78	1,41	0,63	$1,393^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	111,23	22,25	2,02	0,90	

Lampiran 58. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCH	Rata-rata MCH	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	124,31	24,86	1,22	0,54	$1,459^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	117,04	23,41	1,87	0,84	

Lampiran 59. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCH	Rata-rata MCH	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	113,25	22,65	1,34	0,60	0,158*
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	111,88	22,38	3,64	1,63	

Lampiran 60. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin (MCH) Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCH	Rata-rata MCH	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	115,16	23,03	1,99	0,89	0,976*
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	121,92	24,38	2,38	1,06	

Lampiran 61. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCHC	Rata-rata MCHC	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	137,89	27,58	1,11	0,50	0,451*
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	136,21	27,24	1,24	0,55	

Lampiran 62. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCHC	Rata-rata MCHC	SD	SE	T
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	139,02	27,80	2,39	1,07	0,321*
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	141,16	28,23	1,78	0,80	

Lampiran 63. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCHC	Rata-rata MCHC	SD	SE	T
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	140,84	28,17	1,80	0,81	1,957*
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	132,33	26,47	0,73	0,33	

Lampiran 64. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCHC	Rata-rata MCHC	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	129,67	25,93	1,22	0,54	$0,365^{ns}$
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	131,98	26,40	2,56	1,14	

Lampiran 65. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (MCHC) Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total MCHC	Rata-rata MCHC	SD	SE	T
Betina tanpa Pemberian Bisa	5,00	123,05	24,61	1,88	0,84	2,317*
Betina dengan Pemberian Bisa	5,00	135,24	27,05	1,41	0,63	

Lampiran 66. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina pada 1 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDP	Rata-rata JSDP	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5	9500	1900	190,39	85,15	4,214*
Betina dengan Pemberian Bisa	5	85600	17120	8073,92	3610,77	

Lampiran 67. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina pada 24 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDP	Rata-rata JSDP	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5	10800	2160	283,73	126,89	2,290*
Betina dengan Pemberian Bisa	5	24450	4890	2651,04	1185,58	

Lampiran 68. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina pada 96 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDP	Rata-rata JSDP	SD	SE	T
Betina tanpa Pemberian Bisa	5	9600	1920	241,35	107,94	4,413*
Betina dengan Pemberian Bisa	5	38100	7620	2878,06	1287,11	

Lampiran 69. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina pada 168 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDP	Rata-rata JSDP	SD	SE	T
Betina tanpa Pemberian Bisa	5	8950	1790	163,55	73,14	9,270*
Betina dengan Pemberian Bisa	5	30700	6140	1036,46	463,52	

Lampiran 70. Perhitungan Uji t-Student Rata-rata Jumlah Sel Darah Putih Mencit Betina pada 240 Jam Pengamatan

Kelompok Sampel	Jumlah Sampel	Total JSDP	Rata-rata JSDP	SD	SE	t
Betina tanpa Pemberian Bisa	5	9150	1830	139,64	62,45	3,174*
Betina dengan Pemberian Bisa	5	13350	2670	575,11	257,2	

BIODATA PENULIS

Nama	: BETTY ASTRIA NINGSIH
No. B. P	: 05133003
Tempat/Tanggal Lahir	: Koto Baru Simalanggang / 15 Februari 1987
Umur	: 24 tahun
Jenis Kelamin	: Perempuan
Golongan Darah	: O
Agama	: Islam
Alamat	: Jr. Guguak Nunang, Ken. Sungai Talang, Kec. Guguak, Kab. Lima Puluh Kota
HP	: 085263232675
Email	: bettyastria@yahoo.com

Riwayat Pendidikan

Tahun 1992 – 1993	: TK Ganesa Sei. Tamaran
Tahun 1993 – 1999	: SD N 40 Sei. Talang Timur
Tahun 1999 – 2002	: SLTP N 1 Guguk
Tahun 2002 – 2005	: SMA N 1 Kec. Guguak

Data Orang Tua

Ayah	: Nama	: Busarni, S. Pd.
	Pekerjaan	: PNS
Ibu	: Nama	: Tuti Ernita, S. Pd
	Pekerjaan	: PNS
Alamat Orang Tua		: Jr. Guguak Nunang, Ken. Sungai Talang, Kec. Guguak, Kab. Lima Puluh Kota
HP		: 081374272255