

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



KEGIATAN 2

GAMBARAN HEMATOLOGIS DARAH KATAK (*Rana erythraea*) di ARBORETUM KAMPUS UNIVERSITAS RIAU

PENDAHULUAN

Rana erythraea termasuk anggota Kelas Amphibia yang sangat dekat dengan kehidupan manusia. Keberadaan katak ini memberikan manfaat secara ekologis karena membantu dalam menjaga terciptanya keseimbangan ekosistem secara alami. Selain itu organisme ini sering dijadikan sebagai hewan laboratorium untuk menunjang perkembangan ilmu pengetahuan (Inger 1966; Sugiri *et al.* 1998).

Lokasi Arboretum yang berada di dalam kampus UR dapat menyebabkan berbagai organisme yang hidup di dalamnya terpengaruh oleh berbagai aktivitas antropogenik. Salah satu indikator yang dapat dilihat untuk mengetahui respons organisme terhadap pengaruh lingkungan adalah kondisi haematologi, karena dapat mencerminkan adanya fluktuasi pencemaran alam (Pechmann *et al.*, 1991, Blausstein *et al.*, 1994, Knapp dan Matthews, 2000) dalam Omonona (2011).

Informasi terkait hematologi pada spesies *Rana* yang hidup liar masih sangat jarang. Omonona (2011) melakukan pengukuran parameter hematologi, seperti volume darah dan nilai hematokrit, dan prevalensi parasit pada darah katak *Rana* sp. Selama ini penelitian mengenai pengukuran jumlah sel darah merah dan sel darah putih pada katak yang hidup di kawasan kampus UR Panam belum ada, untuk itu sedikitnya informasi mengenai kondisi jumlah sel darah katak yang hidup liar di kawasan Arboretum perlu dilakukan penelitian. Penelitian ini



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

bertujuan untuk mengetahui kondisi sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit) pada katak hijau yang ada di sekitar Arboretum Universitas Riau.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Spesimen *R. erythraea* disampling dari kawasan Arboretum kampus Universitas Riau dari bulan Juli sampai Oktober 2012. Sampling dilaksanakan dengan metode survei, yaitu dengan menyusuri daerah yang diduga merupakan habitat *R. erythraea* di lokasi penelitian pada malam hari. Selanjutnya, *R. erythraea* yang ditemui ditangkap menggunakan jaring bertangkai.

Spesimen *R. erythraea* yang telah ditangkap dibawa ke laboratorium untuk diamati morfologinya. Pembedahan dilakukan untuk mengambil darah dari atrium dengan menggunakan spuit (syringe) sebanyak 1 ml. Darah tersebut digunakan untuk pembuatan preparat ulas darah (pengamatan eritrosit dan leukosit) dengan pewarnaan Giemsa.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah katak hijau (*Rana erythraea*) yang didapat dari Arboretum kampus Universitas Riau, kemudian bahan lain yang digunakan adalah Alkohol 70% untuk membius katak, pewarna HE (Hemoksilin Eosin), safranin, kristal violet, Giemsa 80% dan metanol.

Alat yang digunakan antara lain adalah tabung yang ada tutupnya, digunakan untuk membius spesimen, tabung sampel, gelas objek, mikroskop, spuit (syringe), alat-alat bedah, kamera untuk memotret serta alat tulis yang digunakan untuk mencatat hasil pengamatan selama penelitian.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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 UIN Ar-Raniry.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Ar-Raniry.



Analisis Data

Pengamatan preparat ulas darah dilakukan menggunakan mikroskop untuk menghitung jumlah sel darah merah dan sel darah putih yang ada. Selanjutnya data ditabulasi dan analisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran darah *Rana erythraea*

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, diketahui bahwa rata-rata nilai haematokrit dan leukokrit katak jantan lebih tinggi daripada katak betina. Rata-rata total eritrosit katak jantan lebih rendah daripada katak betina, sedangkan total leukosit pada katak jantan lebih tinggi daripada katak betina. Dari ke 5 kelas hanya 3 kelas saja yang terdapat katak jantan dan betina sedangkan 2 kelas lainnya hanya terdapat katak betina saja atau katak jantan saja.

Pada Tabel 1 dapat dilihat rata-rata kadar haematokrit (%), leukokrit (%), total eritrosit (sel/mm^3), dan total leukosit (sel/mm^3) dari ke 5 kelas ukuran berdasarkan berat tubuh dan jenis kelamin.

Tabel 1. Nilai haematokrit, leukokrit, total eritrosit dan total leukosit *R. erythraea* berdasarkan jenis kelamin dan ukuran

Berat tubuh	Jenis kelamin	n	Haematokrit (%)	Leukokrit (%)	Total eritrosit (sel/mm^3)	Total leukosit (sel/mm^3)
8,5-11,5	Jantan	3	12	3,2	236.666	1.588
	Betina	2	11,6	1,8	220.000	1.732
11,6-14,6	Jantan	3	18,96	3,3	193.000	2.563
	Betina	3	13	3,2	420.000	2.486
14,7-17,7	Jantan	1	13,3	3,3	360.000	2.050
	Betina	5	17,6	2,5	370.000	2.689
17,8-20,8	Jantan	1	25	2	370.000	5.150
	Betina	-	-	-	-	-
20,9-23,9	Jantan	-	-	-	-	-
	Betina	2	15,4	3,8	450.000	2.715
	Jantan		17,3	2,95	289.916	2.067
	Betina		14,4	2,8	365.000	2.794

Keterangan : n merupakan jumlah individu

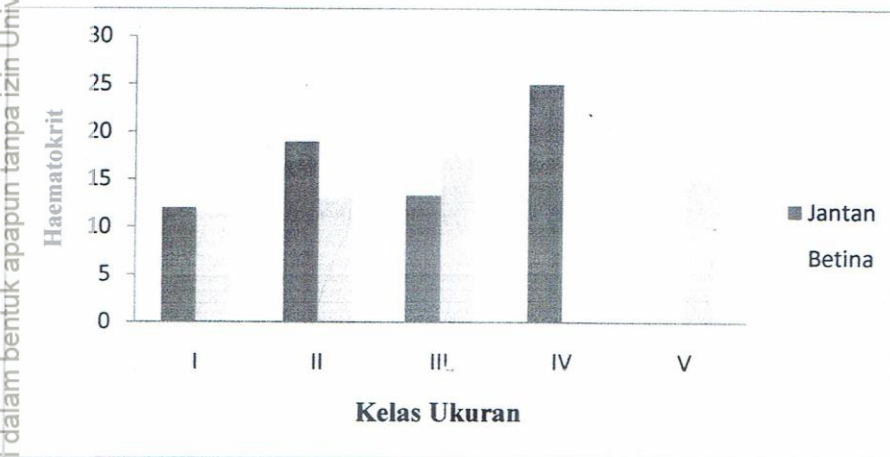
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengutip dan memperbanyak atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



Kadar haematokrit

Haematokrit merupakan perbandingan antara volume sel darah merah dengan volume total darah (Schaperclause 1992). Pada penelitian ini kadar haematokrit *Rana erythraea* berkisar antara 11,6 – 25% (Gambar 1)



Gambar 1. Kadar hematokrit *R. erythraea* jantan dan betina berdasarkan kelas dan ukuran

Pada penelitian Cigdem *et al* (2011) diperoleh kadar haematokrit *R. esculanta* 26,80-33,30% , *R. macronemis* kadar haematokrit 34% (Arserim and Fermer 2008). Sedangkan pada *R. esculanta* memiliki kadar haematokrit 21,6-33,6% (Sinha dalam Donmez *et al* 2009). Perbedaan nilai haematokrit bisa disebabkan oleh adanya perbedaan suhu dan iklim. Pada penelitian ini nilai haematokrit terendah didapatkan pada kelas ukuran I, sedangkan kadar haematokrit tertinggi didapatkan pada katak jantan dengan kelas ukuran ke IV. Menurut Ferguson 1988 dalam Mones 2008 kadar haematokrit dipengaruhi oleh jenis kelamin, umur dan metode pengambilan sampel. Meningkatnya kadar haematokrit dapat menunjukkan katak kekurangan makanan sedangkan

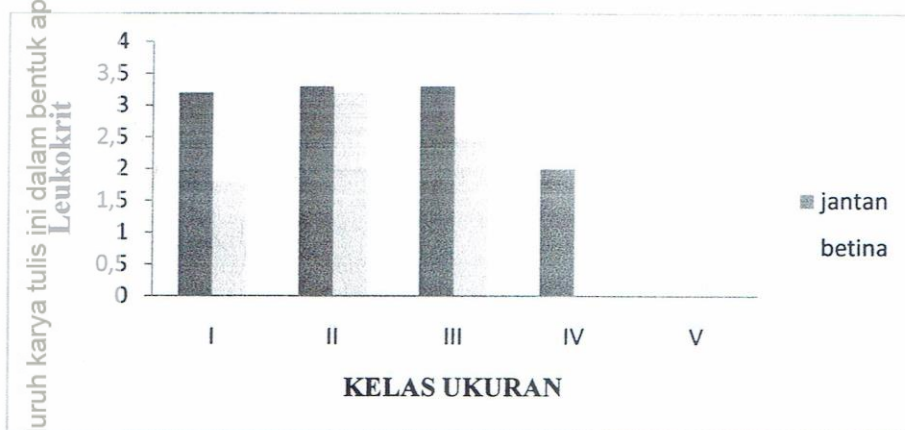
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Riau.
2. Dilarang memperbanyak atau menyalin karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



menurunnya kadar haematokrit menunjukkan katak kekurangan makanan dan dapat dijadikan petunjuk bahwa katak terkena infeksi. Infeksi dapat terjadi akibat kondisi stres atau perubahan kondisi lingkungan/temperatur (Dooley *et al* 1985).

Kadar leukokrit

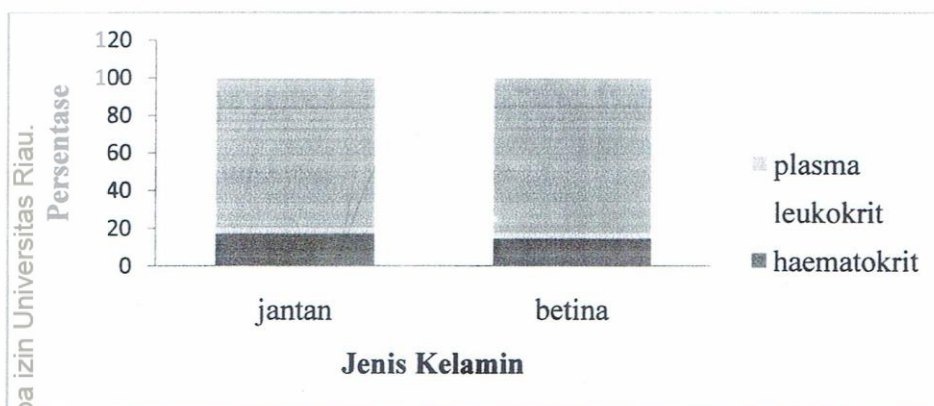
Leukokrit merupakan persentase volume leukosit didalam volume darah (Morgan dan Iwana 1997). Pada penelitian ini kadar leukokrit pada *R. erythraea* berkisar antara 1,8-3,8. Rata-rata kadar leukokrit *R. erythraea* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kadar leukokrit *R. erythraea* jantan dan betina berdasarkan kelas ukuran

Kadar leukokrit pada kelas ukuran V lebih tinggi daripada kelas ukuran lainnya yaitu sekitar 3,8% sedangkan kadar leukokrit terendah pada kelas ukuran I yaitu sekitar 1,8%. Menurut pendapat Anderson dan Siwicki (1994) yang menyatakan bahwa kadar leukokrit dan total leukosit tinggi menunjukkan kemungkinan tahap awal infeksi. Kadar leukokrit dapat digunakan sebagai dasar untuk mengetahui kondisi kesehatan katak. Bila kadar leukokrit rendah, kemungkinan terjadi infeksi kronis, kualitas nutrisi rendah, kekurangan vitamin serta adanya kontaminan. Rata-rata kadar haematokrit dan leukokrit *R. erythraea* dapat dilihat pada gambar 3.

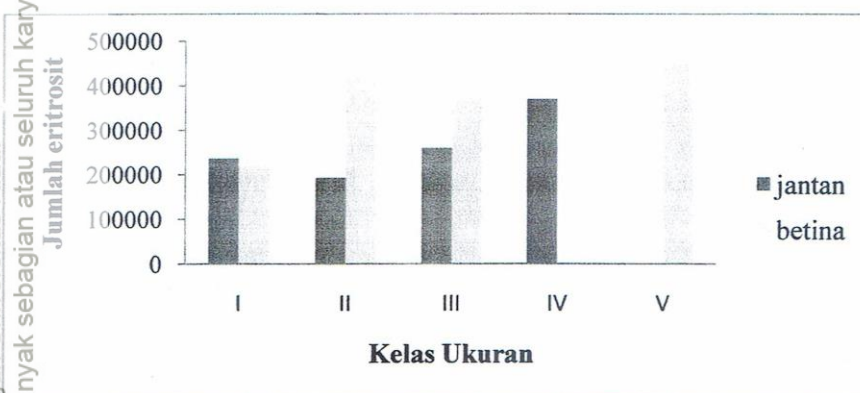
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



Gambar 3. Rerata kadar haematokrit dan kadar leukokrit *R. erythraea* jantan dan Betina

Total eritrosit

Pada penelitian ini rata-rata eritrosit pada setiap kelas ukuran berkisar antara 133.000 - 450.000 sel/mm³.



Gambar 4. Total eritrosit *R. erythraea* jantan dan betina berdasarkan kelas ukuran

Menurut Arserim dan Mermer (2008) darah katak normal berkisar antara 200.000 – 940.000 sel/mm³. Rata-rata yang didapatkan dari penelitian ini total eritrosit pada katak betina lebih tinggi daripada katak jantan. Pada *R. esculanta* eritrosit pada jantan lebih tinggi daripada betina yaitu 330.000 sel/mm³ dan

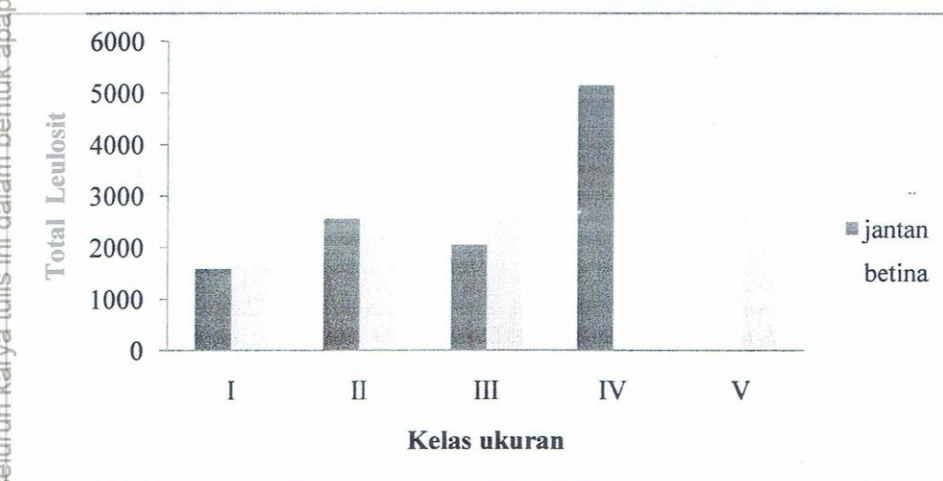
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumbar dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



250.000 sel/mm³ (Cigdem et al 2011). Jumlah eritrosit pada sirkulasi darah katak bervariasi. Adanya perbedaan eritrosit ini tergantung dari masa tubuh, usia, jenis kelamin, kondisi lingkungan serta musim.

Total leukosit

Pada penelitian ini rata-rata total leukosit pada setiap kelas ukuran berkisar antara 1.588 – 5.150 sel/mm³ dapat dilihat pada gambar 5.

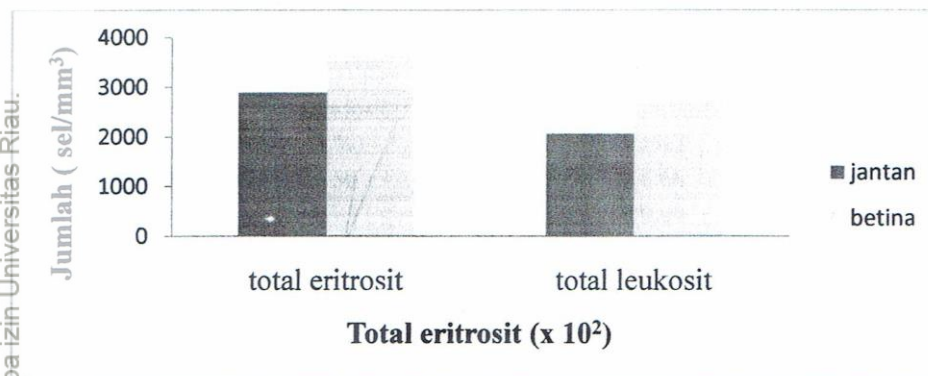


Gambar 5. Total leukosit *R. erythraea* jantan dan betina berdasarkan kelas dan ukuran

Menurut Arserim dan Mermer (2008) leukosit katak normal berkisar antara 2.600 – 5200 sel/mm³. Pada penelitian Cigdem *et al* diperoleh total leukosit pada *R. damaltina* berkisar antara 2.000 – 4.100 sel/mm³ sedangkan *R. ridibunda* total leukosit berkisar antara 8.00 – 4.250 sel/mm³. Pada penelitian Arserim dan Mermer (2008) diperoleh total leukosit berkisar antara 2.600 – 5.200 sel/mm³. Rata-rata leukosit terendah terlihat pada kelas ukuran I sedangkan rata-rata leukosit tertinggi pada kelas ukuran IV pada jenis kelamin jantan. Rata-rata total eritrosit dan leukosit dapat dilihat pada gambar 6

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 7. Rata-rata total eritrosit dan total leukosit *R. erythraea* jantan dan betina

identifikasi jenis –jenis leukosit *R. erythraea*

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan diperoleh data mengenai persentase limfosit, monosit, trombosit, netrofil dan eosinofil dari masing-masing katak baik kantan maupun betina.

Pada Tabel 2 dapat dilihat jenis-jenis leukosit yang ditemukan yaitu limfosit, monosit, trombosit, eosinofil dan netrofil. Tetapi trombosit, netrofil dan eosinofil tidak dijumpai pada semua katak. Hasil penelitian diperoleh persentase limfosit berkisar 23,33-70%, monosit berkisar 13,3-60%, trombosit berkisar 3,33-33,33%, eosinofil berkisar 3,33% dan netrofil 3.33-16.66%. Pada kelas ukuran 1 dapat persentase limfosit sangat rendah yaitu sekitar 23,33 dan monosit sangat tinggi. Apabila limfosit rendah daripada monosit maka katak tersebut diduga stres atau terinfeksi penyakit. Dari beberapa sampel diamati ditemukan didalam darah katak tersebut terinfeksi parasit. Rata-rata persentase limfosit, monosit, trombosit, eosinofil dan netrofil dapat dilihat pada gambar 8,9, dan 10.m.

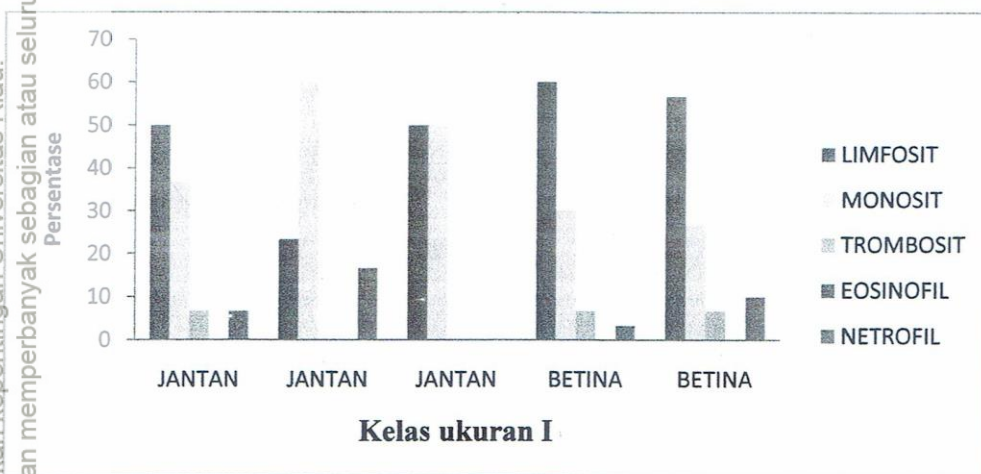
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



Tabel 2. Persentase jenis-jenis leukosit *R. erythraea* jantan dan betina.

Kelas Ukuran	Jenis Kelamin	Jenis Leukosit				
		Limfosit (%)	Monosit (%)	Trombosit (%)	Eosinofil (%)	Netrofil (%)
I	Jantan	50	36.66	6.66	0.00	6.66
	Jantan	23.33	60	0.00	0.00	16.66
	Jantan	50	50	0.00	0.00	0.00
	Betina	60	30	6.66	0.00	3.33
	Betina	56.66	26.66	6.66	0.00	10
II	Jantan	70	23.33	3.33	0.00	3.33
	Jantan	33.33	60	0.00	0.00	6.66
	Jantan	50	43.33	0.00	3.33	3.33
	Betina	53.33	33	3.33	0.00	10
	Betina	43.33	26.66	13.33	3.33	13.33
	Betina	43.33	40	6.66	0	10
III	Jantan	63.33	30	0.00	3.33	3.33
	Betina	56.66	33.33	3.33	0.00	6.66
	Betina	60	20	3.3	3.3	13.3
	Betina	56.66	13.33	23.33	3.33	3.33
	Betina	43.33	53.33	3.33	0.00	0.00
	Betina	43.33	53.33	3.33	0.00	0.00
IV	Jantan	43.33	46.66	0.00	0.00	10
V	Betina	63.33	33.33	0.00	0.00	3.33
	Betina	40	43.33	0.00	0.00	16.66



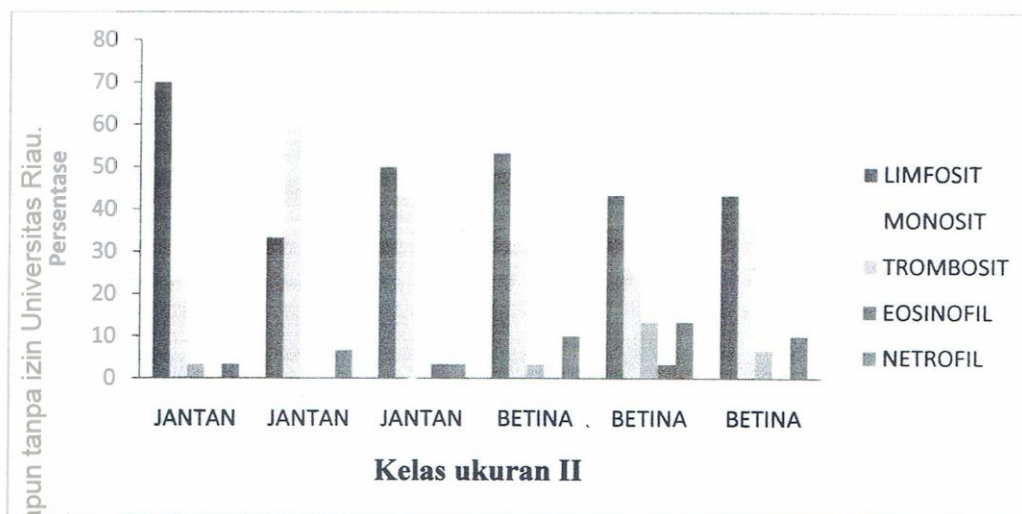
Gambar 8. Persentase jenis leukosit *R. erythraea* pada kelas ukuran I.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

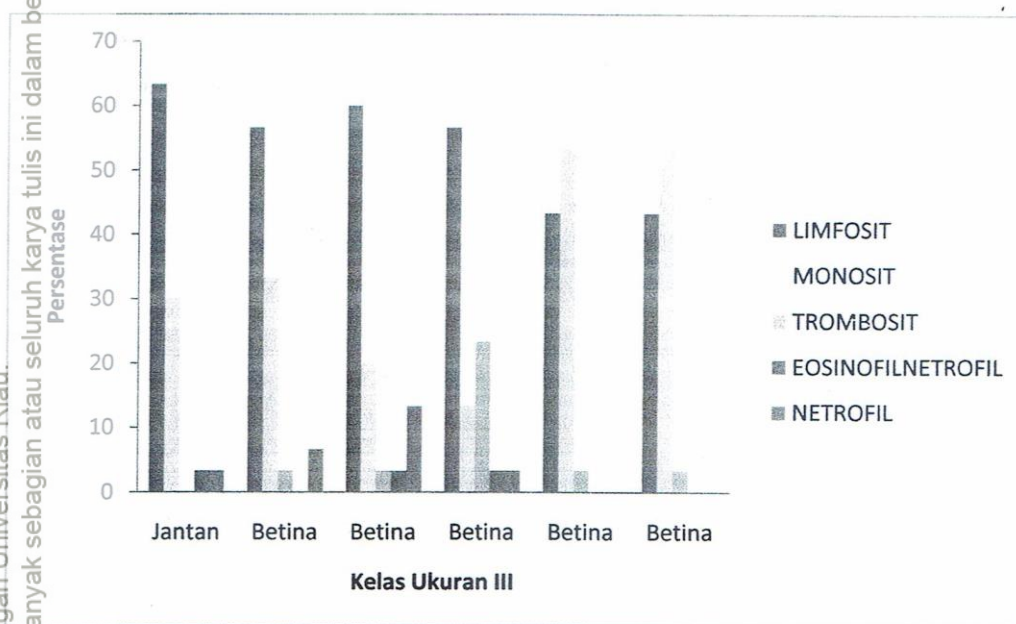
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



Gambar 9. Persentase jenis leukosit *R. erythraea* pada kelas ukuran II

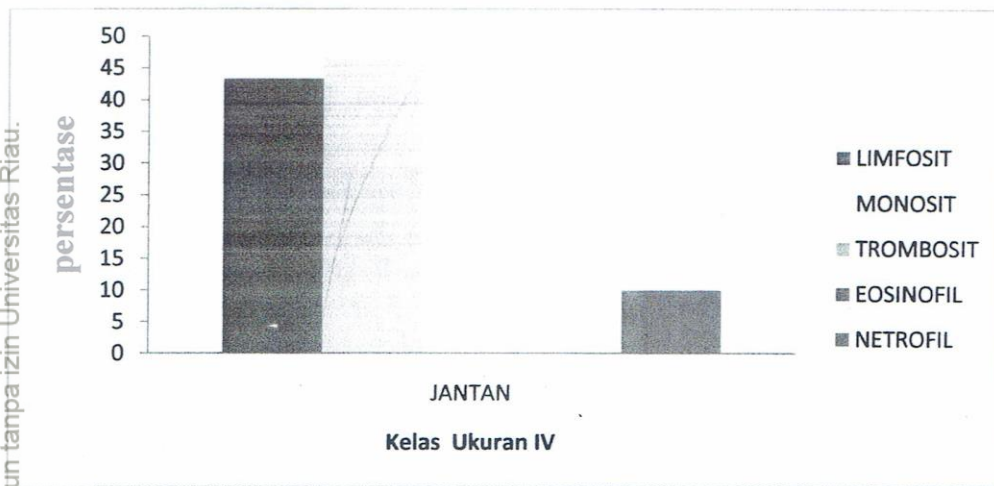


Gambar 10. Persentase jenis leukosit *R. erythraea* pada kelas ukuran III

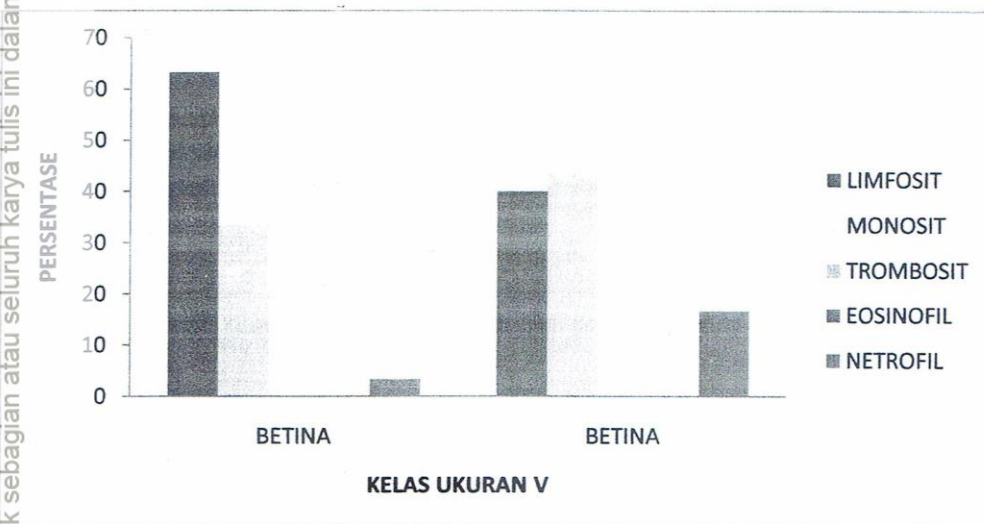


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.
2. Dilarang mengutip dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.



ambar 10. Persentase jenis leukosit *R. erythraea* pada kelas ukuran IV



ambar 11. Persentase jenis leukosit *R. erythraea* pada kelas ukuran V

Berdasarkan hasil pengamatan terdapat beberapa individu yang mempunyai kadar monosit lebih tinggi dari kelima kelas ukuran. Monosit berfungsi untuk memangsa (fagosit) materi-materi asing yang masuk kedalam tubuh termasuk mikroorganisme patogen. Monosit memiliki diameter 10-24 μ m (Schaperclaus 1992). Arserim dan Memer (2008) melaporkan *R. micronemis*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

mempunyai monosit berdiameter 10-17,75 μm . Limfosit merupakan sel darah putih yang berperan untuk menghasilkan antibodi yang bersirkulasi darah dan sangat penting untuk sistem kekebalan tubuh. Limfosit memiliki diameter berkisar 8-12 μm . *R. macronemis* memiliki limfosit berdiameter 8,75 sampai 11,25 μm .

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, diketahui bahwa rata-rata nilai haematokrit dan leukokrit katak jantan lebih tinggi daripada katak betina. Rata-rata total eritrosit katak jantan lebih rendah daripada katak betina, sedangkan total leukosit pada katak jantan lebih tinggi daripada katak betina. Dari ke 5 kelas hanya 3 kelas saja yang terdapat katak jantan dan betina sedangkan 2 kelas lainnya hanya terdapat katak betina saja atau katak jantan saja. Jenis-jenis leukosit yang ditemukan yaitu limfosit, monosit, trombosit, eosinofil dan netrofil. Tetapi trombosit, netrofil dan eosinofil tidak dijumpai pada semua katak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D.P. and Siwicky, A.K. 1994. *Simplified Assays for Measuring Nonspecific Defense Mechanisms in Fish*. Fish Health Section /American Fisheries Society Meetings. Washington. 26p.
- Arifin, M. 2011. Pengamatan Katak. www.mapflofa.org/. [Access Date: 21 May 2013]
- Arkan, H., Nursen A, K., I. Ethem, C. and Ugur C,E.2010. A Study on the Blood Cells of the Fire Bellied Toad, *Bombina bombina* L. (Anura: Bombinatoridae). *Animal Biology*. Volume 60:61-68
- Arerim, S,K. and Ahmet, M. 2008. Hematology of the Uludag Frog, *Ranamacrocnemis* Boulenger, 1885 in Uludag National Park (Bursa Turkey). *EUJ Fisheries & Aquatic Science*. Volume 25 Issue (1):39-46

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



- Bevelnder, G. dan Judith A.R.1979. *Dasar-Dasar Histologi*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Dellmann and Brown.1989. *Buku Teks Histologi Veteriner* Edisi Ketiga. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta
- Duma, Alfred O.M. 2002. *Ekologi, Morfologi, dan Variabilitas Genetik Kodok (Genus Rana) di Wilayah Timur Barat Nusa Tenggara Timur*. (Tesis) Progam Pasca Sarjana Insitut Pertanian Bogor
- Donmez F., Murat, T. and Cigdem G. 2009. Hematological Values in Hermaphrodit *Bufo bufo* (Linnaeus,1758). *North Western Journal of Zoology*. Volume 5, No.1, pp.97-10
- Fried, G. H. and George J. Hademenos. 2005. *Biologi*. Edisi Kedua. Erlangga. Jakarta
- Gül C., Murat T., Didem, E. and Dilsah, O.2011. Changes in the Blood Composition of Some. Anurans. *Acta Herpetologica*. Volume 6(2):137-147
- Iskandar, D. T., and D. Liswanto.2003. *Panduan Lapangan Amfibi*., The Gibbon Foundation, PILI-NGO movement 111 hlm, 52 gambar, 21 cm. Penerbit Mistar. Jakarta
- Ismansetyo A. 2006. *Petunjuk Pratikum Evaluasi Pertahanan Non Spesifik Ikan*. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Monona, A.O. and Ekpenko, V. 2011. Haematology and Prevalence of Blood Parasites of the Common Frog (*Rana temporaria*) in the Tropical environment. *Veterinary Medicine and Animal Health*. Vol. 3(2) ,pp. 14-20
- Nowo.1992. *Histologi Umum* .Penerbit Bumi Aksara. Jakarta
- Paperclaus, W.1992. *Fish Diseases*. Vol I. A.A.Balkema. Rotterdam. 594p
- Pin, Muhammad. 1994. *Fisiologi Hewan : Mekanisme Fungsi Tubuh*. Angkasa. Yogyakarta
- Re, Walker, and Barnes. 1988. *Zoology Umum*. Edisi keenam Jilid 1. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Sanjono Panji Anggun. 2013. *Studi Kondisi Darah Ikan Lele Lokal (Clarias batracus) di Perairan Sungai Siak dan Sungai Kampar Provinsi Riau*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau

Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru

Wedemeyer, G.A. 1996. *Physiology of fish in intensive culture system*. Chapman and Hall. New York. 232 pp.

Lutistiyowati I. Windarti dan Morina R. 2007. Analisis Haematologi Sebagai Penentu Status Kesehatan Ikan Air Tawar di Pekanbaru. Laporan Hasil Penelitian. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru (Tidak diterbitkan)

Capfield PJ. 2006. Comparative cell morphology in the peripheral blood film from exotic and native animal. *Aus Vet J* 76:793-8900