

## PROFIL DARAH TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG DIINFEKSIKAN *Trypanosoma evansi* DAN DIBERIKAN EKSTRAK KULIT BATANG JALOH (*Salix tetrasperma* Roxb)

### *Blood Profile of Rats (*Rattus norvegicus*) Infected with *Trypanosoma evansi* Treated with Willow Tree Bark Extract (*Salix tetrasperma* Roxb)*

Yudha Fahrimal<sup>1</sup>, Eliawardani<sup>1</sup>, Afira Rafina<sup>2</sup>, Al Azhar<sup>3</sup>, dan Nuzul Asmilialia<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>3</sup>Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>4</sup>Laboratorium Klinik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

E-mail: yudhafahrimal@yahoo.com

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui gambaran darah (hematokrit, eritrosit, leukosit, dan diferensial leukosit) tikus yang diinfeksi *Trypanosoma evansi* (*T. evansi*) dan diberi ekstrak kulit batang jalloh (*Salix tetrasperma* Roxb). Duapuluh lima ekor tikus jantan dibagi secara acak ke dalam 5 kelompok perlakuan yang masing-masing terdiri atas 5 ekor tikus. Kelompok 0 (K0) tanpa perlakuan, kelompok I (K1) hanya diinfeksi dengan  $10^3$  *T. evansi*, kelompok II (K2) diinfeksi dengan  $10^3$  *T. evansi* dan diberikan ekstrak kulit batang jalloh 30 mg/kg bobot badan, kelompok III (K3) diinfeksi dengan  $10^3$  *T. evansi* dan diberikan ekstrak kulit batang jalloh 45 mg/kg bobot badan, dan kelompok IV (K4) diinfeksi dengan  $10^3$  *T. evansi* dan diberikan ekstrak kulit batang jalloh 60 mg/kg bobot badan. Infeksi *T. evansi* dilakukan secara intraperitoneal sedangkan ekstrak diberikan secara oral selama 3 hari berturut-turut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata  $\pm$  SD nilai hematokrit dan eritrosit tikus dari K1, K2, K3 dan K4 lebih rendah dari K0. Sebaliknya, rata-rata  $\pm$  SD jumlah leukosit ( $10^3/\mu\text{L}$ ) lebih tinggi dari K0. Diferensial leukosit menunjukkan jumlah masing-masing sel leukosit semua tikus dalam kelompok perlakuan meningkat setelah pemberian ekstrak kulit batang jalloh kecuali eosinofil dan limfosit yang justru menurun. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa Infeksi *T. evansi* menurunkan kadar hematokrit dan eritrosit namun meningkatkan kadar leukosit tikus dan pemberian ekstrak kulit batang jalloh dosis rendah dalam waktu yang singkat mampu mengembalikan profil darah tikus mendekati nilai normal.

Kata kunci: *Trypanosoma evansi*, ekstrak kulit batang jalloh, eritrosit, leukosit, hematokrit

#### ABSTRACT

This study was performed to determine blood profile (level of hematocrite, erythrocyte, leukocyte, and differential leukocytes) of rats infected with *Trypanosoma evansi* (*T. evansi*) and treated with willow tree bark (*Salix tetrasperma* Roxb) extract. The study used a unidirectional completely randomized design. Subjects were 25 male rats randomly assigned to 5 groups consisting of 5 rats. Group 0 (K0) were untreated control, group I (K1) were rats infected with  $10^3$  *T. evansi*, group II (K2) were rats infected with  $10^3$  *T. evansi* and treated with 30 mg/kg body weight of willow tree bark extract, group III (K3) were rats infected with  $10^3$  *T. evansi* and treated with 45 mg/kg BW of willow tree bark extract, and group IV (K4) were rats infected with  $10^3$  *T. evansi* and treated with 60 mg/kg body weight of willow tree bark extract. Infection was performed by intraperitoneal injection and willow tree bark extract was given orally for 3 consecutive days. Result of this study showed that haematocrite and erythrocyte values from KI, KII, KIII, and KIV rats were lower than those of control rats (K0). However, Leukocyte values ( $10^3/\mu\text{L}$ ) were higher than those of control group. On the other hands, means of rat leukocyte from treated groups were higher than those of untreated control. Differential leukocyte count showed that number of neutrophil, basophil and monocyte increased while number of eosinophil and lymphocyte were lower than those of untreated control. It can be concluded that *T. evansi* infection might reduce hematocrite and erythrocyte values, but increased leukocyte of rats and administration of low doses of willow tree bark extract for a short period of time might improve blood profile of rats close to its normal value.

Key words: *Trypanosoma evansi*, willow tree bark extract, erythrocytes, leukocytes, hematocrite

#### PENDAHULUAN

Tripanosomiasis (surra) hewan merupakan penyakit menular akut atau kronis pada hewan yang disebabkan oleh protozoa hemoflagelata patogen *Trypanosoma evansi* (*T. evansi*). Penyakit parasit darah ini pada awalnya ditemukan oleh Evans tahun 1880 pada kuda di India, dan kemudian diketahui menginfeksi berbagai jenis hewan berdarah panas di berbagai negara. Derajat kerentanan hewan-hewan ini terhadap tripanosomiasis berbeda-beda, namun kuda, unta, dan anjing diketahui paling rentan terhadap penyakit ini. Tripanosomiasis tersebar di hampir seluruh wilayah Indonesia dan menyerang hewan seperti kuda, sapi, kerbau, dan

anjing (Partoutomo, 1995). Penyebaran penyakit diperantarai oleh gigitan vektor serangga penghisap darah, terutama *Tabanus* sp., *Chrysop* sp., dan *Haematopota* spp. (Hoare, 1972).

Upaya pengendalian penyakit surra sampai saat ini masih sangat tergantung kepada obat-obat komersial. Tripanosida yang sudah lazim digunakan diantaranya *suramin*, *diminazene azeturat*, *isometamedium*, *quinapyramine*, dan *cymelarsan*. Akhir-akhir ini, resistensi *Trypanosoma* terhadap obat tripanosida ini sudah terjadi di berbagai negara Asia (Stevenson *et al.*, 1985; Zhang, *et al.*, 1991; Zhou *et al.*, 2004), dan Afrika (Afewerk *et al.*, 2000; Delespau *et al.*, 2008). Di Indonesia, hampir semua isolat *T. evansi* yang ada

di Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) Bogor resisten terhadap *isometamedium* atau *diminazen azeturate* (Sukanto *et al.*, 1987) sehingga perlu dilakukan penemuan obat baru yang mampu mengobati penyakit surra. Obat baru tersebut haruslah mempunyai sifat aman, mudah didapat, murah, dan dari sumber yang terbarukan. Kriteria ini dapat dipenuhi oleh tanaman yang ada di alam.

Salah satu tanaman yang diduga mengandung bahan antitripanosoma adalah jaloh (*Salix tetrasperma Roxb*). Hal ini dikarenakan ekstrak kulit batang jaloh efektif terhadap *Plasmodium bergeri* (*P. bergeri*) (Asmilia, 2010). *Trypanosoma evansi* dan *P. bergeri* adalah parasit protozoa dalam darah yang berada dalam satu kelas Apicomplexa. Penelitian ini mencoba mengkaji peranan ekstrak kulit batang jaloh dalam mencegah terjadinya tripanosomiasis dan pengaruhnya terhadap profil darah tikus. Telah diketahui bahwa tikus sangat peka terhadap *T. evansi* dan menunjukkan berbagai perubahan hematologi dan biokimia (Wolkmer *et al.*, 2009 yang disitasi Paim *et al.*, 2011). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai efek antitripanosoma dari ekstrak kulit batang jaloh dan pengaruh ekstrak tersebut terhadap gambaran darah tikus.

## MATERI DAN METODE

Dua puluh lima ekor tikus putih (*Rattus novvergicus*) strain Wistar berumur 3 bulan dengan bobot badan 80-100 g dikandangkan pada suhu ruangan dan diberikan pakan pelet tikus komersial dan menerima air ad libitum. Tikus dibagi ke dalam lima kelompok perlakuan yang masing-masing terdiri atas 5 ekor. Kelompok K0 (kontrol negatif) adalah tikus yang tidak diinfeksi dengan *T. evansi* dan tidak diberikan ekstrak kulit batang jaloh. K1, K2, K3 dan K4 adalah tikus yang diinfeksi dengan 0,3 ml darah yang mengandung  $1 \times 10^3$  *T. evansi* secara intraperitoneum dan diberikan ekstrak kulit batang jaloh secara oral dengan dosis masing-masing 0, 30, 45, dan 60 mg/kg bobot badan selama 3 hari berturut-turut.

### Pembuatan Ekstrak Kulit Batang Jaloh

Pembuatan ekstrak etanol menggunakan modifikasi metode yang dikemukakan oleh Jones dan Kinghorn (2005). Secara singkat, 3 kg kulit batang jaloh yang masih segar (baru diambil dari pohon) dikeringkan pada suhu ruangan dan dipotong-potong sepanjang 2,5 cm dan dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol selama 24 jam. Proses maserasi dilakukan secara berulang-ulang sampai diperoleh larutan jernih. Larutan hasil maserasi disaring dengan menggunakan kapas dan kertas saring. Selanjutnya ekstrak diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu berkisar 30-40° C sampai diperoleh ekstrak kasar/kental.

### Perkiraan Status Parasitemia

Kejadian dan derajat parasitemia pada masing-masing hewan diperiksa setiap hari dengan pemeriksaan apusan darah. Darah diambil dari vena

ekor dan diteteskan pada permukaan kaca obyek, kemudian dibuat sediaan apus tipis. Darah diwarnai dengan pewarnaan Giemsa dan diperiksa secara mikroskopis dan dihitung jumlah parasit pada 10 bidang pandang pada pembesaran 1000x (Paim *et al.*, 2011).

### Sampel Darah

Sampel darah diambil pada hari ke-3 pasca-infeksi. Pengambilan darah (3 ml) dilakukan dengan *pungsi* jantung setelah tikus dianestesi dengan kloroform. Setelah pengambilan darah tikus dikorbkan secara anestesia. Untuk pemeriksaan hematologi 1 ml darah dari setiap tikus ditempatkan pada tabung yang mengandung 10% asam etilen diamin tetraasetat (EDTA).

### Pemeriksaan Hematologi

Nilai hematokrit diperoleh melalui sentrifugasi menggunakan mikrosentrifus (Sigma) pada 16.000 rpm selama 5 menit. Jumlah eritrosit dan diferensial leukosit masing-masing dihitung menggunakan metode Hayem dan Turk melalui pengamatan mikroskopis sebagaimana yang dijelaskan oleh Schalm *et al.* (1995).

### Analisis Data

Data kuantitatif dari parameter yang diukur dianalisis berdasarkan analisis varian dan dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hematokrit

Rata-rata  $\pm$  SD nilai hematokrit darah tikus K0, K1, K2, K3, dan K4 disajikan pada Tabel 1. Rata-rata nilai hematokrit darah tikus kelompok K0 dalam penelitian ini 40% dan masih berada dalam batas kisaran nilai hematokrit normal 39-53% (Aboderin dan Oyeta, 2006). Rata-rata nilai hematokrit darah tikus yang diinfeksi *T. evansi* lebih rendah (33,6%) dibandingkan nilai hematokrit tikus K0. Tikus yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan ekstrak kulit batang jaloh dosis 30-60 mg/kg bobot badan (K2, K3, dan K4) memiliki nilai hematokrit yang lebih tinggi daripada tikus K1(kontrol positif), tetapi nilai hematokritnya lebih rendah dan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) daripada tikus K0.

Penurunan nilai hematokrit pada kelompok tikus yang diinfeksi dengan *T. evansi* tanpa diberi ekstrak kulit batang jaloh disebabkan karena jumlah parasitemia yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wayan *et al.* (1981) dan Paim *et al.* (2011) yang menyatakan bahwa pada saat parasitemia tinggi terjadi penurunan nilai hematokrit, jumlah eritrosit, dan kadar hemoglobin.

Pemberian ekstrak kulit batang jaloh per oral mampu meningkatkan nilai hematokrit darah tikus yang diinfeksi *T. evansi* (Tabel 1). Meskipun peningkatan ini tampaknya tidak dipengaruhi oleh dosis ekstrak yang diberikan, nilainya secara nyata lebih tinggi dibandingkan nilai hematokrit tikus yang diinfeksi dengan *T. evansi* tapi tidak diberikan ekstrak kulit

batang jalah. Diduga bahwa ekstrak kulit batang jalah mengandung senyawa yang mampu menghambat infeksi *T. evansi* sehingga pengaruhnya terhadap hematokrit berkurang. Uji fitokimia menunjukkan bahwa pada ekstrak tanaman jalah terkandung sejumlah tanin, triterpen, viz.  $\beta$ -amyirin, lupeol, kalsinasterol, steroids (viz.  $\beta$ -sitosterol dan stigmasterol) (Bhakuni *et al.*, 1971).

Faktor lain yang dapat menyebabkan penurunan nilai *packed cell volume* (PCV) adalah kesalahan teknis saat pengambilan, penanganan dan pengantaran sampel darah (Harvey, 2001) serta lisis sel-sel darah akibat waktu penyimpanan yang lama (Hohenhaus, 2007). Pada penelitian ini semua faktor tersebut sudah diminimalkan sehingga pengaruhnya terhadap nilai hematokrit dapat diabaikan.

**Jumlah eritrosit**

Rata-rata  $\pm$  SD jumlah eritrosit tikus K0, KI, KII, KIII, dan KIV setelah diberi perlakuan selama 3 hari berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah eritrosit normal pada tikus menurut Aboderin dan Oyetau (2006) berkisar  $7,2 \times 10^6$ - $9,6 \times 10^6$ . Rata-rata eritrosit pada kelompok K0 adalah  $7,62 \times 10^6$  dan masih berada dalam kisaran normal tersebut. Jumlah eritrosit pada tikus kelompok KI mengalami penurunan dan berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dengan jumlah eritrosit pada tikus kelompok K0. Jumlah eritrosit pada tikus

yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan ekstrak kulit batang jalah 30-60 mg/kg bobot badan (K2-K4) menunjukkan peningkatan dibandingkan jumlah eritrosit tikus pada K1. Besarnya peningkatan ini sejalan dengan meningkatnya dosis ekstrak kulit batang jalah yang diberikan.

Penurunan jumlah eritrosit pada kelompok KI disebabkan karena rusaknya sel darah merah akibat infeksi yang terjadi (Wayan *et al.*, 1981; Paim *et al.*, 2011). Hal ini sejalan dengan pendapat Ressang (1984) bahwa toksin yang dikeluarkan oleh *T. evansi* dapat menyebabkan peruntuhan eritrosit sehingga jumlah eritrosit menurun dan terjadi anemia. Jenis anemia yang disebabkan oleh infeksi tripanosomiasis ini bersifat tidak responsif (Paim *et al.*, 2011)

**Leukosit Total**

Rata-rata  $\pm$ SD jumlah leukosit darah tikus K0, KI, KII, KIII, dan KIV setelah diberi perlakuan selama 3 hari berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 2.

Rata-rata jumlah leukosit pada tikus kelompok K0 dalam penelitian ini adalah  $14,8 \times 10^3$  dan masih berada dalam kisaran jumlah leukosit normal yaitu  $5,10^3$ - $25,10^3$  sel/ $\mu$ l (Aboderin dan Oyetau, 2006). Jumlah leukosit pada tikus yang terinfeksi *T. evansi* meningkat dan nilainya berbeda nyata dari tikus kelompok kontrol. Peningkatan leukosit yang nilainya berbeda secara nyata dari tikus kelompok kontrol juga didapat pada

**Tabel 1.** Rata-rata  $\pm$  SD tingkat parasitemia, nilai hematokrit, dan jumlah eritrosit darah tikus (%) setelah diberi perlakuan selama 3 hari berturut-turut

Perlakuan	Tingkat parasitemia (%)	Nilai hematokrit (%)	Jumlah eritrosit ( $10^6/\mu$ l)
K0 (kontrol, tidak diinfeksi <i>T. evansi</i> dan tidak diberi ekstrak kulit batang jalah)	0,00 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	40,00 $\pm$ 0,70 <sup>a</sup>	7,62 $\pm$ 0,33 <sup>d</sup>
K1 (diinfeksi <i>T. evansi</i> dan diberi ekstrak kulit batang jalah dosis 30 mg/kg bobot badan)	16,60 $\pm$ 1,95 <sup>b</sup>	33,60 $\pm$ 2,70 <sup>b</sup>	2,50 $\pm$ 0,72 <sup>a</sup>
K2 (diinfeksi <i>T. evansi</i> dan diberi ekstrak kulit batang jalah dosis 30 mg/kg bobot badan)	9,00 $\pm$ 6,04 <sup>cd</sup>	36,60 $\pm$ 3,91 <sup>ab</sup>	4,64 $\pm$ 0,95 <sup>b</sup>
K3 (diinfeksi <i>T. evansi</i> dan diberi ekstrak kulit batang jalah dosis 45 mg/kg bobot badan)	7,80 $\pm$ 5,76 <sup>d</sup>	35,60 $\pm$ 3,20 <sup>b</sup>	6,30 $\pm$ 0,52 <sup>c</sup>
K4 (diinfeksi <i>T. evansi</i> dan diberi ekstrak kulit batang jalah dosis 600 mg/kg bobot badan)	14,80 $\pm$ 3,35 <sup>bc</sup>	35,80 $\pm$ 3,56 <sup>b</sup>	6,60 $\pm$ 0,55 <sup>c</sup>

<sup>a, ab, b, bc, c, cd, d</sup>Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

**Tabel 2.** Rata-rata $\pm$ SD jumlah leukosit dan diferensial leukosit tikus setelah diberi perlakuan selama 3 hari berturut-turut

Perlakuan	Jumlah leukosit ( $10^3/\mu$ l)	Neutrofil ( $10^3/\mu$ l)	Eosinofil ( $10^3/\mu$ l)	Basofil ( $10^3/\mu$ l)	Limfosit ( $10^3/\mu$ l)	Monosit ( $10^3/\mu$ l)
K0 (kontrol, tidak diinfeksi <i>T. evansi</i> dan tidak diberi ekstrak kulit batang jalah)	14,80 $\pm$ 11,3 <sup>a</sup>	3,20 $\pm$ 0,80 <sup>a</sup>	3,60 $\pm$ 1,08 <sup>a</sup>	0,20 $\pm$ 0,20 <sup>a</sup>	16,40 $\pm$ 1,50 <sup>a</sup>	0,20 $\pm$ 0,20 <sup>a</sup>
K1 (diinfeksi <i>T. evansi</i> dan diberi ekstrak kulit batang jalah dosis 30 mg/kg bobot badan)	40,40 $\pm$ 3,04 <sup>b</sup>	1,00 $\pm$ 0,55 <sup>a</sup>	16,80 $\pm$ 1,20 <sup>b</sup>	0,20 $\pm$ 0,20 <sup>a</sup>	17,86 $\pm$ 0,86 <sup>a</sup>	1,60 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>
K2 (diinfeksi <i>T. evansi</i> dan diberi ekstrak kulit batang jalah dosis 30 mg/kg bobot badan)	38,20 $\pm$ 1,78 <sup>b</sup>	4,00 $\pm$ 1,76 <sup>ac</sup>	6,40 $\pm$ 1,86 <sup>a,c</sup>	0,40 $\pm$ 0,24 <sup>a</sup>	8,60 $\pm$ 2,66 <sup>b</sup>	2,80 $\pm$ 1,02 <sup>b</sup>
K3 (diinfeksi <i>T. evansi</i> dan diberi ekstrak kulit batang jalah dosis 45 mg/kg bobot badan)	34,80 $\pm$ 2,90 <sup>b</sup>	8,60 $\pm$ 0,81 <sup>b</sup>	7,20 $\pm$ 0,86 <sup>c</sup>	0,20 $\pm$ 0,20 <sup>a</sup>	6,00 $\pm$ 1,70 <sup>b</sup>	1,60 $\pm$ 0,51 <sup>b</sup>
K4 (diinfeksi <i>T. evansi</i> dan diberi ekstrak kulit batang jalah dosis 600 mg/kg bobot badan)	31,80 $\pm$ 3,20 <sup>a</sup>	4,20 $\pm$ 1,76 <sup>ac</sup>	7,20 $\pm$ 1,07 <sup>c</sup>	0,40 $\pm$ 0,24 <sup>a</sup>	9,80 $\pm$ 1,93 <sup>b</sup>	2,40 $\pm$ 0,68 <sup>b</sup>

<sup>a, ac, b, c</sup>Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

tikus terinfeksi *T. evansi* yang diberikan ekstrak kulit batang jaloh dosis 30-60 mg/kg bobot badan. Peningkatan nilai leukosit ini lebih rendah, namun nilainya tidak berbeda nyata dari tikus kelompok terinfeksi *T. evansi* tanpa perlakuan ekstrak kulit batang jaloh (K1).

Peningkatan jumlah leukosit pada tikus kelompok K1 sampai K4 menunjukkan tingkat imunitas yang muncul untuk melawan infeksi *T. evansi*. Infeksi *T. evansi* meningkatkan jumlah sel darah putih (Wayan *et al.*, 1981). Imunitas seluler merupakan cara utama melawan infeksi *T. evansi* pada tikus, bukannya respons imun humoral (Queiroz *et al.*, 2001). Terdapat kecenderungan semakin meningkat dosis ekstrak kulit batang jaloh semakin menurun jumlah leukosit. Akan tetapi, data dari jumlah leukosit total saja tidak dapat memberikan informasi yang spesifik mengenai status kekebalan dari hewan sehingga diperlukan penghitungan jumlah masing-masing jenis sel dari leukosit (Aboderin dan Oyetayo, 2006).

### Diferensial leukosit

Hasil yang diperoleh menunjukkan variasi jumlah sel yang meningkat atau menurun baik pada kelompok yang terinfeksi maupun pada kelompok tikus terinfeksi yang diberikan ekstrak kulit batang jaloh (Tabel 2).

### Neutrofil

Jumlah neutrofil pada tikus yang diinfeksi oleh *T. evansi* menurun dan nilainya berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dari kelompok kontrol. Hasil yang diperoleh ini sesuai dengan temuan dari Paim *et al.* (2011) bahwa tikus yang diinfeksi dengan *T. evansi* mengalami neutrofilia. Berbeda dengan tikus, kerbau yang diinfeksi dengan parasit darah ini mengalami peningkatan jumlah neutrofil (Damayanti *et al.*, 1994).

Jumlah neutrofil juga bervariasi antar kelompok perlakuan. Pemberian ekstrak jaloh pada tikus yang diinfeksi *T. evansi* menaikkan jumlah neutrofil melebihi batas normal dengan kenaikan tertinggi terjadi pada tikus yang diberikan dosis 45 mg/kg bobot badan (Tabel 2). Penyebab dari kondisi ini belum diketahui dengan pasti dan memerlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan antara jumlah neutrofil dengan status infeksi, perjalanan penyakit dan dosis ekstrak jaloh yang diberikan dengan jangka waktu penelitian yang lebih lama.

### Monosit

Tikus dari semua kelompok perlakuan jumlah monositnya lebih tinggi dibandingkan tikus tanpa infeksi dan jumlah monosit tertinggi terdapat pada kelompok tikus yang diberikan ekstrak kulit batang jaloh dosis 30 mg/kg bobot badan (Tabel 2). Hasil temuan ini berbeda dengan hasil yang ditemukan oleh Paim *et al.* (2011) bahwa tikus yang diinfeksi dengan *T. evansi* memiliki jumlah leukosit yang tidak berbeda secara nyata dengan tikus kontrol yang tidak terinfeksi. Hasil yang diperoleh berbanding terbalik dengan hasil yang diperoleh pada penelitian

menggunakan kambing kerdil di Afrika yang menemukan bahwa infeksi *T. evansi* menyebabkan monositemia berat (penurunan monosit sangat rendah) (Ogbaje *et al.*, 2011). Hal ini mungkin terkait dengan fungsi dari monosit sebagai sel pertahanan awal spesifik pada tikus untuk menyingkirkan benda asing yang masuk ke dalam tubuh.

### Eosinofil

Tikus yang diinfeksi dengan *T. evansi* mengalami kenaikan jumlah eosinofil dan nilainya berbeda nyata dengan kelompok kontrol (Tabel 2). Temuan ini mirip dengan yang ditemukan oleh Paim *et al.* (2011) bahwa tikus terinfeksi *T. evansi* memiliki jumlah eosinofil lebih tinggi meskipun nilainya tidak berbeda secara nyata dari kelompok kontrol. Hasil penelitian pada kambing kerdil di Afrika juga menemukan bahwa infeksi *T. evansi* menyebabkan kenaikan eosinofil namun nilainya tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol (Ogbaje *et al.*, 2011). Kenaikan jumlah eosinofil ini wajar dan mungkin terkait dengan lama dan tingkat infeksi karena eosinofil bertugas khusus untuk menanggulangi infeksi parasit (Roitt *et al.*, 2001).

Hasil yang berkebalikan, yakni nilai eosinofil sedikit menurun akibat infeksi *T. evansi* ditemukan pada kerbau oleh Damayanti *et al.* (1994). Hasil penelitian ini dan penelitian lain di atas menunjukkan keunikan dari infeksi *T. evansi* dan semakin mempertegas pernyataan bahwa perbedaan hewan menampilkan efek patologi yang berbeda.

Pemberian ekstrak kulit batang jaloh dengan dosis 30-60 mg/kg bobot badan pada tikus yang diinfeksi dengan *T. evansi* menyebabkan penurunan jumlah eosinofil dibandingkan tikus yang diinfeksi oleh *T. evansi* tetapi tidak diberikan ekstrak. Meskipun penurunan jumlah eosinofil, yang bertugas menanggulangi infeksi parasit, ini masih sedikit lebih tinggi daripada tikus kelompok kontrol (tanpa infeksi), kondisi ini mengindikasikan bahwa ekstrak kulit batang jaloh memiliki efek anti terhadap *T. evansi*.

### Limfosit

Jumlah limfosit pada kelompok yang diinfeksi dengan *T. evansi* meningkat meskipun nilainya tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan kelompok kontrol (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Paim *et al.* (2011) bahwa tikus terinfeksi oleh *T. evansi* mengalami limfositosis, dan menunjukkan peranan limfosit dalam sistem tanggap kebal seluler. Hal yang menarik adalah pemberian ekstrak kulit batang jaloh dosis 30-60 mg/kg bobot badan pada kelompok tikus yang diinfeksi dengan *T. evansi* justru menurunkan jumlah limfosit di bawah jumlah limfosit tikus pada kelompok kontrol (Tabel 2). Karena limfosit merupakan sel imun yang berperan penting dalam sistem tanggap kebal humoral dan selular (Schalm *et al.*, 1995), hasil ini menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak kulit batang jaloh kemungkinan bersifat imunodepresi.

### Basofil

Jumlah basofil pada kelompok kontrol (K0), kelompok yang diinfeksi *T. evansi* (K1) dan kelompok terinfeksi *T. evansi* yang diberikan ekstrak kulit batang jaloh 60 mg/kg bobot badan (K4) tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) (Tabel 2). Kelompok yang diinfeksi *T. evansi* dan diberikan ekstrak kulit batang jaloh dosis 30 mg/kg bobot badan (K2) dan 45 mg/kg bobot badan (K3) meningkat dan berada di atas normal, meskipun tidak berbeda nyata dengan kelompok kontrol. Gambaran ini menunjukkan bahwa infeksi *T. evansi* tidak menyebabkan perubahan jumlah basofil. Peningkatan basofil pada tikus kelompok K2 dan K3 mungkin disebabkan oleh pengaruh lain yang belum diketahui.

### KESIMPULAN

Infeksi *T. evansi* menurunkan kadar hematokrit dan eritrosit namun meningkatkan kadar leukosit tikus. Pemberian ekstrak kulit batang jaloh dosis rendah dalam waktu yang singkat mampu mengembalikan profil darah tikus mendekati nilai normal. Semakin rendah dosis ekstrak kulit batang jaloh, semakin bagus efeknya dalam meningkatkan nilai hematokrit.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aboderin, F.I. and V.O. Oyetayo. 2006. Haematological studies of rats fed different doses of probiotic, *Lactobacillus plantarum*, isolated from fermenting corn slurry. **Pakistan J. Nutr.** 5:102-105.
- Afewerk, Y., P.H. Clausen, G. Abebe, G. Tilahun, and D. Mehltz. 2000. Multiple-drug resistant *Trypanosoma congolense* populations in village cattle of Metekel District, North-West Ethiopia. **Acta Trop.** 76:231-238.
- Asmilia, N. 2010. Uji Preklinis Antimalaria Ekstrak Ethyl Asetat Daun Jaloh (*Salix tetrasperma* Roxb). **Laporan**. Proyek Penelitian I-MHERE. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Bhakuni, D.S., M.L. Dhar, M.M. Dhar, B.N. Dhawan, B. Gupta, and C.R. Srimal. 1971. Screening of Indian plants for biological activity: Part III. **Indian J. Exp. Biol.** 9:91-102.
- Damayanti, R., R.J. Graydon, and P.W. Ladds. 1994. The Pathology of experimental *Trypanosoma evansi* infection in the Indonesian buffalo (*Bubalus bubalis*). **J. Comp. Path.** 110:237-252.
- Delespaux, V., D. Geysen, P. Van den Bossche, and S. Geerts. 2008. Molecular tools for the rapid detection of drug resistance in animal Trypanosomes. **Trends in Parasitol.** 24:236-242.
- Harvey, J.W. 2001. **Atlas of Veterinary Hematology: Blood and Bone Marrow of Domestic Animals**. W.B. Saunders Company, USA.
- Hoare, C.A., 1972. **The Trypanosomes of Mammals**. A Zoological Monograph. Backwell Scientific Publications, Oxford.
- Hohenhaus, A.E. 2007. Transfusions Containing Red Blood Cells. **Proceeding of the WSAVA Congress in Australia**. Australia.
- Jones, W.P. and D.G. Kinghorn. 2005. Extraction of Plant Secondary Metabolites: Methods in Biotechnology. In **Natural Products Isolation**. S. Sarker, D., S.Z. Latif, and A.I. Gray (Eds.). Vol 20., 2<sup>nd</sup> ed. Humana Press inc. Totowa, New Jersey.
- Ogbaje, C.I., I.A. Lawal, and O.J. Ajanusi. 2011. Infectivity and pathogenicity of Sokoto (Northern Nigeria) isolate of *Trypanosoma evansi* in West African dwarf goats. **Int. J. Anim. Vet. Advanc.** 3(3):117-124.
- Paim, C.F., M.M.M.F. Duarte, M.M. Costa, A.S. Da Silva, P. Wolkmer, C.B. Silva, C.B.V. Paim, R.T. França, C.M.A. Mazzanti, S.G. Monteiro, A. Krause, and S.T.A. Lopes. 2011. Cytokines in rats experimentally infected with *Trypanosoma evansi*. **Exp. Parasitol.** 128:365-370.
- Partoutomo, S. 1995. Study on the epidemiology of *T. evansi* in Java. **Thesis**. Department Biomedical and Tropical Veterinary Science. James Cook University. Australia.
- Queiroz, A.O., P.A. Legey, S.C.C. Xavier, and A.M. Jansen. 2001. Specific antibody levels and antigenic recognition of wistar rats inoculated with distinct isolates of *Trypanosoma evansi*. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.** 96:965-967.
- Resang, A. A. 1984. **Patologi Khusus Veteriner**. Edisi Kedua. Percetakan Bali, Denpasar.
- Roitt, I., J. Brostoff, and D. Male. 2001. **Immunology**. 6<sup>th</sup> ed. Mosby. Philadelphia, USA.
- Schalm, O.W., N.C. Jain, and E.J. Carrol, 1995. **Veterinary Hematology**. 3<sup>rd</sup> ed. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Stevenson, P., G. Okech., C. Mwendia, and K.R. Sones. 1985. Comparison of the Isometamedium-based trypanocidal drugs Samorin<sup>®</sup> and Veridium<sup>®</sup> in cattle under field conditions at Nguruman, Kenya. **Acta Trop.** 77:195-201.
- Sukanto, I.P., R.C. Payne, dan R. Graydon. 1987. Tripanosomiasis di Madura: Survei parasitologi dan serologik. **Penyakit Hewan.** (13):14-16.
- Wayan, T.A., B. Narianodan, dan S. Mangkuwijodojo. 1981. Perubahan hematologi kelinci yang diinfeksi dengan *Trypanosoma evansi*. **Proceeding Seminar Nasional II**. Jakarta:35-43.
- Zhang, ZQ, C. Giroud, and T. Baltz. 1991. *In vivo* and *in vitro* sensitivity of *Trypanosoma evansi* and *T. equiperdum* to diminazene, suramin, MelCy, quinapyramine and isometamidium. **Acta Trop.** 50:101-110.
- Zhou, J., J. Shen, D. Liao, Y. Zhou, and J. Lin. 2004. Resistance to drug by different isolates *Trypanosoma evansi* in China. **Acta Trop.** 90:271-275.