

## AKTIFITAS ANTIBAKTERI DAN EFEK TERAPEUTIK EKSTRAK CACING TANAH *Lumbricus rubellus* SECARA *IN VITRO* DAN *IN VIVO* PADA MENCIT BERDASARKAN GAMBARAN PATOLOGI ANATOMI DAN HISTOPATOLOGI

Bambang Pontjo Priosoeryanto<sup>1)</sup>, Masniari Poeloengan<sup>2)</sup>, Risa Tiuria<sup>3)</sup>, Magdalena Pancaningtyas Utami<sup>1)</sup>, Yelly Afrita Ilyas<sup>1)</sup> dan Hendro Prasetyo Utoro<sup>1)</sup>  
 Laboratorium Patologi<sup>1)</sup>, Laboratorium Helminologi<sup>3)</sup>, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Jalan Agatis Kampus IPB Darmaga Bogor; Laboratorium Bakteriologi, Balai Penelitian Veteriner (BALITVET), Bogor<sup>2)</sup>.

### ABSTRACT

The aim of this research is to observe the antibacterial activity and effectivity of earth worm *Lumbricus rubellus* extract *in vitro* against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella pullorum* and *Salmonella typhi* on agar culture, prevention and treatment effects on *Salmonella typhi*-infected mice base on the macro and microscopic lesion examination of the liver, spleen, kidney, lung, intestine, heart and brain. *In vitro* observation indicated that there was a growth inhibition effect on all bacteria and the highest inhibition was occurred on *Salmonella pullorum*. The optimum worm extract concentration on growth inhibition was 50%. The prevention effect was done by using the worm extract concentration of 12.5%, 25% and 50% to the mouse before infection with *Salmonella typhi*. Histopathologically, there was a tissue damage inhibition in all organs examined on all extract concentration compared to the infected-mice without extract ( $P < 0.05$ ) and 50% of extract concentration gave the highest damage inhibition. On the treatment effect assay, mice were infected with *Salmonella typhi* and then treated with worm extract. Treatment with worm extract could decrease the degree of tissue damaged in all concentration compared to the infected-mice without extract ( $P < 0.05$ ) and the concentration of 25% gave the highest result on all organs examined. The present study showed that the extract of *Lumbricus rubellus* have an antibactericidal and therapeutic activities on bacterial disease, we suggest that the extract of earth worm *Lumbricus rubellus* could be use as an alternative medicine on the treatment of bacterial infection. To clarify this phenomenon, further study should be conducted.

Key words : Antibactericidal, earth worm, *Lumbricus rubellus*, histopathology

### PENDAHULUAN

Telah banyak jenis antibakteri yang diproduksi secara industrial, namun demikian penelitian-penelitian untuk menemukan antibakteri baru yang lebih luas spektrumnya, lebih murah dan efektif serta dapat terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat masih terus dilakukan. Sejauh ini, mikroorganismenya yang berasal dari alam masih merupakan sumber materi genetik yang terbaik [1]. Keanekaragaman hayati yang terdapat di Indonesia termasuk didalamnya keanekaragaman mikroorganismenya merupakan sumber yang melimpah untuk mendapatkan jenis-jenis terbaru antimikroba.

Beberapa mikroorganismenya yang tergolong bakteri, aktinomisetes, lichen dan protozoa mempunyai potensi untuk menghasilkan antibakteri. Cacing tanah mengandung sejumlah bakteri, aktinomisetes dan mikromisetes yang terdapat dalam lambung otot [2]. Anggota kelompok aktinomisetes seperti *Streptomyces* sp sangat jarang yang bersifat patogen tetapi mampu menghasilkan antibakteri [3] dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif [1;4]. Jumlah *Streptomyces* sp yang ditemukan dalam usus cacing tanah jenis *Eisenia lucens* adalah sebanyak 90% dari jumlah total aktinomisetes [5].

Di Cina dan beberapa tempat di Indonesia seperti Jawa Barat dan Lampung, cacing tanah sudah dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional [6]. Salah satu jenis cacing tanah yang sering digunakan adalah *Lumbricus rubellus*. Cacing ini tergolong dalam famili Lumbricidae berbentuk gilig dan silinder, tidak mempunyai rongga badan/coelom, bersepta dan mempunyai segmen, dimana setiap segmen dilengkapi dengan empat pasang bulu kaku (setae), kecuali segmen pertama dan terakhir. *L. rubellus* mengandung protein yang cukup tinggi yaitu 64-67% berat kering. Di dalam ekstrak cacing tanah juga terdapat zat antipurin, antipiretik, antidota, vitamin dan beberapa enzim misalnya lumbrokinase, peroksidase, katalase dan selulose yang berkhasiat untuk pengobatan [1; 6; 7].

### BAHAN DAN METODE

#### Ekstrak Cacing

Pembuatan ekstrak cacing tanah *Lumbricus rubellus* dilakukan dengan cara menggerus cacing tanah yang telah dicuci bersih dan ditimbang sesuai kebutuhan menggunakan mortar, kemudian diencerkan menggunakan aquades steril hingga didapatkan konsentrasi 50%, 25% dan 12,5% (b/v).

**Uji In Vitro**

Untuk pengujian antibakteri *in vitro*, kertas cakram dengan diameter 6 mm dimasukkan ke dalam ekstrak dengan konsentrasi 50% (hanya konsentrasi ekstrak 50% yang digunakan) dan kemudian diuji daya hambatnya terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella pullorum* dan *Salmonella typhi* yang dibiakkan dalam medium Muller Hinton Agar dan Muller Hinton Blood Agar. Diameter zona hambat yang terbentuk di sekeliling kertas cakram diukur setiap hari.

**Uji In Vivo**

Pengujian secara *in vivo* untuk melihat efek pencegahan dan pengobatan dari ekstrak cacing ini digunakan hewan mencit dan dilakukan pada konsentrasi ekstrak 50%, 25% dan 12,5% (b/v). Mencit yang digunakan adalah Balb/C berumur 20-30 hari.

**A. Untuk pengujian efek pencegahan, dilakukan dengan 2 cara yaitu :**

- I. Pemberian ekstrak cacing dilakukan 3 hari pertama secara berturut-turut dan penginfeksian peroral menggunakan bakteri *Salmonella typhi*

dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada hari ke-4 dan ke-7.

- II. Pemberian ekstrak cacing dilakukan 3 hari pertama secara berturut-turut, setelah itu secara bersamaan juga diinfeksi dengan bakteri *Salmonella typhi* pada hari pertama dan infeksi kedua pada hari ke-4.

Pengamatan terhadap gejala klinis yang timbul dilakukan setiap hari sampai hari ke 14 dan kemudian mencit dibunuh dengan menggunakan kloroform dan organ-organ interna yang diperlukan diambil untuk difiksasi menggunakan Netral Buffer Formalin 10% guna prosesing lebih lanjut dalam pemeriksaan histopatologi. Pengelompokan mencit dalam uji pencegahan secara rinci tercantum dalam Tabel I.

**B. Untuk pengujian efek pengobatan dilakukan dengan cara :**

Mencit diinfeksi dengan *S. typhi* dan setelah 3 hari diobati dengan 0,6 cc ekstrak cacing 50% (kelompok A), 25% (kelompok B) dan 12,5% (kelompok C) selama 3 hari berturut-turut. Kelompok yang lain digunakan sebagai kontrol yaitu kon-

Tabel I. Pengelompokan mencit berdasarkan perlakuan dalam pencegahan infeksi *Salmonella typhi*.

No	Kode Perlakuan	Perlakuan	Jumlah Mencit
1.	K <sub>(-)</sub>	Kontrol mencit tanpa perlakuan atau mencit normal	3 ekor
2.	K <sub>+7</sub>	Kontrol mencit yang hanya diinfeksi dengan bakteri uji tanpa pencegahan dan pengobatan, setelah 7 hari pasca infeksi mencit dimatikan	3 ekor
3.	K <sub>+14</sub>	Kontrol mencit yang diinfeksi dengan bakteri uji tanpa pencegahan dan pengobatan, setelah 14 hari pasca infeksi mencit dimatikan	3 ekor
4.	KE 50%	Kontrol mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing tanah <i>L. rubellus</i> 50%	3 ekor
5.	KE 25%	Kontrol mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing tanah <i>L. rubellus</i> 25%	3 ekor
6.	KE 12,5%	Kontrol mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing tanah <i>L. rubellus</i> 12,5%	3 ekor
7.	A <sub>1</sub>	Mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing <i>L. rubellus</i> 50% (hari ke-1 sampai ke-3) dan diinfeksi suspensi bakteri <i>S. typhi</i> (hari ke-4 dan ke-7)	3 ekor
8.	B <sub>1</sub>	Mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing <i>L. rubellus</i> 25% (hari ke-1 sampai ke-3) dan diinfeksi suspensi bakteri <i>S. typhi</i> (hari ke-4 dan ke-7)	3 ekor
9.	C <sub>1</sub>	Mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing <i>L. rubellus</i> 12,5% (hari ke-1 sampai ke-3) dan diinfeksi suspensi bakteri <i>S. typhi</i> (hari ke-4 dan ke-7)	3 ekor
10.	A <sub>2</sub>	Mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing <i>L. rubellus</i> 50% (hari ke-1 sampai ke-3) dan diinfeksi suspensi bakteri <i>S. typhi</i> (hari ke-1 dan ke-4)	3 ekor
11.	B <sub>2</sub>	Mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing <i>L. rubellus</i> 25% (hari ke-1 sampai ke-3) dan diinfeksi suspensi bakteri <i>S. typhi</i> (hari ke-1 dan ke-4)	3 ekor
12.	C <sub>2</sub>	Mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing <i>L. rubellus</i> 12,5% (hari ke-1 sampai ke-3) dan diinfeksi suspensi bakteri <i>S. typhi</i> (hari ke-1 dan ke-4)	3 ekor

Tabel 2. Pengelompokan mencit berdasarkan perlakuan dalam pengobatan infeksi *Salmonella typhi*.

No	Kode Perlakuan	Perlakuan	Jumlah Mencit
1.	K <sub>(-)</sub>	Kontrol mencit tanpa perlakuan atau mencit normal	3 ekor
2.	K <sub>+7</sub>	Kontrol mencit yang hanya diinfeksi dengan bakteri uji tanpa pencegahan dan pengobatan, setelah 7 hari pasca infeksi mencit dimatikan	3 ekor
3.	K <sub>+14</sub>	Kontrol mencit yang diinfeksi dengan bakteri uji tanpa pencegahan dan pengobatan, setelah 14 hari pasca infeksi mencit dimatikan	3 ekor
4.	KE 50%	Kontrol mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing tanah <i>L. rubellus</i> 50%	3 ekor
5.	KE 25%	Kontrol mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing tanah <i>L. rubellus</i> 25%	3 ekor
6.	KE 12,5%	Kontrol mencit yang diberi konsentrasi ekstrak cacing tanah <i>L. rubellus</i> 12,5%	3 ekor
7.	A	Mencit diinfeksi suspensi bakteri <i>S.typhi</i> dan diberi ekstrak cacing 50%	3 ekor
	B	Mencit diinfeksi suspensi bakteri <i>S.typhi</i> dan diberi ekstrak cacing 25%	3 ekor
9.	C	Mencit diinfeksi suspensi bakteri <i>S.typhi</i> dan diberi ekstrak cacing 12,5%	3 ekor

trol mencit sehat (K-), kontrol sakit yang dibunuh 7 hari setelah terinfeksi (K+7), kontrol sakit yang dibunuh 14 hari setelah terinfeksi (K+14), kontrol yang hanya diberi ekstrak 50% (KE50%), 25% (KE25%) dan 12,5% (KE12,5%) (Tabel 2). Dua minggu setelah pengobatan mencit dibunuh dengan kloroform dosis berlebih. Mencit dinekropsi dan organ hati, limpa, ginjal, paru-paru, usus, jantung dan otak diamati perubahan patologi anatomi serta dibuat sediaan histopatologi dan diwarnai dengan pewarnaan hematoksin-eosin.

#### Penilaian Secara Histopatologis

Penilaian hasil pengamatan histopatologi secara mikroskopis dilakukan dengan skoring berdasarkan derajat perubahan pada masing-masing organ [8]. Acuan skor pada masing-masing organ adalah sebagai berikut : (a) hati, skor 0: tidak terjadi perubahan; 1: dilatasi dan hiperemia pembuluh darah, nekrosa sel secara individual, vakuolisasi sebagian sel hati; 2: vakuolisasi sebagian sel hati, infiltrasi sel radang di sinusoid dan periendotel; 3: terbentuk nekrosa fokal, vakuolisasi seluruh sel hati dan semakin banyak infiltrasi sel radang di sinusoid maupun periendotel; (b) limpa, skor 0: tidak terjadi perubahan; 1: pembendungan di pulpa merah; 2: terjadi nekrosa ringan di folikel limfoid dengan infiltrasi sel radang, infiltrasi sel radang mulai tampak di pulpa merah; 3: terjadi nekrosa hebat di folikel limfoid dan semakin banyak infiltrasi sel radang baik di pulpa merah maupun di pulpa putih; (c) ginjal, skor 0: tidak terjadi perubahan; 1: dilatasi dan hiperemia pembuluh darah sehingga terbentuk pulau-pulau darah, nekrosa individual sel epitel tubulus; 2: infiltrasi sel radang dan jaringan nekrotik di interstisium dan diternukannya protein dalam tubulus; 3: infiltrasi sel radang jaringan dan nekrotik semakin banyak; (d) paru-paru, skor 0: tidak terjadi perubahan; 1: terjadi hiperemia dan dilatasi pembuluh darah, inter-

stisium mulai meluas dengan sedikit infiltrasi sel radang; 2: penebalan dinding alveol semakin meluas diikuti semakin banyaknya infiltrasi sel radang; 3: penebalan dinding alveol semakin hebat, diikuti semakin banyaknya infiltrasi sel radang dan jaringan nekrotik; (e) Usus, skor 0: tidak ada perubahan; 1: terjadi hiperemi dan sedikit infiltrasi sel radang; 2: jumlah sel mukus meningkat, banyak infiltrasi sel radang dan disertai nekrosa ringan; 3: folikel limfoid membesar, nekrosa usus semakin banyak dan ditemukan bakteri; (f) Jantung, skor 0: tidak ada perubahan; 1: Hiperemi dan infiltrasi sel radang; 2: Penebalan dinding jantung dan diikuti semakin banyaknya infiltrasi sel radang; 3: Penebalan dinding jantung semakin hebat dan infiltrasi sel radang semakin meningkat; (g) otak, skor 0: tidak terjadi perubahan; 1: terjadi edema dan hiperemia; 2: edema, hiperemia dan degenerasi sel-sel endotel kapiler otak; 3: astrositosis, gliosis, infiltrasi hyalin dan sel radang, nekrosa sel endotei.

#### Analisa Data

Evaluasi data skoring histopatologi dianalisa dengan uji statistik Anova non parametrik menurut Friedman dan uji bertingkat menurut Duncan [9].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

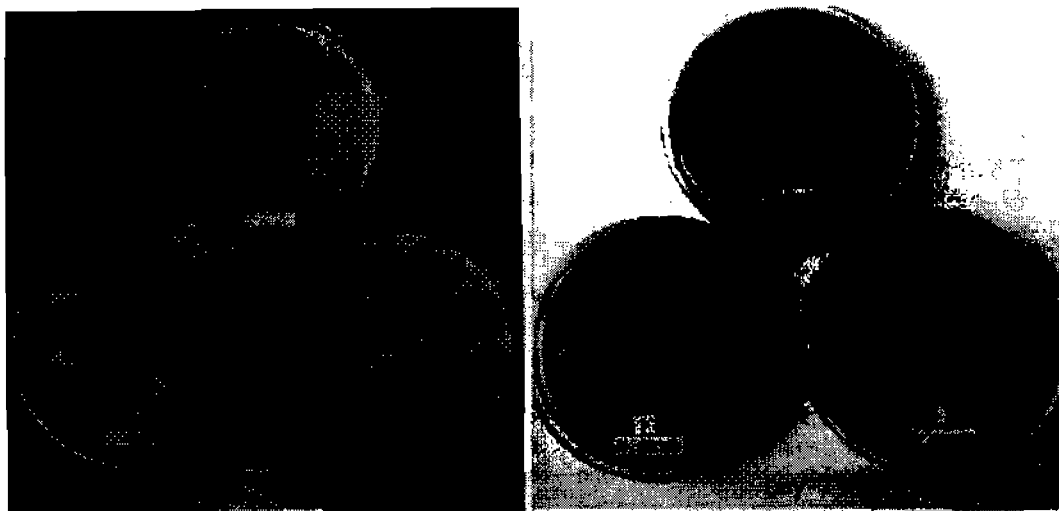
Pengamatan terhadap aktifitas antimikroba dari ekstrak cacing tanah *Lumbricus sp.* memperlihatkan adanya penghambatan pada semua bakteri uji. Aktifitas penghambatan mulai tampak pada hari ke-2 (Gambar 1) untuk semua bakteri yang ditumbuhkan pada medium agar Muller Hinton, sedangkan pada medium agar darah Muller Hinton penghambatan mulai terjadi pada hari pertama, kecuali *Salmonella pullorum*.

Penghambatan pertumbuhan terbesar pada medium agar Muller Hinton terjadi pada bakteri *S. aureus* pada hari ke-4 sebesar 41 mm, diikuti berturut-turut oleh bakteri *S. pullorum* pada hari ke-4 sebesar 34,67 mm; *E. coli* hari ke-7 sebesar 33,33 mm; *S. typhi* pada hari ke-5 sebesar 12 mm dan terakhir *S. epidermidis* sebesar 12,33 mm pada hari ke-4 seperti disajikan pada Tabel 3.

Dengan menggunakan medium agar darah Muller Hinton, penghambatan terbesar terjadi pada bakteri *S. pullorum* yang kemudian berturut-turut diikuti oleh *S. typhi*, *S. aureus*, *S. epidermidis* dan terakhir *E. coli* (Tabel 3).

Zona hambat yang terbentuk terlihat semakin bertambah seiring dengan bertambahnya waktu, hal ini menunjukkan bahwa senyawa antimikroba yang terdapat pada tubuh cacing tanah *Lumbricus rubellus* merupakan suatu mikroorganisme yang hidup. Aktifitas ini diduga karena senyawa antibakteri yang terdapat pada tubuh cacing tanah tersebut berupa mikroba dari kelompok aktinomisetes yaitu *Streptomises*.

Telah dilaporkan bahwa bakteri *Bacillus cereus*, *Bacillus termophilus*, *S. aureus* dan *S. epidermidis* dihambat pertumbuhannya oleh sekresi senyawa



Gambar 1. Zona hambat uji in vitro hari ke-2 ekstrak cacing *L. rubellus* pada bakteri *S. Aureus* dalam medium agar Muller Hinton (kiri) dan medium agar darah Muller Hinton hari ke-7 (kanan)

Tabel 3. Diameter zona hambat dari ekstrak cacing pada masing-masing bakteri pada medium agar Muller Hinton

Bakteri uji	Hari pengamatan						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Staphylococcus aureus</i>	0,00	22,33	30,00	41,00	38,33	34,67	35,33
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	0,00	12,33	7,67	7,67	8,33	10,00	7,67
<i>Salmonella typhi</i>	0,00	0,00	0,00	11,33	12,00	11,67	*
<i>Salmonella pullorum</i>	0,00	17,67	24,67	34,67	25,00	27,67	*
<i>Escherichia coli</i>	0,00	13,67	15,00	15,67	17,33	18,67	33,33

Keterangan : satuan angka dalam mm  
sulit diamati karena zona hambat mulai tertutupi oleh pertumbuhan mikroba lain

Tabel 4. Diameter zona hambat dari ekstrak cacing pada masing-masing bakteri pada medium agar darah Muller Hinton

Bakteri uji	Hari pengamatan						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Staphylococcus aureus</i>	15,33	7,00	14,33	21,67	22,33	24,33	26,67
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	18,67	22,33	24,00	25,00	27,33	15,00	15,00
<i>Salmonella typhi</i>	15,33	18,67	17,67	26,33	27,33	31,33	35,33
<i>Salmonella pullorum</i>	0,00	30,00	37,33	44,67	45,00	41,33	42,33
<i>Escherichia coli</i>	7,00	16,33	17,67	15,00	22,33	25,33	27,33

Keterangan : satuan angka dalam mm

antibakteri cacing tanah *Allobophora rosea* [1]. *Rhizobium leguminosarum* biovar *trifolii* R62, *Flavobacterium* sp. F4 dan *Pseudomonas cepacia* P2 diketahui juga terhambat pertumbuhannya di dalam perut cacing tanah *Lumbricus rubellus* [10].

Beberapa peneliti [2;11], menemukan berbagai jenis Streptomises pada cacing tanah. *S. antibioticus*, *S. nigrescens*, *S. badius*, *S. griseus*, *S. halstedii*, *S. diastatochromogenes*, *S. nogalater*, *S. speroides* dan jenis-jenis micromonospora ditemukan dalam tubuh cacing tanah *Lumbricus rubellus*; sedangkan *S. endus*, *S. flavovirens*, *S. atratus*, *S. atrofaciens*, *S. diastatochromogenes*, *S. nigrescens*, *S. griseoincarnatus*, *S. lucencis*, *S. melanosporafaciens*, *S. nogalater* ditemukan dalam tubuh cacing tanah *Octolasion montanum*. Sebagian besar streptomises mempunyai kemampuan untuk menghasilkan senyawa anti-biotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan negatif.

Pengamatan terhadap aktifitas antibakteri ekstrak cacing tanah *L. rubellus* pada mencit memperlihatkan adanya efek pencegahan/penghambatan dari kerusakan organ-organ interna pada perlakuan pencegahan 1, hal ini tampak karena kerusakan jaringan

akibat infeksi bakteri *Salmonella typhi* tidak begitu berarti. Penghambatan kerusakan terjadi pada semua pemberian dosis ekstrak dengan derajat yang berbeda-beda (Tabel 5).

Hasil yang berbeda diperoleh dari perlakuan pencegahan II, kerusakan secara histopatologis terlihat jelas pada semua organ kecuali jantung dan otak yang tidak mengalami perubahan. Kerusakan jaringan terberat terutama terjadi pada perlakuan pencegahan B2 dan C2 yang menggunakan ekstrak cacing 25% dan 12,5%. Secara statistik ( $P < 0,05$ ), perubahan histopatologi dari perlakuan pencegahan I berbeda nyata dengan kelompok perlakuan pencegahan II dan mencit kontrol positif.

Pada mencit kontrol negatif dan mencit kontrol ekstrak, perubahan histopatologis yang terjadi secara statistik tidak berbeda nyata. Dari data pengamatan tampak bahwa perlakuan pencegahan I dengan semua tingkat konsentrasi ekstrak mampu menghambat terjadinya kerusakan jaringan akibat infeksi *Salmonella typhi* dan konsentrasi ekstrak sebesar 50% pada perlakuan pencegahan I memberikan efek penghambatan/pencegahan kerusakan yang paling optimal.

Tabel 5. Rataan tingkat skor histopatologi pada hati, paru-paru, ginjal, Limpa dan usus mencit yang diinfeksi dengan *Salmonella typhi* dalam efek pencegahan dengan ekstrak cacing tanah.

Perlakuan	Rata-rata peringkat*				
	Hati	Limpa	Ginjal	Paru-paru	Usus
K -	3,0000d	2,1670d	3,6667d	2,3333d	2,5000e
K + 7	9,5000ab	11,1670a	10,1667a	9,8333a	10,8333a
K + 14	10,6667a	10,5000a	10,1667a	10,1670a	8,3333c
KE 50%	2,1667a	2,1670d	2,3333d	4,0000cd	2,5000e
KE 25%	3,8333d	3,3333d	2,3333d	2,3333d	2,5000e
KE 12,5%	2,1667d	3,3333d	2,3333d	2,3333d	2,5000e
A <sub>1</sub>	4,1667d	6,3333c	6,0000c	7,6770ab	6,1667d
B <sub>1</sub>	7,0000c	6,3333c	6,0000c	6,3333bc	6,1667d
C <sub>1</sub>	7,0000c	6,3333c	6,0000c	8,8333ab	6,1667d
A <sub>2</sub>	8,3333c	9,1670ab	7,8333b	7,6770ab	9,3333bc
B <sub>2</sub>	9,5000ab	9,1670ab	11,0000a	8,8333ab	10,8333a
C <sub>2</sub>	10,6667a	8,0000bc	10,1667a	7,6670ab	10,1667ab

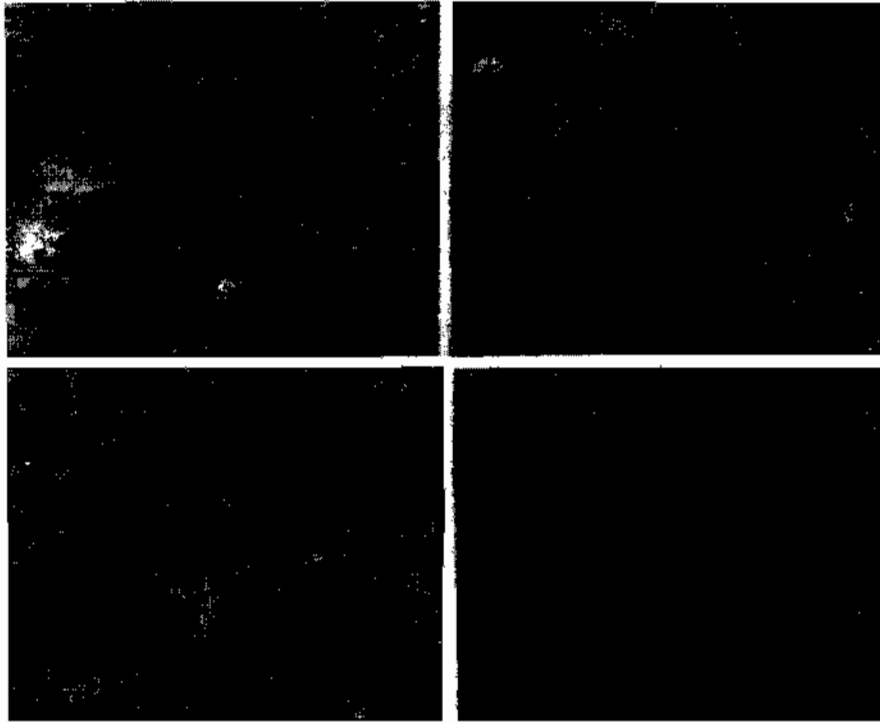
Tabel 6. Rataan tingkat skor histopatologi pada hati, paru-paru, ginjal, limpa dan usus mencit yang diinfeksi dengan *S. typhi* dalam efek pengobatan dengan ekstrak cacing tanah

Perlakuan	Rata-rata Peringkat*				
	Hati	Limpa	Ginjal	Paru-paru	Usus
K -	3,3333ef	2,6667d	3,5000de	2,8333c	3,3333c
K + 7	8,1667ab	8,5000a	8,3333a	8,1667a	8,6667a
K + 14	8,5000a	8,5000a	8,3333a	8,1667a	8,1667a
KE 50%	2,1667f	2,6667d	2,5000e	4,0000c	3,3333c
KE 25%	4,1667de	3,8333cd	2,5000e	2,8333c	3,3333c
KE 12,5%	2,1667f	2,6667d	2,5000e	2,8333c	3,3333c
A	4,1667de	5,0000bc	5,8333bc	7,0000ab	4,5000bc
B	5,8333cd	5,0000bc	4,6667cd	2,8333c	5,8333b
C	6,5000bc	6,1667b	6,8333ab	6,3333b	4,5000bc

Keterangan perlakuan : Lihat tabel 1 dan 2.

\* : Nilai rata-rata dari tiga ulangan

a,b,c,d,e : Huruf yang sama ke arah kolom menyatakan tidak berbeda nyata



Gambar 2. Tampakkan histopatologi hati (kiri atas dan bawah) dan paru-paru (kanan atas dan bawah) mencit kontrol positif (yang diinfeksi *S. typhi* dan tidak diberi ekstrak, gambar atas) dan mencit perlakuan (diinfeksi dan diberi ekstrak 25%, gambar bawah) pada efek pengobatan. Tampak sarang radang dengan akumulasi sel-sel radang yang kecil pada mencit perlakuan dibanding dengan sarang radang pada mencit kontrol positif.

Pada perlakuan efek pengobatan dari ekstrak cacing tanah *L. rubellus* secara histopatologi tampak bahwa organ-organ mencit kontrol normal dan kontrol ekstrak dengan berbagai konsentrasi tidak menunjukkan perubahan yang berarti, sedangkan mencit kontrol yang diinfeksi dengan *S. typhi* memperlihatkan kerusakan yang hebat pada semua organ (Tabel 6), kecuali jantung dan otak baik pada pengamatan 7 hari maupun 14 hari sama seperti pada perlakuan efek pencegahan. Hal ini disebabkan karena otak memiliki sistem pertahanan mekanik yang sulit ditembus oleh *S. typhi* yang dikenal dengan mekanisme *blood brain barrier*. Sistem ini berlapis-lapis dan sangat berbeda dengan sistem pertahanan mekanik organ tubuh lainnya [12].

Berdasarkan uji statistik Anova nonparametrik perubahan histopatologi organ mencit kontrol berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan kelompok mencit yang diberi pengobatan dengan ekstrak *L. rubellus* baik konsentrasi 50%, 25% maupun 12,5%. Penggunaan ekstrak *L. rubellus* dengan konsentrasi 50%, 25% dan 12,5% secara umum pada semua organ dengan uji statistik tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ), walaupun berdasarkan skoring yang diperoleh konsentrasi 25% memberikan efek yang terbaik pada organ (Gambar 2).

Dibandingkan dengan kontrol mencit yang terinfeksi, maka mencit yang diberi ekstrak *L. rubellus* dalam berbagai konsentrasi didapatkan tingkat ke-

rusakan organ yang lebih sedikit (semua memperoleh skor 1). Nekrosa yang terjadi berupa nekrosa individual dan fokal dengan sedikit infiltrasi sel radang. Hal ini menandakan bahwa ekstrak *L. rubellus* mengandung suatu substansi yang dapat menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri sehingga kerusakan yang ditimbulkannya pun menjadi sedikit. Diketahui bahwa di dalam saluran pencernaan *Lumbricus sp* terdapat suatu mikroorganisme hidup yang dapat menghasilkan suatu senyawa antimikroba [5]. Antibakteri tersebut kemungkinan besar berasal dari mikroba sejenis bakteri dari kelompok aktinomisetes yaitu *Streptomisetes*.

Kemungkinan lain, terhambatnya patogenitas bakteri *S. typhi* ini disebabkan karena adanya suatu zat/senyawa antibakteri yang terdapat di dalam tubuh cacing tanah. Zat antibakteri yang terkandung dalam cacing tanah sebagian besar berupa protein yang terdiri dari lumbrifibrin, terestrolimbrolisin, hipoksantin, asam amino, xantin, guanin, cholin dan guanidin [13]. Di dalam ekstrak cacing tanah juga terdapat zat antipurin, antipiretik, antidota dan vitamin [1;7] dan beberapa enzim misalnya lumbrokinase, peroksidase, katalase, dan selulose yang berkhasiat untuk pengobatan. Selain itu juga mengandung asam arakhidonat yang dapat menurunkan panas tubuh akibat infeksi [6].

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian efek pemberian ekstrak *Lumbricus rubellus* terhadap biakan beberapa jenis bakteri dan efek pencegahan dan pengobatan terhadap infeksi bakteri *Salmonella typhi* dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak cacing tanah *L. rubellus* mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri Gram positif dan negatif.
2. Aktifitas penghambatan diduga karena adanya substansi yang bersifat antimikroba dalam tubuh cacing tanah *L. rubellus* yang kemungkinan berasal dari mikroorganisme yang terdapat dalam saluran pencernaan cacing, atau bisa juga berasal dari tubuh cacing sendiri.
3. Perlakuan pencegahan dengan menggunakan ekstrak cacing tanah *L. rubellus* efektif menghambat tingkat kerusakan organ akibat infeksi *Salmonella typhi* pada mencit.
4. Perlakuan pengobatan infeksi *Salmonella typhi* dengan menggunakan ekstrak cacing tanah *L. rubellus* mampu mengurangi derajat kerusakan organ yang terjadi akibat infeksi *S. typhi*.
5. Berdasarkan gambaran histopatologi, ekstrak cacing tanah *Lumbricus rubellus* tidak bersifat patogen pada mencit.
6. Ekstrak cacing tanah *Lumbricus rubellus* dapat digunakan pada pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit akibat infeksi bakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sumardi. 1997. Karakteristik Penuluran Efek Antibakteri pada Cacing Tanah *Allobophora roseae*. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- [2] Kristufek, V., K. Ravasz dan V. Pizl. 1992. Changes in densities of bacteria and microfungi during gut and transit in *Lumbricus rubellus* and *Aporectodea caliginosa* (Oligochaeta : Lumbricidae). *Soil Biology Biochemistry* 24(12): 1499-1500.
- [3] Volk, W.A. dan M.F. Wheeler. 1988. Mikrobiologi dasar. Penerbit Erlangga. Jakarta
- [4] Wiryosuhanto, S.D. 1990. Tinjauan Penggunaan Antibiotik di Indonesia Saat ini dan Yang Akan Datang. Kumpulan Makalah Seminar Nasional Penggunaan Antibiotik dalam Bidang Kedokteran Hewan 9 Januari 1997. Jakarta
- [5] Edward, C.A. dan P.J. Bohlen. 1997. *Biology and Ecology of Earthworms*. Third edition, Chapman & Hall. London.
- [6] Palungkun, R. 1999. Sukses Beternak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- [7] Catalan, I. G., 1981. Earthworm A New Source of Protein. Philippine Earthworm Center. Philippines.
- [8] Harlina, E. 1999. Studi patogenitas fase varian *Streptococcus* subsp. *Zooepidemicus* penyebab wabah penyakit babi di Bali. Tesis Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- [9] Steel, R.G.D. dan Torrie. 1993. Prinsip dan prosedur statistika : Suatu pendekatan biometrik. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- [10] Heijnen, C.E. dan J.C.Y. Marinissen. 1995. Survival of bacteria introduced into soil by means of transport by *Lumbricus rubellus*. *Biology and Soil Fertility* 20:63-69.
- [11] Kristufek, V., K. Ravasz dan V. Pizl. 1993. Actinomycete Communities in Earthworm Gut and Surrounding Soil. Vol. 37. Gustav Fischer Verlagena. Gena-German.
- [12] Tunkel, A. R. and W. M. Scheld. 1993. Pathogenesis and pathophysiology of bacterial meningitis. *Clin. Microbiol. Rev.* 6:118-136
- [13] Nugroho, E., I. Whendrato, I.M. Dyana dan E. Kusumo. 1994. Satwa Berkhasiat Pengobatan. Eka Offset. Semarang.