BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus)* terhadap Histologis Usus Halus

Berdasarkan hasil penelitian yang dibagi menjadi 8 perlakuan dan masing-masing terdiri dari 4 ulangan, yaitu : a) Tikus putih kontrol negatif (tanpa perlakuan); b) Tikus putih kontrol positif (terinfeksi *Salmonella typhi* tanpa pemberian tepung cacing); c) Tikus putih terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing konsentrasi 32% selama 7 hari; d) Tikus putih terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing konsentrasi 48% selama 7 hari; e) Tikus putih terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing konsentrasi 60% selama 7 hari; f) Tikus putih terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing konsentrasi 32% selama 14 hari; g) Tikus putih terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing konsentrasi 48% selama 14 hari; h) Tikus putih terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing konsentrasi 60% selama 14 hari.

Gambaran histologis usus halus dinilai berdasarkan tingkat kerusakan histologis yang berupa inti piknosis, karioeksis, kariolysis, dan terdapatnya celah pada tepi vili. Berdasarkan hasil pengamatan kerusakan, skor yang didapatkan kemudian dianalisis secara statistik dengan uji Anova Two Way dengan taraf signifikansi 1% sebagai berikut.

Tabel 4.1 Ringkasan Hasil ANOVA Pengaruh Pemberian Ekstrak tepung *Lumbricus rubellus* Terhadap Gambaran Histologi Usus Halus *Rattus novergicus* yang Terinfeksi *Salmonella typhi* dengan berbagai perlakuan kosentarasi dan lama pemberian berbeda.

SK	Db	JK	KT	F_{hitung}	$F_{5\%}$	$F_{1\%}$
Ulangan	3	4,33	1,44			
K	2	39,25	19,62	9,62*	3,68	6,36
L	1	204,17	204,17	100,08*	4,54	8,68
KL	2	1,58	0,79	0,39	3,68	6,36
Galat	15	30,67	2,04			
Total	23	280				

Keterangan : * = menunjukkan pengaruh nyata

Dari tabel 4.1 di atas dapat diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0.01) pada perlakuan kosentrasi (K) yaitu 9,62 > 6,36, sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh kosentrasi tepung *Lumbricus rubellus* terhadap gambaran histologi usus halus *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*. Dapat diketahui pula bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0.01) pada perlakuan lama pemberian (L) yaitu 100,08 > 8,68, sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap gambaran histologi ginjal *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*.

Pada interaksi antara kosentrasi dan lama pemberian (KL) diketahui bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ (0.05) yaitu 0,39 < 6,36 sehingga Hipotesis 0 (H_0) diterima dan Hipotesis 1 (H_1) ditolak yang artinya tidak terdapat pengaruh interaksi antara kosentrasi dan lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap gambaran histologi usus halus *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*.

Perlakuan yang lebih efektif dalam pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dari kosentrasi yang berbeda dapat dilihat menggunakan uji lanjut dengan Uji BNJ 1% yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Ringkasan hasil uji BNJ 1% pengaruh kosentrasi pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap tingkat kerusakan vili usus halus pada *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*

Kosentrasi (K)	Rerata	Notasi
Kontrol negatif (-)	3	a
60%	44	b
48%	55	c
32%	69	d
Kontrol positif (+)	134	e
BNJ 1% = 4,12		

Berdasarkan hasil uji BNJ 1% (Tabel 4.2) di atas menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan terhadap penurunan kerusakan gambaran histologi usus halus pada *Rattus novergicus.* Terlihat pada tabel di atas bahwa kontrol negatif (*Rattus novergicus* normal) mempunyai kerusakan gambaran histologi ginjal terendah dibandingkan perlakuan dengan kosentrasi 32%. Tetapi kosentrasi 60% mempunyai kerusakan gambaran histologi usus halus lebih rendah dari kosentrasi 48% dan 32%. Adapun kosentrasi 60%, 48%, dan 32% mempunyai kerusakan gambaran histologi usus halus yang lebih rendah dari kontrol positif (*Rattus novergicus* yang mengalami kerusakan ginjal). Jadi dapat diketahui bahwa dosis yang paling terbaik dalam mempengaruhi penurunan kerusakan gambaran histologi usus halus adalah kosentrasi 60%.

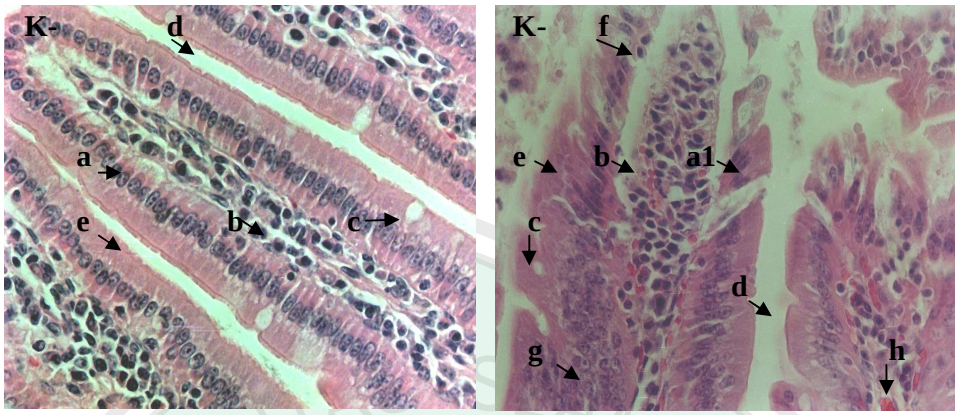
Adapun perlakuan yang lebih efektif dalam lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dapat dilihat menggunakan uji lanjut dengan Uji BNJ 1% yang dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Ringkasan uji BNJ 1% dari pengaruh lama perlakuan pemberian tepung *Lumbricus rubellus* tingkat kerusakan vili usus halus pada *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*

Kosentrasi (K)	Rerata	Notasi
Kontrol negatif (-)	3	A
14 hari	49	b
7 hari	119	c
Kontrol positif (+)	134	d
BNJ 1% = 4,12		

Berdasarkan hasil uji BNJ 1% (Tabel 4.3) di atas menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang sangat signifikan dari setiap perlakuan. Kontrol negatif memiliki tingkat kerusakan epitel vili usus halus terendah dibanding dengan lama perlakuan 14 hari dan 7 hari. Tetapi pada lama pemberian 14 hari mempunyai tingkat kerusakan glomerulus ginjal lebih rendah dibanding lama pemberian 7 hari. Adapun kontrol positif lebih tinggi tingkat kerusakan epitel vili usus halusnya daripada semua lama perlakuan. Jadi dapat disimpulkan bahwa lama perlakuan yang paling efektif terdapat pada lama pemberian 14 hari.

Hasil pengamatan tingkat kerusakan usus halus tikus putih (*Rattus novergicus*) yang terinfeksi *Salmonella typhi*, dapat dilihat pada hasil pengamatan berikut:



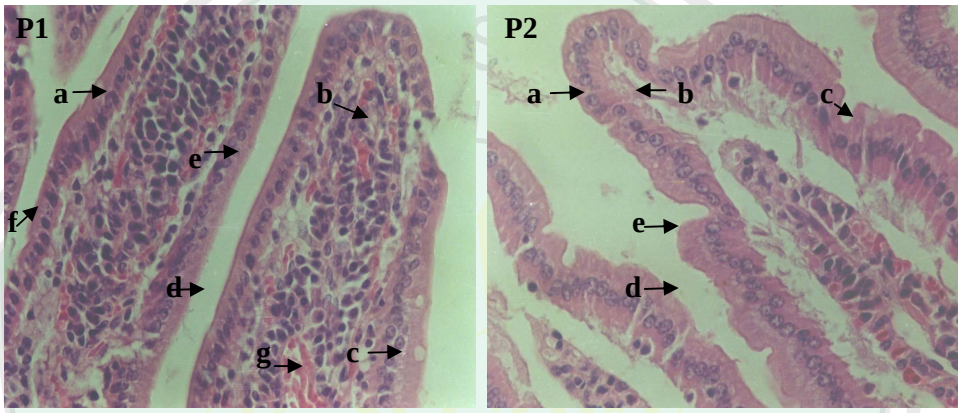
Gambar 4.1 Hasil Pengamatan Preparat Histologi Tikus Putih (vili usus halus) (K-) Kontrol Negatif dan (k+) Kontrol Positif dengan perbesaran 400x.
Keterangan : (a) Sel epitelium kolumner, (a1) Sel epitel tidak beraturan dan bercelah, (b) Lamina propria, (c) Sel goblet,
(d) Lumen, (e) Mikrovili, (f) Nukleus piknosis dan lisis, (g) Hemoragik dan (h) Jejas sel.

Dari gambar di atas dapat dilihat pada gambar 4.1 (gambar k+) memperlihatkan irisan melintang struktur histologis usus halus normal, kelompok kontrol negatif ini tampak struktur vili yang terdiri dari sel epitelium selapis tersusun rapat dengan inti bulat sampai oval terletak agak basal.

Pada gambar k- (kontrol negatif), menunjukkan adanya perubahan struktur yang sangat berbeda dibanding dengan gambar k+ akibat terinfeksi *Salmonella typhi.* Dari gambar k- tampak ditemukan (a1) celah yang lebar pada tepi vilus, (a1) sel epitelium tidak beraturan, (f) inti sel banyak yang piknosis dan lisis.

Dari hasil pengamatan gambaran histologis usus halus tikus putih (*Rattus norvegicus)* diketahui bahwa *Salmonella typhi* dapat menimbulkan kerusakan vili usus halus tikus putih (*Rattus norvegicus)* (Lindquist, *et. al.,* 1987). Dapat diketahui kerusakan vili usus halus ini antara lain: pembengkakan inti sel disertai

piknosis ditandai dengan inti yang terpulas lebih gelap; nukleus mengalami jejas karena adanya tekanan dari sel-sel yang ada untuk kelangsungan fungsi dan struktur sel normal beradaptasi serta pembengkakan sel-sel karena peningkatan permeabilitas selaput plasma (Robbins dan Kumar, 1992).



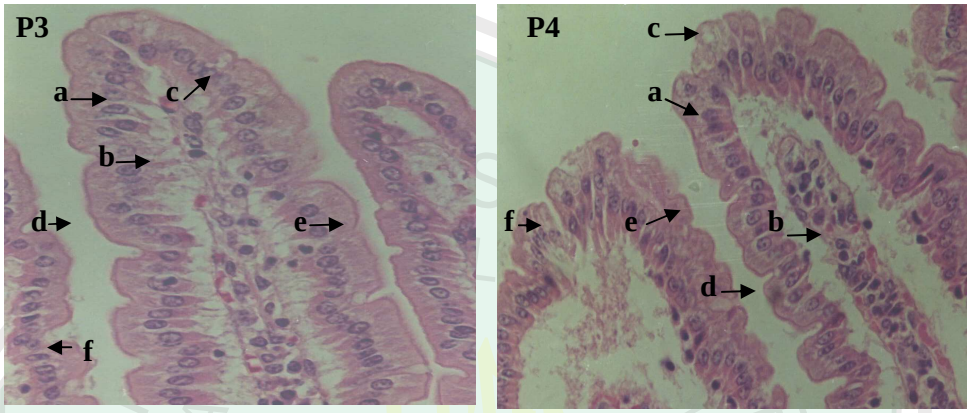
Gambar 4.2 Hasil Pengamatan Preparat Histologi Tikus Putih (vili usus halus) (P1) Perlakuan 1 dan (P2) Perlakuan 2 dengan perbesaran 400x.
Keterangan : (a) Sel epitelium kolumner, (b) Lamina propria, (c) Sel goblet, (d) Lumen, (e) Mikrovili (f) Nukleus piknosis dan lisis, (g) Hemoragik.

.

Pada gambar P1 merupakan gambaran histologis vili usus halus tikus putih akibat terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing 32% selama 7 hari., tampak terjadi perubahan dibanding gambar kontrol positif (a) sel epitelium selapis sedikit tidak beraturan, (a) letak inti sel sedikit tidak beraturan. Dengan kata lain terjadi sedikit perbaikan dibanding kontrol positif.

Pada gambar P2 (Perlakuan 2) menunjukkan pemulihan vili usus halus tikus putih akibat terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing 48% selama 7 hari. Dari gambar ini tampak struktur histologis mukosa duodenum

tikus putih yang lebih baik keadaannya daripada gambar P1 (Perlakuan 1), sel epilium selapis agak rapat dan sebagian banyak sel inti mulai tersusun agak basal.

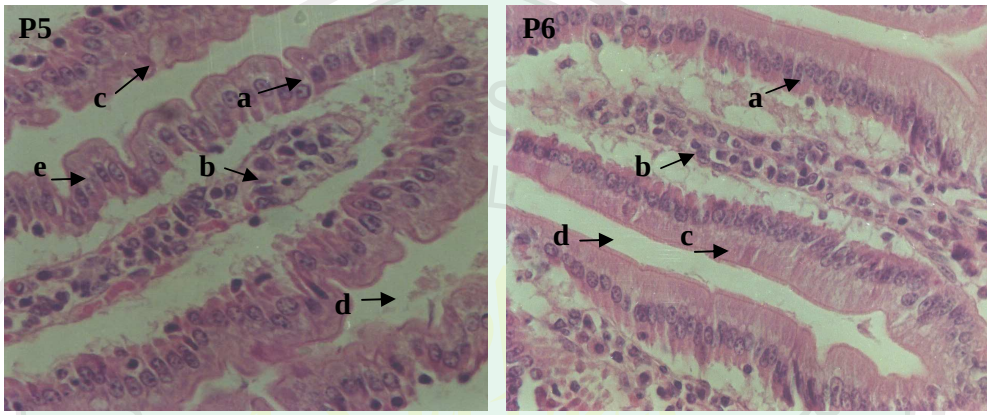


Gambar 4.3 Hasil Pengamatan Preparat Histologi Tikus Putih (vili usus halus) (P3) Perlakuan 3 dan (P4) Perlakuan 4 dengan perbesaran 400x.
Keterangan : (a) Sel epitelium kolumner, (b) Lamina propria, (c) Sel goblet (d) Lumen (e) Mikrovili (f) Nukleus piknosis dan lisis.

Gambar 4.3 pada P3 (Perlakuan 3) menunjukkan terjadinya pemulihan vili usus halus tikus putih akibat terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing 60% selama 7 hari. Pada gambar ini tampak struktur histologis mukosa duodenum tikus putih yang lebih baik keadaannya daripada gambar kontrol negatif (K-), sel epitelium selapis menjadi semakin rapat dan sebagian banyak sel inti mulai tersusun agak basal.

Kelompok tikus putih terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing (*Lumbricus rubellus)* 32% selama 14 hari (gambar P4), struktur histologis vili usus halus menunjukkan regenerasi tampak (a) letak sel epitelium kolumner selapis membesar terlihat dari inti sel yang tidak beraturan, (f) inti sel hanya sedikit yang mengalami piknosis. Dengan kata lain bahwa akibat pemberian

tepung cacing setelah terinfeksi *Salmonella typhi*, dapat dikurangi atau cacing tanah yang mampu mencegah kerusakan struktur histologis vili usus halus akibat terinfeksi *Salmonella typhi*.



Gambar 4.4 Hasil Pengamatan Preparat Histologi Tikus Putih (vili usus halus) (P5) Perlakuan 5 dan (P6) Perlakuan 6 dengan perbesaran 400x.
Keterangan : (a) Sel epitelium kolumner, (b) Lamina propria, (c) Sel goblet, (d) Lumen dan (e) Nukleus piknosis.

Pada gambar 4.4 (P5) menunjukkan terdapat adanya pemulihan struktur histologis vili usus halus tikus putih akibat terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing (*Lumbricus rubellus)* 48% selama 14 hari. Gambar tampak mikroanatomi vili usus halus tikus putih sudah kembali normal, sel selapis kolumner kembali merapat. Dan pada gambar P6 (Perlakuan 6) menunjukkan adanya pemulihan struktur histologis tikus putih akibat terinfeksi *Salmonella typhi* dengan pemberian tepung cacing (*Lumbricus rubellus)* 60% selama 14 hari. Gambar tampak (a) mikroanatomi vili usus halus tikus putih sudah kembali normal, sel selapis kolumner kembali merapat dan inti terletak di bagian basal yang tampak seperti daun.

Pada penelitian ini, sebelum dilakukan pencekokan dengan tepung tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus,* tikus putih terlebih dahulu di infeksi dengan *Salmonella typhi. Salmonella typhi* merupakan baketri patogen yang akan menghasilkan endotoksin pada inang. Endotoksin pada bakteri *Salmonella typhi* terikat pada bakteri dan dilepaskan saat bakteri mengalami lisis atau pecahnya sel, beberapa juga dilepaskan saat penggandaan bakteri. Komponen toksik pada *Salmonella typhi* berupa Lipopolisakarida (LPS) yang mana terdiri dari lipid A dan polisakarida inti dan rantai polisakarida spesifik-O.

Lipid A adalah glikolipid yang terdiri dari disakarida glukosamin yang tersubstitusi ikatan beta (1,6)-nya (Singleton dan Sainsbury, 2006). Lipid A bertanggungjawab terhadap efek beracun dengan cara menstimulasi pembentukan dan sekresi sitokina yang menimbulkan gejala keracunan. Stimulasi tersebut terjadi karena Lipid A bersama dengan protein pengikat LPS/LPS binding protein (LBP) akan berikatan kereseptor CD14 dari sel makrofaga. IL-10 dan faktor nekrosis tumor (TNF) akan menginduksi peningkatan sintesis prostaglandin E2 di hipotalamus sehingga meningkatkan temperatur tubuh yang berujung menjadi demam. Polisakarida inti adalah kompleks polisakarida kompleks yang biasanya terhubung dengan lipid A melalui ikatan 3-deoksi-D-manno-octulosonat (KDO). Rantai spesifik-O terdiri dari rantai sub unit oligosakarida identik (linear atau bercabang) dengan panjang yang bervariasi. Jumlah subunit dapat bervariasi bahkan pada sel yang sama. Rantai spesifik O menentukan spesifisitas dari antigen O dari serotipe tertentu yaitu dari kehadiran gula-gula tertentu (Kayser, *et. al.,* 2005).

Sebelum dan sesudah dilakukannya penginfeksian *Salmonella typhi* pada penelitian ini dilakukan test widal, yang mana test ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya antibodi terhadap *Salmonella typhi* dengan mereaksikan serum darah dengan antigen O; H dan Vi. Bila terjadi aglutinasi, dikatakan reaksi widal positif yang berarti serum tersebut mempunyai antibodi terhadap *Salmonella typhi,* baik setelah vaksinasi, setelah sembuh dari penyaki tifus ataupun sedang menderita tifus.

Test widal digunakan untuk mendiagnosa penyakit yang ditimbulkan oleh *Salmonella typhi*. Jika terdapat peninggian titer aglutinin O menunjukkan adanya infeksi yang aktif; Jika terdapat peninggian titer aglutinin H menunjukkan disebabkan vaksinasi dan jika terdapat peninggian titer aglutinin Vi maka menunjukkan karier (Entjang, 2003). Dari hasil test widal sebelum penginfeksiaan diketahui bahwa hewan coba (32 ekor) tidak mengalami infeksi *Salmonella typhi.* Pada hasil test kedua setelah penginfeksian diketahui bahwa hewan coba telah terinfeksi, dengan peninggian titer agglutinin O mencapai positif 1/160.

Dari analisis data dan pengamatan histologis penelitian didapatkan hasil bahwa pemberian tepung cacing (*Lumbricus rubellus)* yang paling efektif dalam perbaikan gambaran histologis vili usus halus tikus putih akibat terinfeksi *Salmonella typhi* adalah pada pemberian tepung cacing (*Lumbricus rubellus)* dengan konsentrasi 60% dan pada pemberian tepung cacing (*Lumbricus rubellus)* dengan lama pemberian 14 hari. Menurut Supardi dan Sukamto (1999), *Lumbricus rubellus* menghasilkan zat antibakteri dari tubuhnya yang digunakan olehnya untuk melindungi diri dari serangan bakteri patogen, dengan tingginya

kualitas zat antibakteri pada cacing tanah, maka tidak sedikit orang yang memanfaatkan cacing tanah untuk pengobatan penyakit manusia.

Maha Besar Allah atas segala ciptaan-Nya yang tidak akan menciptakan makhluknya dengan sia-sia, bahkan dalam penciptaan cacing sekalipun. Sebagaimana dalam Al-Quran surat Ali ‘Imran ayat 191, ketika manusia Ulul Albab berdoa kepada Allah.

…رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَٰطِلًا سُبْحَٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ ٱلنَّارِ ﴿١٩١﴾

"Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan Ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka."(QS. Ali ‘Imran: 191)

Salah Satu ciri khas bagi orang yang berakal yaitu apabila ia memperhatikan sesuatu, selalu memperoleh manfaat dan faedah. Ia selalu menggambarkan kebesaran Allah SWT, mengingat dan mengenang kebijaksanaan, keutamaan dan banyaknya nikmat Allah kepadanya. Ia selalu mengingat Allah di setiap waktu dan keadaan, baik di waktu ia beridiri, duduk atau berbaring. Tidak ada satu waktu dan keadaannya dibiarkan berlalu begitu saja. kecuali diisi dan digunakannya untuk memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi. Memikirkan keajaiban-keajaiban yang terdapat di dalamnya, yang menggambarkan kesempurnaan alam dan kekuasaan Allah SWT sebagai Penciptanya.

Hasil yang dikehendaki dari proses pembuatan tepung cacing dengan perbedaan konsentrasi adalah dihasilkannya konsentrasi pemberian tepung cacing yang memiliki fungsi antibakteri yang optimal. Parameter kemampuan suatu zat sebagai bahan antibakteri adalah kemampuannya dalam menghambat kerusakan

sel-sel tubuh yang diakibatkan oleh bakteri patogen. Sedangkan lama pemberian yang diinginkan adalah lama pemberian yang efektif dalam penghambatan dan pemulihan kerusakan sel.

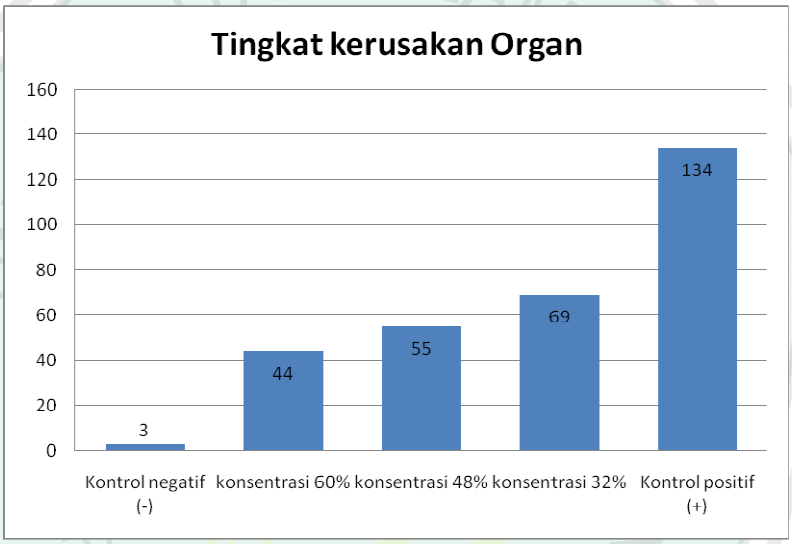
Dari hasil penelitian terdahulu dapat diketahui bahwa suhu optimal dalam pembuatan tepung cacing adalah suhu 50°C (atau mungkin lebih rendah daripada 50°C). Kandungan senyawa aktif antibakteri dalam tubuh cacing tanah merupakan peptida dan protein fungsional, maka diasumsikan bahwa suhu di atas 50°C merusak struktur kimia protein fungsional dan struktural pada cacing tanah (Purwaningroom, 2010).

Dari hasil pengamatan gambaran histologis usus halus tikus putih (*Rattus norvegicus)* diketahui bahwa *Salmonella typhi* dapat menimbulkan kerusakan vili usus halus tikus putih (*Rattus norvegicus)*. Menurut Robbins dan Kumar (1992). kerusakan usus halus dapat dilihat dari: pembengkakan inti sel disertai piknosis ditandai dengan inti yang terpulas lebih gelap; nukleus mengalami jejas karena adanya tekanan dari sel-sel yang ada untuk kelangsungan fungsi dan struktur sel normal beradaptasi serta pembengkakan sel-sel karena peningkatan permeabilitas selaput plasma.

Kerusakan sel yang disebabkan *Salmonella typhi* dikarenakan *Salmonella* merupakan organisme yang komplek yang memproduksi berbagai faktor virulensi, termasuk antigen permukaan, faktor-faktor yang berperan pada invasi, endotoksin dan enterotoksin. Peranan masing-masing faktor infeksi *Salmonella* bervariasi, tergantung serotip yang menyebabkan infeksi dan sistem hospesnya, karena

Salmonella dapat menimbulkan sindroma yang mirip dengan demam *typoid* pada hospes alamiah tikus (Jawest, 2008).

Dari pengamatan histologis tingkat kerusakan usus halus yang terinfeksi *Salmonella typhi* diketahui tingkat kerusakannya berkurang setelah diberi perlakuan pemberian tepung cacing dengan konsentrasi yang berbeda (Gambar 4.5)



Gambar 4.5 Diagram rerata tingkat kerusakan usus halus tikus putih pada perlakuan konsentrasi pemberian tepung cacing yang berbeda

Terhambatnya patogenitas bakteri *Salmonella typhi* ini disebabkan adanya pengaruh senyawa atau zat antibakteri pada ekstrak cacing tanah *Lumbricus rubellus.* Antibakteri ini yang nantinya berhadapan dengan *Salmonella typhi* di usus halus. Aktifitas antibakteri ini diduga berasal dari dua faktor, pertama yaitu efek antibakteri yang berasal dari mikroorganisme yang terdapat dalam saluran pencernaan cacing. Faktor yang kedua yaitu efek antibakteri berasal dari zat aktif lainnya yang terdapat dalam tubuh cacing tanah *Lumbricus rubellus.*

Menurud Edward dan Bohlen, (1996) dan Utami, (1999) dalam saluran pencernaan cacing tanah *Lumbricus* sp. terdapat mikroorganisme hidup yang mampu menghasilkan senyawa antibakteri. Kristufek *et al.,* (1993) menyatakan bahwa ada sejumlah bakteri golongan *actinomyces* terdapat di dalam isi lambung otot cacing tanah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif. Efek antibakteri terbesar diduga berasal dari mikrooganisme sejenis bakteri *Streptomyces* sp. yang berasal dari kelompok *actinomyces.* Menurut Kristufek *et al.,* (1993) *Streptomyces* sp. mampu menghasilkan 500 jenis antibiotik, dan sampai sekarang sudah diproduksi secara industrial beberapa senyawa antibiotik yang dapat digunakan dalam pengobatan.

Patogenitas bakteri *Salmonella typhi* kemungkinan besar dihambat oleh senyawa atau zat bakteri yang terdapat di dalam tubuh cacing tanah. Senyawa antibakteri tersebut sebagian besar merupakan protein yang terdiri dari lumbrifebrin, terestrolimbrosilin, hipoksantin, asam amino, xantin, guanin, cholin dan guanidin (Nugroho *et al.,* 1994; Karsten dan Drake, 1997).

Menurut Goven *et.al.* (1993), cacing tanah yang hidup memiliki coelomocytes yang mirip leukosit pada mamalia, yang bersifat sensitive terhadap material asing. Pada proses *in vivo*, coelomocytes aktif pada reaksi imun semisal produksi *lysozyme*, reaksi imun nonspesifik semisal fagositosis dan inflamasi, respon imun seluler yang lebih kompleks yang bertanggung jawab sebagaimana pada reaksi penolakan pada pencangkokan. *Lysozyme* adalah *antimicrobial protein* yang merupakan enzim bakteriolitik.

Cacing tanah memiliki sistem kekebalan tubuh yang bertempat di *ceolomic cavity* (rongga ceolom) yang mengandung cairan ceolomik dan coelomocytes. Coelomocytes dihasilkan oleh lapisan epitel *ceolomic cavity*. Coelomocytes tercampur dalam cairan ceolomik yang tampak kental dan putih seperti susu yang berisi faktor imun. Di dalam cairan ceolomik terdapat enzim *lysozyme*. *Lysozyme*, juga dikenal sebagai muramidase atau glycanhydrolase N-acetylmuramide, yang merupakan anggota keluarga enzim (EC 3.2.1.17), merusak dinding sel bakteri dengan mengkatalisis hidrolisia ikatan 1,4-beta antara asam N-acetylmuramic dan N-asetil-D-glukosamin residu dipeptidoglikan dan antara residu N-asetil-D-glukosamin di chitodextrins (Suzuki *et. al.,* 1995).

Menurut Jawetz dan Alderberg(1986), bakteri mempunyai lapisan luar yang rigid, yaitu dinding sel berfungsi untuk mempertahankan bentuk mikroorganisme dan pelindung sel bakteri yang mempunyai tekanan osmotik internal yang tinggi. Trauma pada dinding sel (misalnya oleh *lysozyme*) atau penghambatan pembentukannya, dapat menimbulkan lisis pada sel .

Dalam kaitan kemampuan *lysozyme* sebagai enzim bakteriolitik, dapat dijelaskan bahwa dinding sel bakteri memiliki struktur dinding yang tersusun atas polisakarida yang disebut dengan murein atau yang lazim disebut peptidoglikan. Murein terdiri atas rantai polisakarida panjang yang tersusun atas residu asam Nasetilglukosamin (NAG) dan asam N-asetilmuramat yang tersusun secara bergantian (berselang seling). Rantai pentapeptida tertambat pada gugus NAM. Rantai polisakarida terhubung ke rantai pentapeptida melalui jembatan

interpeptida. Sambungan di antara NAM dan NAG terdapat ikatan β-1-4 yang peka terhadap gangguan *lysozyme.*

Menurut Wojdani *et. al.* (1982), cairan ceolomik cacing tanah Lumbricus mengandung agglutinin alami yang telah terbukti dapat mengaglutinasi bakteri, ini menunjukkan bahwa tubuh cacing tanah Lumbricus memiliki fungsi imun antibakteri. Stein *et. al.* (1986) mengatakan bahwa Lumbricus mengandung agglutinin yang menyerang bakteri gram positif dan gram negatif. Agglutinin ini, ketika melalui serangan yang reaktif dari berbagai macam bakteri, menunjukkan derajat aktifitas yang spesifik.

Menurut Simmons (2000), resistensi atas serangan bakteri yang ditemukan pada penelitian yang dilakukannya disebabkan oleh antimikroba peptida yang berasal dari cairan selomik cacing *Lumbricus rubellus*. Simmons juga menyebutkan bahwa Cho *et. al.* (1998) mempelajari biologi peptida ini yang kemudian dinamakan lumbricin I dan diharapkan dapat menjadi dasar bagi golongan baru antibiotik. Saat ini lumbricin telah dikarakterisasi sebagai 29-peptida asam amino yang menunjukkan aktivitas bakteriosidal dengan spektrum luas, dimana efektif dalam membunuh bakteri gram positif dan gram negatif, termasuk virus dan fungi.

Cho *et al.* (1998) telah mengisolasi dan mengkarakterisasi peptida antimikroba dari cacing *Lumbricus rubellus.* Peptida tersebut dinamakan lumbricin I. Lumbricin I merupakan *antimicrobial peptide* yang kaya akan prolin dari total 62 asam amino (15% prolin dalam rasio molar dengan massa molekul 7231 Da). Peptida antimikroba merupakan molekul kecil dengan massa molekul

2kDa hingga 8kDa. Lumbricin I menunjukkan aktifitas antimikroba *in vitro* pada sejumlah besar mikroorganisme tanpa aktivitas hemolitik. Sebuah peptida dengan 29 asam amino yang dinamakan lumbricin I (6-34), yang diturunkan dari residuresidu 6-34 dari lumbricin I, menunjukkan aktivitas antimikroba yang secara marjinal lebih tinggi daripada lumbricin I. Ekspresi gen lumbricin I spesifik pada *L. Rubellus* dewasa.

Mekanisme pelepasan peptida ini diawali dengan penyimpanan peptida antibakteri yang diperoleh dari proenkephalin A (PEA), terutama pada coelomocytes atau pada sistem syaraf, dan pelepasan peptida ke dalam cairan selomik setelah terjadi penolakan imun. Namun, menurut Tasiemski (2008), hingga tahun 2008 mekanisme aksi antibakteri lumbricin I dalam membunuh bakteri belum dapat diuraikan. Tidak ada yang terluput dari pengawasan Allah, dan segala sesuatu ada dalam kekuasaanNya. Dialah yang mengetahui segala kejadian di alam semesta ini, bahkan aktifitas makhluk sekecil bakteripun ada dalam pengawasanNya.

قُلۡ أَنزَلَهُ ٱلَّذِي يَعۡلَمُ ٱلسِّرَّ فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضِۚ إِنَّهُۥ كَانَ غَفُورٗا رَّحِيمٗا ٦

Katakanlah: "Al Quran itu diturunkan oleh (Allah) yang mengetahui rahasia di langit dan di bumi....." (QS. Al-Furqan/25: 6)

Al-Quran benar-benar diturunkan oleh Allah yang mengetahui segala rahasia yang tersembunyi di langit dan di bumi. Oleh karena itu terdapat di dalamnya hukum-hukum syariat dan peraturan yang sangat baik dan dalam bahasa yang amat tinggi nilai sastranya sehingga tidak ada seoarangpun di antara mereka yang bisa menirunya. Banyak yang mengandung hal-hal yang tidak dapat diketahui kecuali oleh Allah Yang Maha Luas Ilmu-Nya.

Pada ekstrak cacing tanah juga terdapat beberapa enzim penting, yaitu lumbrokinase, peroksidase, katalase dan selulase. Khasiat dari ekstrak cacing tanah ditambah lagi dengan keberadaan zat antipurin, antipiretik, antidota dan vitamin (Catalan, 1981; Sumardi, 1997) serta asam arakhidonat yang berfungsi untuk menurunkan panas tubuh akibat infeksi (Karsten dan Drake, 1997; palungkun, 1999).

Enzim pada ekstrak cacing tanah yang diduga berpotensi dalam perbaikan sel adalah enzim peroksidase dan katalase. Enzim peroksidase berperan penting menjaga lipid membran sel dan hemoglobin dari senyawa bersifat toksik, sedangkan enzim katalase bagi sel berperan melindungi bagian dalam sel dari kondisi oksidatif yang bagi kebanyakan organisme ekuivalen dengan kerusakan.

Menurut Ristiana, (1999) enzim akan bekerja optimal pada suhu normal 30ºC - 38 ºC, sedangkan suhu fisiologis tikus 35 ºC - 39 ºC (rata-rata 37,4 ºC). Dari sini dapat dilihat bahwa protein atau enzim yang berfungsi sebagai antibakteri dapat berfungsi secara optimal. Struktur dari dinding sel bakteri gram negatif khususnya *Salmonella typhi* juga memberikan keuntungan kepada tubuh inang (tikus) dalam proses penetrasi zat antibakteri ke dalam struktur sel bakteri *Salmonella typhi*. Struktur dinding sel bakteri gram negatif mempunyai reseptor membran yang memudahkan menangkap zat aktif antibakteri dari ekstrak cacing tanah bila dibandingkan dengan bakteri gram positif (Ristiana, 1999). Menurut Jawetz *et al*, (1988) perbedaan kepekaan bakteri terhadap zat antibakteri tergantung pada perbedaan struktur dinding selnya, misalnya adanya reseptor dalam meningkatkan zat antimikroba. Reseptor pada setiap bakteri memiliki

kemampuan yang berbeda-beda dalam menerima rangsangan yang berasal dari senyawa atau zat-zat antimikroba, tetapi jenis dan mekanisme kerjanya belum diketahui dengan pasti.

Mekanisme penghambatan infeksi bakteri *Salmonella typhi* oleh ekstrak cacing tanah *Lumbricus rubellus* terlihat jelas pada perlakuan lama pemberian 14 hari, sedangkan untuk perlakuan pemberian 7 hari hampir tidak terjadi mekanisme penghambatan petogenitas. Hal ini diduga terjadi karena mekanisme interferensi dari tubuh tikus dimana dihasilkannya bahan antimikroba nonspesifik akibat respon dari infeksi bakteri *Salmonella typhi* yang disebut sebagai interferon. Interferon merupakan protein dengan berat molekul rendah yang mempunyai kemampuan dalam menghambat aktifitas antibakteri dari ekstrak cacing *Lumbricus rubellus.* Interferon yang dihasilkan adalah interferon α dan γ (Scharfer dan Eisenstein, 1992). Bakteri *Salmonella typhi* yang diinfeksikan bersamaan dengan pemberian ekstrak cacing akan mengalami pertumbuhan lebih cepat di dalam tubuh tikus yaitu kurang dari 48 jam, sedangkan kerja optimal zat, senyawa atau mikrooganisme antibakteri ekstrak cacing tanah *Lumbricus rubellus* dalam merespon infeksi *Salmonella typhi* adalah 4 – 6 hari (Utami, 1999). Kondisi inilah yang menyebabkan terjadinya mekanisme interferensi. Mekanisme interferensi akan optimal pada saat tingkat infeksi masih rendah, sedangkan pada tingkat infeksi yang tinggi interferon akan dihasilkan dalam jumlah sangat sedikit sekali (Lay dan Hastowo, 1992).

Pada perlakuan 3 sampai perlakuan 8 dimana infeksi dan pengobatan deberikan secara bersamaan akan memberikan kesempatan pada bakteri

Salmonella typhi untuk merangsang sel tubuh tikus dan respon balik akan diberikan sel tubuh tikus dengan menghasilkan interferon yang bekerja menghambat efek antibakteri dari ekstrak cacing tanah sebelum mencapai tingkat kerja yang optimal. Apabila efek antibakteri cacing tanah sudah bekerja secara optimal maka kan terjadi mekanisme penghambatan infeksi bakteri *Salmonella typhi* terhadap tubuh tikus. Bakteri *Salmonella typhi* mempunyai masa inkubasi 7 – 14 hari setelah infeksi, dengan kata lain hewan akan sakit setelah jangka waktu tersebut. Perlakuan pengobatan dengan menggunakan ekstrak cacing tanah *Lumbricus rubellus* pada saat tikus dalam keadaan sakit akan sengat efektif (Ilyas, 2000). Dalam hal ini mekanisme interferensi untuk menghasilkan interferon terutama untuk menghambat antibakteri yang berasal dari ekstrak cacing tanah akan kurang efektif, tetapi pengobatan terhadap infeksi bakteri akan berjalan dengan optimal.

4.2 Pengaruh Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus)* terhadap Histologi Ginjal

Berdasarkan hasil pengamatan tingkat kerusakan gamabaran histologis ginjal *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*, skor yang didapatkan kemudian dianalisa secara statistik dengan uji Anova Two Way dengan taraf signifikansi 1% sebagai berikut :

Tabel 4.4 Ringkasan Hasil ANOVA Pengaruh Pemberian tepung *Lumbricus rubellus* Terhadap Kerusakan Gambaran Histologi Ginjal *Rattus novergicus* yang Terinfeksi *Salmonella typhi* dengan berbagai perlakuan kosentarasi dan lama berbeda.

SK	db	JK	KT	F_{hitung}	$F_{5\%}$	$F_{1\%}$
Ulangan	3	1,13	0,38			

K	2	36,09	18,06	9,31*	3,68	6,36
L	1	198,38	198,38	102,26*	4,54	8,68
KL	2	2,24	1,12	0,56	3,68	6,36
Galat	15	29,12	1,94			
Total	23	266,96				

Keterangan : * = menunjukkan pengaruh nyata

Dari tabel 4.1 di atas dapat diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0.01) pada perlakuan kosentrasi (K) yaitu 9,31 > 6,36, sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh kosentrasi tepung *Lumbricus rubellus* terhadap gambaran histologi ginjal *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*. Dapat diketahui pula bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0.01) pada perlakuan lama pemberian (L) yaitu 102,26 > 8,68, sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima yang artinya terdapat pengaruh lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap gambaran histologi ginjal *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*.

Perlakuan yang lebih efektif dalam pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dari kosentrasi yang berbeda dapat dilihat menggunakan uji lanjut dengan Uji BNJ 1% yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.5 Ringkasan hasil uji BNJ 1% pengaruh kosentrasi pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap kerusakan glomerolus ginjal pada *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*

Kosentrasi (K)	Rerata	Notasi
Kontrol negatif (-)	5	a
60%	42	b
48%	53	c
32%	66	d
Kontrol positif (+)	135	e
BNJ 1% = 4,06		

Berdasarkan hasil uji BNJ 1% (Tabel 4.6) di atas menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan terhadap penurunan kerusakan gambaran histologi ginjal pada *Rattus novergicus.* Terlihat pada tabel di atas bahwa kontrol negatif (*Rattus novergicus* normal) mempunyai kerusakan gambaran histologi ginjal terendah dibandingkan perlakuan dengan kosentrasi 32%. Tetapi kosentrasi 60% mempunyai kerusakan gambaran histologi ginjal lebih rendah dari kosentrasi 48% dan 32%. Adapun kosentrasi 60%, 48%, dan 32% mempunyai kerusakan gambaran histologi ginjal yang lebih rendah dari kontrol positif (*Rattus novergicus* yang mengalami kerusakan ginjal). Jadi dapat diketahui bahwa dosis yang paling terbaik dalam mempengaruhi penurunan kerusakan gambaran histologi ginjal adalah kosentrasi 60%.

Adapun perlakuan yang lebih efektif dalam lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dapat dilihat menggunakan uji lanjut dengan Uji BNJ 1% yang dapat dilihat pada tabel 4.7

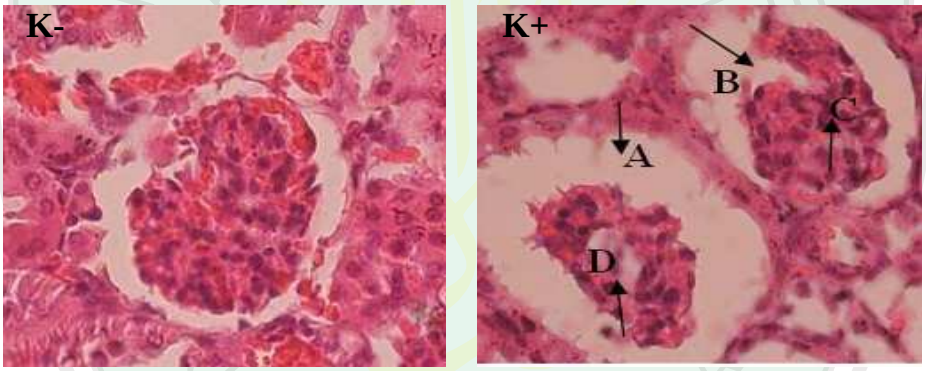
Tabel 4.7 Ringkasan uji BNJ 1% dari pengaruh lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap tingkat kerusakan glomerolus ginjal pada *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*

Kosentrasi (K)	**Rerata**	**Notasi**
Kontrol negatif (-)	5	a
14 hari	46	b
7 hari	115	c
Kontrol positif (+)	135	d
BNJ 1% = 4,06		

Berdasarkan hasil uji BNJ 1% (Tabel 4.7) di atas menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang sangat signifikan dari setiap perlakuan. Kontrol negatif memiliki tingkat kerusakan glomerulus ginjal terendah dibanding dengan lama

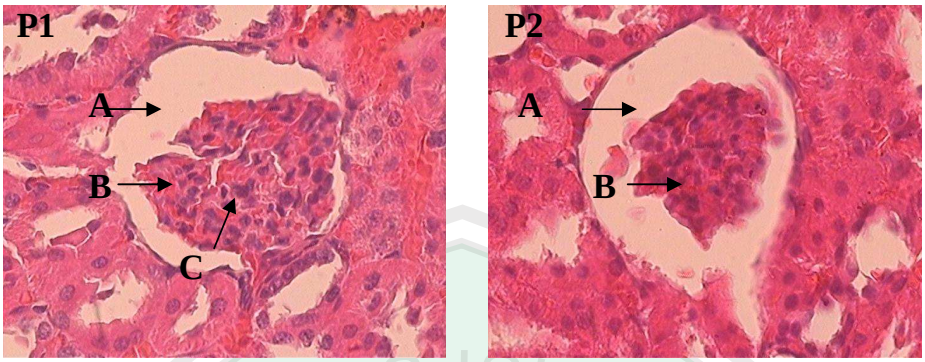
perlakuan 14 hari dan 7 hari. Tetapi pada lama pemberian 14 hari mempunyai tingkat kerusakan glomerulus ginjal lebih rendah dibanding lama pemberian 7 hari. Adapun kontrol positif lebih tinggi tingkat kerusakan glomerulus ginjalnya daripada semua lama perlakuan. Jadi dapat disimpulkan bahwa lama perlakuan yang paling efektif terdapat pada lama pemberian 14 hari.

Berdasarkan hasil pengamatan tingkat kerusakan glumerolus ginjal tikus putih yang terinfeksi *Salmonella typhi*, dapat dilihat pada gambar pengamatan berikut:



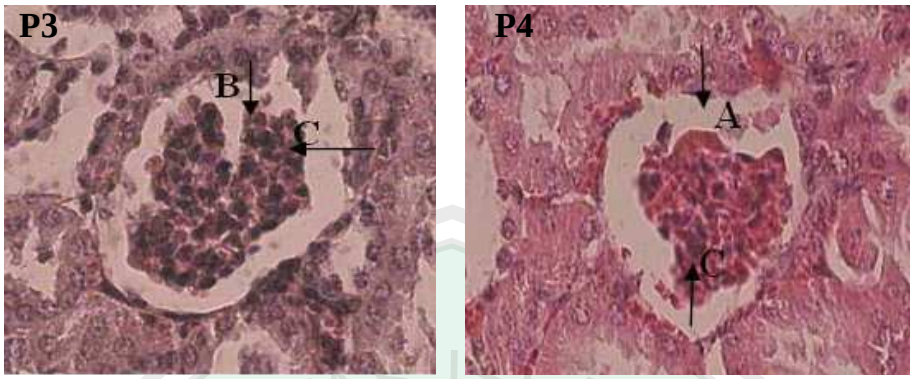
Gambar 4.6 Hasil Pengamatan Preparat Histologi Tikus Putih (Sel Glumerulus) (K-) Kontrol Negatif dan (K+) Kontrol Positif dengan perbesaran 400x. Keterangan: (A) Pelebaran Jarak Kedua Dinding Kapsula Bowman, (B) Penyusutan Glomerulus, (C) Inti Piknosis, (D) Inti Kariolysis.

Pada gambar 4.6 di atas dapat dilihat gambar sel glomerulus ginjal tikus putih mulai dari K- (kontol negatif) yang tidak mengalami kerusakan, sedangkan pada gambar K+ (kontrol positif) yang terinfeksi *Salmonella typhi*, glomerulusnya telah mengalami beberapa indikasi kerusakan, diantaranya terjadi pelebaran jarak kedua dinding kapsula bowman, penyusutan glumerulus, serta memasuki tahap kerusakan pada inti, yaitu piknosis dan kariolysis.



Gambar 4.7 Hasil Pengamatan Preparat Histologi Tikus Putih (Sel Glumerulus) (P1) Perlakuan 1 dan (P2) Perlakuan 2 dengan perbesaran 400x.
Keterangan: (A) Pelebaran Jarak Kedua Dinding Kapsula Bowman, (B) Penyusutan Glomerulus, (C) Inti Piknosis.

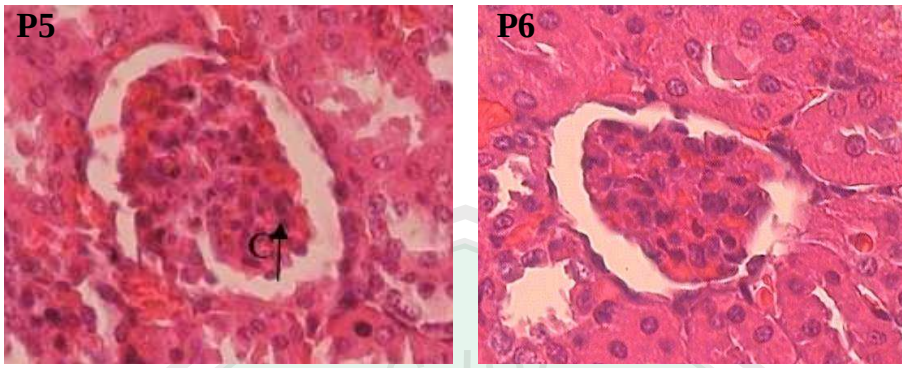
Gambar 4.7 P1 (Perlakuan 1) pada gambar di atas adalah gambaran histologis glumerulus ginjal yang telah mengalami perbaikan oleh tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus*. Kerusakan yang ada pada perlakuan pemberian tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus* 32% selama 7 hari ini antara lain berupa pelebaran jarak kedua dinding kapsula bowman, penyusutan glumerulus dan inti podosit mengalami piknosis. Kemudian pada gambar dengan nomor 4 memperlihatkan gambaran histologi glumerulus ginjal yang diberi tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus* 48% selama 7 hari, pada hal ini kerusakannya antara lain mengalami pelebaran jarak kedua dinding kapsula bowman, penyususstan glomerulus dan beberapa inti mengalami piknosis.



Gambar 4.8 Hasil Pengamatan Preparat Histologi Tikus Putih (Sel Glumerulus) (P3) Perlakuan 3 dan (P4) Perlakuan 4 dengan perbesaran 400x.
Keterangan: (A) Pelebaran Jarak Kedua Dinding Kapsula Bowman, (B) Penyusutan Glomerulus, (C) Inti Piknosis.

Pada gambaran histologis perlakuan 3, glumerulus ginjal yang diberi tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus* 60% selama 7 hari, telah mengalami perbaikan yang lebih baik dibanding 2 perlakuan yang sebelumnya, kerusakannya ada pada pada perlakuan3 adalah penyusutan glomerulus dan inti kariolysis.

Gambar hasil pengamatan perlakuan 4 (P4) di atas merupakan gamabaran histologis glumerulus ginjal yang telah mengalami perbaikan oleh tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus*. Kerusakan yang ada pada perlakuan pemberian tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus* 32% selama 14 hari ini hanya berupa penyusutan glumerulus.



Gambar 4.9 Hasil Pengamatan Preparat Histologi Tikus Putih (Sel Glumerulus) (P5) Perlakuan 5 dan (P6) Perlakuan 6 dengan perbesaran 400x.
Keterangan: (C) Inti Piknosis.

Pada gambar pengamatan 4.9 perlakuan 5 memperlihatkan gambaran histologi glumerolus ginjal yang diberi tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus* 48% selama 14 hari, pada hal ini kerusakannya hanya berupa inti mengalami piknosis. sedangkan pada gambaran histologi glumerolus ginjal yang diberi tepung cacing tanah *Lumbricus rubellus* 60% selama 14 hari, telah mengalami perbaikan yang lebih baik dibanding 2 dosis sebelumnya dan tidak mengalami kerusakan.

Pada patogenitas *Salmonella typhi* bakteri yang telah masuk ke dalam aliran darah akan menyebabkan bakterimia yang kemudian menginfeksi organ ginjal bagian glomerulus (widodo, 2006). Bakteri ini mengeluarkan eksotoksin ke permukaan mukosa, kemudian endotoksin menyerang sel inang secara lokal yang terbawa peredaran darah dan menyerang organ yang rentan (Benson, 2001).

Proses ekskresi toksik dapat menyebabkan kerusakan berupa nekrosis yang bersifat reversibel karena sel-sel epitel tubulus proximal memiliki kemampuan daya regenerasi yang baik. Sel-sel dalam ginjal mudah hancur karena

kontak dengan bahan-bahan toksik yang diekskresi melalui ginjal. Edema tubulus proksimal adalah manifestasi awal. Pada gambaran mikroskopis, sel-sel epitel tubulus proksimal akan membengkak dengan sitoplasma granuler karena pergeseran air ekstraselular ke dalam sel, serta lebih lanjut ada beberapa kerusakan lain seperti kerusakan pada glumerolus. Proses ekskresi obat yang berlangsung di ginjal dapat mempengaruhi gambaran histologis ginjal, walaupun bersifat reversibel. (Agustie, 2006).

Menurut Huxtable (1988) dalam Soeksmanto (2006) ginjal yang terkena bahan toksik akan melakukan perbaikan utama pada 1 sampai 2 minggu fase penyembuhan dan perbaikan dapat terus berlangsung hingga 12 bulan atau sampai fungsi ginjal normal kembali. Menurut Skopicki dkk (1996) dalam Soeksmanto (2006) bahan toksik yang masuk kedalam ginjal mungkin akan memperpanjang masa toksisitasnya di glumerolus sampai bahan-bahan tersebut mengalir keluar dari tubulus proksimalis dan dikeluarkan bersama urin.

Pada hasil pengamatan menunjukkan bahwa hasil yang efektif ditunjukkan pada pemberian tepung dengan konsentrasi 60%, dikarenakan adanya interaksi zat antibakteri dengan *Salmonella typhi* di usus halus yang bisa melisiskan bakteri yang lebih banyak, sehingga proses bakteri masuk ke aliran darah (bakterimia) mengalami penurunan. Hasil analisis juga diketahui bahwa lama pemberian dengan jangka waktu 14 hari lebih efektif dalam pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dikarenakan menurut (Cho, *et. al.,* 1998) semakin lama pemberian antibakteri, maka semakin efektif pula zat tersebut dalam menghambat patogenitas bakteri

Sejauh penelitian ini, cacing tanah terbukti dapat mengahambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, dengan kata lain dapat digunakan sebagai obat penyakit tifus. Namun mengenai konsumsi cacing tanah dalam hukum Islam masih marupakan persoalan yang menjadi *ikhtilaf* (tidak dijelaskan lebih rinci dalam pembahasan ini). Qardhawi (2003) berpendapat mengenai konsumsi cacing ini dalam konteks pengobatan bahwa situasi darurat membuat yang haram menjadi boleh (itupun jika cacing tanah dihukumi haram), karena ada beberapa pendapat mengenai hukum mengonsumsi cacing tanah.

Ada golongan yang membolehkan dengan alasan *al-ashlu fil asy-yaai alibahah.* Dalam kitab Ushul Fiqh *Mabadi Awwaliyah* karangan Abdul Hamid Hakim dijelaskan bahwa kaidah *al-ashlu fil asy-yaai al-ibahah* ini termasuk pada hukum hewan yang belum diketahui hukum memakannya halal atau haram.Selain itu pendapat ini didasarkan atas rincian pengharaman pada Al-Quran surat Al-Maidah (5:3):

"Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, (daging hewan) yang disembelih atas nama selain Allah, yang tercekik, yang terpukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan diterkam binatang buas, kecuali yang sempat kamu menyembelihnya, dan (diharamkan bagimu) yang disembelih untuk berhala. dan (diharamkan juga) mengundi nasib dengan anak panah.

Menurut suatu riwayat Ibnu Hibban berkata, "Para sahabat menyertai Rasulullah, ketika itu mereka menyalakan api di bawah kuali yang berisi daging bangkai, maka urunlah ayat ini, maka mereka telungkupkan kuali itu untuk membuang isinya. Makanan-makanan yang diharamkan ialah:

1. Bangkai, yaitu binatang yang mati tanpa disembelih. Di antara hikmah diharamkan bangkai ialah, karena bangkai mengandung kuman yang sangat membahayakan kesehatan di samping keadaannya yang menjijikkan.
2. Darah, yaitu darah yang mengalir keluar dari tubuh hewan, karena disembelih atau lain-lainnya. Hikmah diharamkan darah itu antara lain, karena mengandung kuman dan zat-zat kotor dari tubuh dan sukar dicernakan.
3. Daging babi, termasuk semua anggotanya. Hikmah diharamkan babi itu antara lain, karena mengandung baksil-baksil (kuman-kuman) yang sangat berbahaya disebabkan babi itu suka memakan bangkai-bangkai tikus dan zat-zat kotor dan juga sukar dicernakan.
4. Hewan yang disembelih dengan menyebut atau mengagungkan nama selain Allah, seperti menyebut nama berhala atau menghormatinya, hikmah haramnya ialah oleh karena mempersekutukan Allah.
5. Hewan mati tercekik. Banyak pendapat menerangkan tentang apa yang dimaksud dengan mati tercekik yaitu di antaranya mati karena diikat dan sebagainya, sehingga hewan itu mati dalam keadaan tidak berdaya. Hikmah haramnya sama dengan hikmah haramnya bangkai.
6. Hewan mati dipukul, yaitu hewan yang mati dipukul dengan benda keras atau dengan benda berat. Hikmah haramnya menurut sebagian pendapat ialah karena darahnya terpendam di dalam tubuhnya tidak keluar, sehingga merusak dagingnya.
7. Hewan yang mati karena jatuh dan tempat yang tinggi seperti jatuh dari atas bukit masuk ke dalam jurang. Hikmah haramnya sama dengan bangkai. 8.

Hewan mati karena ditanduk oleh hewan lain. Hikmahnya sama dengan bangkai. Kalau masih sempat disembelih maka hukumnya adalah halal.

9. Hewan. yang mati diterkam binatang buas. Hikmahnya sama dengan bangkai, kalau masih sempat disembelih maka hukumnya adalah halal.
10. Hewan yang disembelih untuk berhala, sebagai mana yang diperbuat oleh orang-orang Arab pada zaman Jahiliah yang menyembelih hewan di dekat berhala-berhala yang jumlahnya 360, terdapat di sekitar Kakbah. Hikmah haramnya adalah karena perbuatan ini termasuk mempersekutukan Allah.

Dengan dirincinya jenis jenis makanan haram di atas, maka ada yang berpendapat bahwa selain yang ada di dalam daftar di atas, dihukumi halal.

Ada golongan yang berpendapat bahwa segala sesuatu yang tidak disebutkan hukumnya secara qath'i, maka hukumnya syubhat. Kemudian, menurut Qardhawi (2003) "*lebih baik menghindari yang syubhat supaya tidak terjerumus dalam yang haram"*. Pendapat ini didasarkan pada sabda Rasulullah saw.,

الحلال بين والحرام بين بينهما مستجهاة

"*Yang halal itu jelas, yang haram jelas. Dan diantara keduanya adalah masalah-masalah syubhat,* (HR. Bukhari, Muslim, dan lainnya dari Nu'man bin Basyir. Redaksi ini adalah riwayat Turmudzi).

Islam mempersempit wilayah haram, akan tetapi setelah itu bersikap keras dalam masalah haram, dengan menutup pintu yang mengantar kepadanya, baik secara terang-terangan maupun tersembunyi. Apa yang mengantarkan kepada yang haram adalah haram, yang membantu kepada yang haram adalah haram,

yang disiasati untuk mendapatkan yang haram adalah haram. Meskipun demikian Islam tidak melalaikan kebutuhan hidup dan kelemahan manusia. Karena itu, Islam-pun menghormati keadaan darurat yang tidak bisa ditolerir, dan membolehkan seorang muslim menembus batas larangan demi menghilangkan kondisi darurat untuk memelihara dirinya dari kebinasaan.

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيۡكُمُ ٱلۡمَيۡتَةَ وَٱلدَّمَ وَلَحۡمَ ٱلۡخِنزِيرِ وَمَآ أُهِلَّ بِهِۦ لِغَيۡرِ ٱللَّهِۖ فَمَنِ ٱضۡطُرَّ غَيۡرَ بَاغٖ وَلَا عَادٖ فَلَآ إِثۡمَ عَلَيۡهِۚ إِنَّ ٱللَّهَ غَفُورٞ رَّحِيمٌ ١٧٣

> *"Barangsiapa dalam keadaan terpaksa (memakannya) sedang dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, Maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang."* (QS. Al-Baqarah/2:173).

Akan tetapi jika kita perhatikan, ayat tersebut memberi syarat kepada orang yang terpaksa, dengan tidak sengaja mencari dan tidak pula melampaui batas. Ini ditafsirkan dengan tidak sengaja menikmati dan tidak melampaui batas keterpaksaan, hingga kekenyangan. Dari batasan itu, para ahli fiqh menetapkan prinsip *"keadaan darurat diukur sesuai dengan kadarnya"*. Itu karena, meskipun seseorang tunduk pada keadaan darurat, namun ia tidak boleh menyerah begitu saja. Ia harus tetap berusaha sekuat tenaga untuk mendapatkan yang halal, supaya tidak begitu saja menikmati atau menggampangkan yang haram dengan alas an darurat.

Dilihat dari segi pandangan ulama' di Indonesia, kehalalan tepung cacing difatwakan oleh Majelis Ulama Indonesia dengan Surat Keputusan nomor: Kep-139/ MUI/ IV/ 2000 dan persetujuan untuk digunakan sebagai obat tradisional oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan dengan Surat keputusan nomor:

0357/Reg/ B/ 2002″. Keputusan ini berlaku sejak tanggal 18 April 2000 (Batutulis, 2009).

....يُرِيدُ ٱللَّهُ بِكُمُ ٱلۡيُسۡرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمُ ٱلۡعُسۡرَ...

> *"…Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu…"* (QS. Al-Baqarah/2:185).

Diperbolehkannya yang haram oleh Islam dalam kondisi darurat itu, tidak lain demi beradaptasi dengan jiwa Islam secara umum dan kaidahnya secara global, yakni jiwa kemudahan dan keringanan yang membebaskan umat Islam dari berbagai belanggu dan beban sebagaimana yang dibebankan kepada umat sebelumnya (Qardhawi, 2003).