

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Sel hepar mengandung berbagai enzim, beberapa diantaranya penting untuk diagnostik karena dialirkan ke pembuluh darah, aktivitasnya dapat diukur sehingga dapat menunjukkan adanya penyakit hati atau tingkat keparahannya (Putriani, 2007). Kerusakan pada hepar dapat dilakukan dengan pemeriksaan kadar enzim yang ada di hepar. Jenis enzim yang sering digunakan untuk mengetahui kerusakan pada hepar adalah dari kelompok transaminase yaitu Glutamat Piruvat Transaminase (GPT) dan Glutamat Oksaloasetat Transaminase (GOT). Pada penelitian ini telah dilakukan pengukuran kadar enzim transaminase (SGPT dan SGOT) pada serum *Rattus novergicus* yang sebelumnya telah diinfeksi dengan *Salmonella typhi* dan kemudian diberi perlakuan berupa pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dengan variasi dosis dan lama pemberian, dengan diperoleh hasil sebagaimana yang diuraikan pada subbab berikut ini.

Berdasarkan data rata-rata dari pengukuran kadar enzim SGPT hepar *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*, diketahui bahwa variasi dosis dan lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dapat menurunkan kadar enzim SGPT. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram nilai rata-rata perubahan kadar enzim SGPT hepar *Rattus norvegicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi* setelah pemberian tepung *Lumbricus rubellus*

Keterangan:

P1 = Kontrol positif selama 7 hari

P2 = Kontrol positif selama 14 hari

A1 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 32% dengan lama pemberian 7 hari

A2 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 32% dengan lama pemberian 14 hari

B1 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 48% dengan lama pemberian 7 hari

B2 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 48% dengan lama pemberian 14 hari

C1 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 60% dengan lama pemberian 7 hari

C2 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 60% dengan lama pemberian 14 hari

N1 = Kontrol negatif selama 7 hari

N2 = Kontrol negatif selama 14 hari

Data yang telah diperoleh dari hasil pengukuran kadar enzim SGPT hepar *Rattus norvegicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*, setelah pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dengan variasi konsentrasi dan lama pemberian dapat dilihat pada lampiran 1. Data yang diperoleh, selanjutnya diuji statistik dengan menggunakan *Two Way ANOVA* dengan taraf signifikansi 99% (Tabel 4.1). Berikut ini adalah ringkasan hasil perhitungan ANOVA mengenai pengaruh pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap kadar enzim SGPT hepar *Rattus norvegicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*.

Tabel 4.1 Ringkasan hasil ANOVA pengaruh pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap kadar enzim SGPT hepar pada *Rattus norvegicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{1%}
Ulangan	3	76,518	25,506		
DL	2	740,947	370,474	20,317	6,36
Galat	15	273,532	18,235		
Total	23	9215,01			

Dari tabel 4.1 di atas dapat diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0.01) pada interaksi dosis dan lama pemberian (DL) yaitu $20,317 < 6,36$, sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1) diterima, jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pemberian interaksi

dosis dan lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap kadar SGPT hepar pada *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*.

Untuk mengetahui adanya perbedaan pada perlakuan interaksi dosis dan lama pemberian yang paling efektif, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji BNJ 1%. Berdasarkan hasil uji BNJ1% yang sudah dikonfirmasi dengan nilai kadar SGPT, maka didapatkan notasi BNJ 1% yang dapat dilihat pada tabel 4.2.

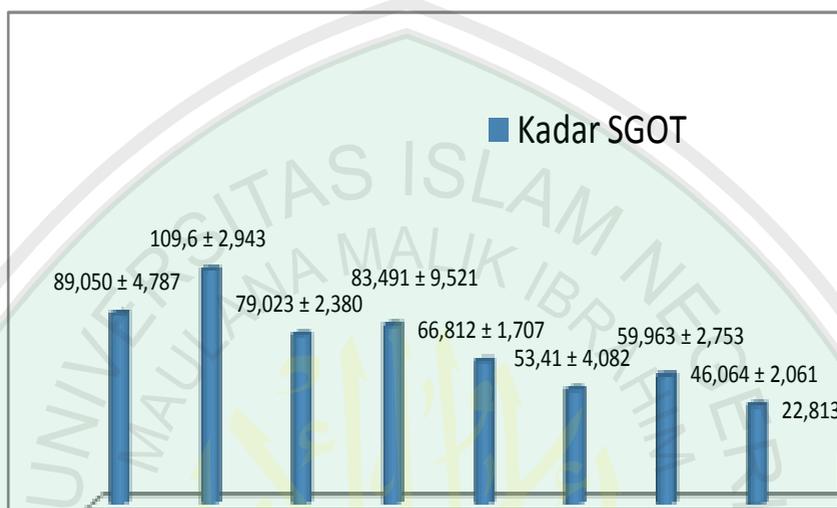
Tabel 4.2 Ringkasan uji BNJ 1% interaksi dosis dan lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap penurunan kadar enzim SGPT hepar *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*

Perlakuan Interaksi			Rerata SGPT (U/I)	Notasi BNJ 1%
Dosis	Lama Pemberian	Kode		
K (-)	14 hari	N2	6,593 ± 1,825	a
K (-)	7 hari	N1	12,282 ± 2,500	a
60%	14 hari	C2	44,773 ± 4,500	b
48%	14 hari	B2	56,091 ± 8,185	b
60%	7 hari	C1	75,377 ± 3,741	c
48%	7 hari	B1	88,057 ± 1,290	d
32%	14 hari	A2	90,440 ± 3,862	d
32%	7 hari	A1	98,183 ± 1,258	e
K (+)	7 hari	P1	111,982 ± 3,109	f
K (+)	14 hari	P2	123,498 ± 1,825	f
BNJ 1% = 12,383				

Berdasarkan hasil uji BNJ 1% (tabel 4.2) di atas menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan terhadap kadar SGPT hepar *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*. Hal ini terlihat

pada perlakuan pemberian tepung *Lumbricus rubellus* konsentrasi 60% selama 14 hari tidak berbeda nyata dengan dosis 48% selama 14 hari, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis 60% selama 7 hari. Pada perlakuan dosis 60% selama 7 hari berbeda nyata dengan dosis 48% selama 7 hari. Pada dosis 48% selama 7 hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 32% selama 14 hari, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis 32% selama 7 hari. Kontrol positif menunjukkan kadar SGPT tertinggi dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pada kontrol negatif menunjukkan kadar SGPT terendah dari semua perlakuan. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara dosis dan lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap penurunan kadar SGPT hepar pada *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*.

Berdasarkan data rata-rata dari pengukuran kadar enzim SGOT hepar *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*, diketahui bahwa variasi lama dan lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dapat menurunkan kadar enzim SGOT. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram nilai rata-rata perubahan kadar enzim SGOT hepar pada *Rattus norvegicus* setelah pemberian tepung *Lumbricus rubellus*

Keterangan:

P1 = Kontrol positif selama 7 hari

P2 = Kontrol positif selama 14 hari

A1 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 32% dengan lama pemberian 7 hari

A2 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 32% dengan lama pemberian 14 hari

B1 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 48% dengan lama pemberian 7 hari

B2 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 48% dengan lama pemberian 14 hari

C1 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 60% dengan lama pemberian 7 hari

C2 = Tepung *Lumbricus rubellus* dosis 60% dengan lama pemberian 14 hari

N1 = Kontrol negatif selama 7 hari

N2 = Kontrol negatif selama 14 hari

Data yang telah diperoleh dari hasil pengukuran kadar enzim SGOT hepar *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*, setelah pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dengan variasi konsentrasi dan lama pemberian dapat dilihat pada lampiran 1. Data yang diperoleh, selanjutnya diuji statistik dengan menggunakan *Two Way ANOVA* dengan taraf signifikansi 99% (Tabel 4.3). Berikut ini adalah ringkasan hasil perhitungan ANOVA mengenai pengaruh pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap kadar enzim SGOT hepar pada *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*.

Tabel 4.3 Ringkasan ANOVA pengaruh pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap kadar enzim SGOT hepar pada *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*

SK	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{1%}
Ulangan	3	108,188	36,063		
DL	2	437,935	218,968	11,871	6,36
Galat	15	276,669	18,445		
Total	23	4624,304			

Dari tabel 4.3 dapat diketahui bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0.01) pada perlakuan interaksi dosis dan lama pemberian (DL) yaitu 11,871 < 6,36, sehingga Hipotesis 0 (H_0) ditolak dan Hipotesis 1 (H_1)

diterima, jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh interaksi dosis dan lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap kadar SGOT hepar pada *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*.

Untuk mengetahui adanya perbedaan pada perlakuan interaksi dan lama pemberian yang paling efektif, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji BNJ 1%. Berdasarkan hasil uji BNJ1% yang sudah dikonfirmasi dengan nilai kadar SGOT, maka didapatkan notasi BNJ 1% yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Ringkasan uji BNJ 1% interaksi dosis dan lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap penurunan kadar enzim SGOT hepar pada *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*

Perlakuan Interaksi			Rerata SGOT (U/I)	Notasi BNJ 1%
Dosis	Lama Pemberian	Kode		
K (-)	14 hari	N2	17,480 ± 2,943	a
K (-)	7 hari	N1	22,863 ± 4,787	a
60%	14 hari	C2	46,064 ± 2,061	b
48%	14 hari	B2	53,410 ± 4,082	bc
60%	7 hari	C1	59,963 ± 2,753	c
48%	7 hari	B1	66,812 ± 1,707	cd
32%	7 hari	A1	79,023 ± 2,380	de
32%	14 hari	A2	83,491 ± 9,521	ef
K (+)	7 hari	P1	89,050 ± 4,787	g
K (+)	14 hari	P2	109,600 ± 2,943	h
BNJ 1% = 12,453				

Berdasarkan hasil uji BNJ 1% (Tabel 4.4) di atas menunjukkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan terhadap kadar SGOT hepar *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*. Hal ini terlihat pada pemberian tepung *Lumbricus rubellus* dosis 60% selama 14 hari tidak berbeda nyata dengan dosis 48% selama 14 hari, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis 60% selama 7 hari. Pada konsentrasi 60% selama 7 hari tidak berbeda nyata dengan dosis 48% selama 7 hari, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis 32% selama 7 hari. Begitu juga pada dosis 48% selama 7 hari tidak berbeda nyata dengan

dosis 32% selama 7 hari, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan dosis 32% selama 14 hari. Kontrol positif menunjukkan kadar SGOT tertinggi dan berbeda nyata dengan semua perlakuan. Kontrol negatif menunjukkan kadar SGOT terendah dari semua perlakuan. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara dosis dan lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap penurunan kadar SGOT hepar pada *Rattus norvegicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*.

4.2 Pembahasan

Spesies cacing tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis *Lumbricus rubellus*. Para ilmuwan menyatakan bahwa cacing tanah, khususnya spesies *Lumbricus rubellus* memiliki sistem imun yang bagus, cacing jenis ini dapat menghasilkan zat antimikroba dari tubuhnya untuk melindungi dirinya dari serangan mikroorganisme patogen. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan Purwaningroom (2010), bahwa spesies yang paling baik dalam penghambatan pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* adalah *Lumbricus rubellus*. Dengan tingginya kualitas zat antimikroba pada cacing tanah khususnya spesies *Lumbricus rubellus*, maka tidak sedikit orang (terutama masyarakat Jawa) yang memanfaatkan cacing tanah untuk pengobatan penyakit pada manusia. Salah satu penyakit yang dimaksud yaitu penyakit tifus. Dimana cacing tanah tersebut diolah secara tradisional (disangrai) dan dibuat dalam bentuk tepung.

Suhu optimal yang digunakan dalam pengolahan tepung cacing yaitu suhu 50°C. Dimana tepung cacing yang diproses dengan suhu 50°C memberikan efek yang baik dalam uji *in vitro* penghambatan pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. 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. Menurut Poedjadi dan Supriyanti (2007), salah satu sifat protein yaitu akan rusak pada suhu tinggi, sehingga aktivitas biokimiawinya akan berkurang.

Seperti yang telah kita ketahui bahwa semua penyakit itu datangnya dari Allah, maka yang dapat menyembuhkan juga Allah semata. Sebagaimana yang telah dituliskan dalam firman-Nya pada surat Asy-Syu'ara' ayat 80:

وَإِذَا مَرَضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِي

Artinya: “ Dan apabila aku sakit, Dialah yang menyembuhkan Aku.”
(QS. Asy-Syur'ara: 80).

Ayat di atas mengemukakan bahwa Allah akan menyembuhkan hamba-Nya yang sakit. Akan tetapi tidak serta merta Allah memberi kesembuhan, untuk mencapai kesembuhan tersebut tentunya dengan usaha kita terlebih dahulu. Karena sesungguhnya ketika Allah mendatangkan penyakit, maka bersamaan dengan itu Allah juga mendatangkan obat. Sebagaimana yang dikatakan oleh

Shihab (2002), bahwa manusia harus tetap berusaha mencari obat dari setiap penyakit, misalnya meneilti kandungan dari jenis hewan yang zat-zatnya mungkin bisa dijadikan sebagai bahan obat-obatan.

Allah juga dalam firman lainnya telah memberikan petunjuk yang jelas yaitu dalam surat Al-A'raaf ayat 58 yang berbunyi:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا تَخْرُجُ إِلَّا نَكْدًا
كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ

Artinya: “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.”(QS. Al-A'raaf:58)

Pada ayat di atas menjelaskan bahwa terdapat kehidupan bilogis di dalam tanah, dimana semut, cacing, hewan kecil lainnya bernaung. Di dalam penelitian ini tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) digunakan untuk mengetahui kadar enzim transaminase hepar *Ratuus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*.

Sejauh penelitian ini, cacing tanah terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, dengan kata lain dapat digunakan sebagai obat penyakit tipus. Namun mengenai konsumsi cacing tanah dalam hukum Islam masih marupakan persoalan yang menjadi kontroversi. Menurut Qardhawi (2003) berpendapat bahwa hukum asal segala sesuatu adalah boleh (*al-Ashlu fil asya' al-ibahah*),

menurut beliau bahwa hukum asal segala sesuatu yang Allah ciptakan dan manfaatnya adalah halal dan boleh, kecuali apa yang ditentukan hukum keharamannya secara pasti oleh nash-nash yang shahih dan sharih. Maka jika tidak ada nash seperti itu, maka hukumnya kembali kepada asalnya yakni boleh.

Kaidah hukum itu berdasarkan ayat-ayat yang jelas (sharih), firman Allah:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَوَاتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ ﴿٢٩﴾

Artinya: “Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit! Dan Dia Maha Mengetahui segala sesuatu.”(QS.Al-Baqarah:29)

Iniilah bentuk rahmat Allah kepada umat manusia dengan berlakunya syariah yang memperluas wilayah halal dan mempersempit wilayah haram, seperti ditegaskan oleh Nabi saw:

“Apa yang Allah halalkan dalam kitab-Nya maka ia adalah halal (hukumnya) dan apa yang Dia haramkan maka (hukumnya) haram. Sedang apa yang Dia diamkan maka ia adalah suatu yang dimaafkan. Maka terimalah pemaafan-Nya, karena Allah tidak mungkin melupakan sesuatu.” (HR. Hakim dan Bazaar)

Berdasarkan hadis di atas bahwa cacing tanah termasuk sesuatu yang didiamkan, maka akan dimaafkan kegunaannya. Maksud dari pernyataan tersebut adalah cacing tanah ada yang mengatakan

halal dan haram penggunaannya, akan tetapi banyak para ilmuwan yang memanfaatkannya sebagai pengobatan. Hukum cacing tanah yaitu kembali kepada hukum asal makanan yakni halal, karena tidak ada nash tegas maupun qiyas yang relevan untuk mengharamkannya ataupun memasukkannya dalam kategori *khabaits* (najis), hanya berdasarkan perasaan geli dan jijik yang nisbi (relatif). Sebagian ulama mengatakan bahwa boleh mengkonsumsi cacing dan semua binatang melata ataupun serangga selama aman (secara medis maupun pengalaman empirik) dari racun ataupun bakteri yang membahayakan kesehatan. Apalagi sampai kini secara empirik dan medis belum ditemukan indikasi yang membahayakan dan kita tidak dituntut oleh Allah untuk mengetahui sesuatu di luar kemampuan kita sehingga kita terhalang dari memanfaatkan apa yang Allah ciptakan untuk kita.

Pada penelitian ini, *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi* hanya diberi perlakuan berupa tepung *Lumbricus rubellus* dengan variasi dosis dan lama pemberian. Berdasarkan Palungkun (1999), dari berbagai hasil penelitian diperoleh data bahwa cacing tanah mengandung peroksidase, katalase, ligase, dan selulase. Enzim-enzim ini sangat berkhasiat untuk pengobatan. Selain itu, cacing tanah juga mengandung asam *arachidonat* yang dikenal dapat menurunkan panas tubuh yang disebabkan oleh infeksi. Menurut beberapa sumber, tepung cacing tanah dapat mengobati penyakit tifus karena mengandung beberapa senyawa aktif, diantaranya enzim

lysozyme (Engelmann, *et. al.*, 2005), agglutinin (Cooper, 1985), faktor litik (Valembos, *et. al.*, 1982 dan Lassegues, *et. al.*, 1989), dan lumbricin (Cho. *et. al.*, 1998 dan Engelmann, *et. al.*, 2005). Tepung *Lumbricus rubellus* mengandung beberapa bahan aktif, yang diduga diantaranya berpotensi sebagai antibakteri.

Bahan aktif yang diduga berpotensi sebagai antibakteri yaitu enzim *lysozyme*. Rongga coelom (*ceolomic cavity*) (rongga coelom) mengandung cairan coelomik dan coelomocytes. Coelomocytes berisi faktor imun yang dihasilkan oleh lapisan epitel rongga coelom, sedangkan didalam cairan coelomik terdapat enzim *lysozyme*. Enzim *lysozyme* merupakan enzim yang memutuskan ikatan β -1,4-glikosida antara asam-N-asetil glukosamin dengan asam-N-asetil muramat pada peptidoglikan, sehingga dapat merusak dinding sel bakteri. *Lysozyme* dapat membunuh bakteri apabila lingkungan tempat bakteri tersebut tidak berada dalam keadaan isotonis, yaitu konsentrasi zat terlarut di dalam sel dan di luar sel (lingkungan) seimbang sehingga sekalipun dinding sel bakteri pecah, air tidak akan masuk ke dalam sel dan lisis tidak terjadi.

Selain itu diduga pula bahwa aktifitas antibakteri berasal dari mikroorganisme yang berasal dari saluran pencernaan *Lumbricus rubellus*. Menurut Utami (1999), dalam saluran pencernaan *Lumbricus rubellus* terdapat mikroorganisme hidup yang mampu menghasilkan senyawa antibakteri. Mikroorganisme tersebut jenis *Streptomyces*

sp. yang berasal dari kelompok aktinomisetes. *Streptomyces* sp. dikenal karena kemampuannya untuk mensintesis senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain, diantaranya *Salmonella typhi*. Selain itu *Streptomyces* sp. menghasilkan berbagai macam antibiotik, yang digunakan sebagai pengobatan.

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 (Jawetz dan Alderberg, 1986).

Corcoran dan Shulman (1992), mengemukakan bahwa interaksi antara obat dengan mikroba patogen diawali oleh proses transport aktif antibiotik ke dalam sel, sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi antibiotik bebas intraselular, selanjutnya diikuti oleh proses transport pasif dengan enzim atau komponen subselular mikroba. Pada keadaan tertentu, apabila interaksi antara obat dengan mikroba kurang baik atau tidak terjadi sama sekali, maka dikatakan bahwa antibiotik tersebut telah resisten terhadap mikroba tertentu.

Keberhasilan pengobatan antibiotik ditentukan oleh interaksi obat dengan mikroorganisme patogen. Oleh karena itu, kualitas anti-mikroba dinilai berdasarkan afinitas antara obat dengan reseptor yang

terdapat pada mikroorganisme. Ketika terjadi ikatan antara mikroorganisme dengan obat, maka daya toksis yang dimiliki oleh obat tersebut mampu menghancurkan mikroorganisme (Bhutta, 1997).

Penelitian ini untuk mengetahui efek dari pemberian tepung *Lumbricus rubellus* terhadap organ lain, seperti hepar *Rattus norvegicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi*. Pemeriksaan adanya kerusakan hepar akibat infeksi bakteri yaitu dengan mengukur kadar enzim SGPT dan SGOT setelah pemberian tepung *Lumbricus rubellus*.

Perlakuan dalam penelitian ini diantaranya perlakuan 1 (kontrol negatif), perlakuan 2 (dosis 32% selama 7 hari), perlakuan 3 (dosis 32% selama 7 hari), perlakuan 4 (dosis 48% selama 7 hari), perlakuan 5 (dosis 48% selama 14 hari), perlakuan 6 (dosis 60% selama 7 hari), dan perlakuan 7 (dosis 60% selama 14 hari). Berdasarkan data yang diperoleh dari pengukuran kadar enzim SGPT pada masing-masing perlakuan memiliki jumlah rerata yang berbeda. Pada perlakuan 1 dengan jumlah rerata kadar enzim SGPT 12,282 U/l masih berada pada kisaran batas normal. Pada perlakuan 2 (dosis 32% selama 7 hari) dan perlakuan 3 (dosis 32% selama 7 hari) menurun dengan jumlah rata-rata kadar enzim SGPT berturut-turut 98,183 U/l dan 90,44 U/l. Adapun pada perlakuan 4 (dosis 48% selama 7 hari) dan perlakuan 5 (dosis 48% selama 14 hari) menurun dengan rata-rata kadar enzim SGPT 88,057 U/l dan 56,091 U/l. Begitu juga pada perlakuan 6 (dosis 60% selama 7 hari), dan perlakuan 7 (dosis 60%

selama 14 hari) menurun dengan rata-rata kadar enzim SGPT 75,376 U/l dan 44,773 U/l. Sedangkan data yang diperoleh dari pengukuran kadar enzim SGOT pada masing-masing perlakuan memiliki jumlah rerata yang berbeda pula. Pada perlakuan 1 (kontrol) dengan jumlah rerata kadar enzim SGPT 22,863 U/l. Pada perlakuan 2 (dosis 32% selama 7 hari) dan perlakuan 3 (dosis 32% selama 7 hari) dengan jumlah rata-rata kadar enzim SGOT 79,023 U/l dan 83,491 U/l. Adapun pada perlakuan 4 (dosis 48% selama 7 hari) dan perlakuan 5 (dosis 48% selama 14 hari) menurun dengan rata-rata kadar enzim SGOT berturut-turut 66,812 U/l dan 53,41 U/l. Begitu juga pada perlakuan 6 (dosis 60% selama 7 hari), dan perlakuan 7 (dosis 60% selama 14 hari) menurun dengan rata-rata kadar enzim SGOT berturut-turut 59,963 U/l dan 46,064l.

Dari analisis data penelitian secara statistik, didapatkan hasil bahwa pengaruh pemberian interaksi dosis dan lama pemberian tepung *Lumbricus rubellus* yang terbaik dalam mempengaruhi penurunan kadar enzim SGPT dan SGOT hepar *Rattus novergicus* yang terinfeksi *Salmonella typhi* adalah dosis 60% selama 14 hari. Semakin tinggi dosis tepung *Lumbricus rubellus*, maka kadar zat yang terkandung di dalam tepung *Lumbricus rubellus*, terutama kandungan senyawa antimikroba semakin tinggi juga. Sedangkan lama pemberian yang diberikan berpengaruh terhadap regenerasi sel hepar. Sel hepar yang terinfeksi *Salmonella typhi* akan mengalami peradangan pada sel-sel

epiloid berinti besar, pelebaran sinusoid, peradangan vena sentralis, dan nekrosis pada sel hepatosit.

Salmonella typhi yang telah menginfeksi tubuh *Rattus norvegicus* akan memperlihatkan adanya peradangan pada selaput lendir atau enterokolitis (Smith, 1998) dan terlihat juga adanya hiperemia sampai nekrosis (Carlton dan Mc Gavin, 1995). Lesi pada ileum dan kolon sering terjadi pada saluran pencernaan tikus. Infiltrasi sel-sel radang pada lamina propria mukosa dan submukosa berupa jaringan limfoid yang disertai juga edema. *Salmonella typhi* mencapai hati melalui vena porta, di hati akan menyebabkan nekrosis sel-sel hati yang berbentuk pulau-pulau dan adanya proliferasi makrofag.

Terjadinya nekrosis pada hati ditandai dengan matinya sel karena hati tidak dapat melakukan fungsinya dengan baik. Menurut Kusumobroto (2003), bahwa nekrosis di hati disebabkan oleh akumulasi yang berlebihan dari lipid dalam hepatosit dengan radikal bebas. Penyebab terjadinya perlemakan hati dan nekrosis ini adalah obesitas, diabetes, hiperlipidemia, dan obat-obatan (Sorino, 2008).

Kemampuan hati untuk melakukan regenerasi merupakan suatu proses yang sangat penting agar hati dapat pulih dari kerusakan yang ditimbulkan dari proses infeksi bakteri. Regenerasi tercapai dengan interaksi yang sangat kompleks antara sel yang terdapat dalam hati, antara lain hepatosit, sel kupffer, sel endotelial sinusoidal, sel Ito,

dan sel punca; dengan organ ekstra-hepatik, seperti kelenjar tiroid, kelenjar adrenal, pankreas, duodenum, dan hipotalamus.

Kemampuan ini dapat sirna, hingga hepatosit tidak dapat masuk ke dalam siklus sel, walaupun kehilangan sebagian massanya, apabila terjadi fibrosis hati. Lintasan fibrosis yang tidak segera mendapat perawatan, lambat laun akan berkembang menjadi sirosis hati (Ismail, 2011) dan mengharuskan penderitanya untuk menjalani transplantasi hati atau hepatektomi demi kelangsungan hidupnya.

Regenerasi hati setelah hepatektomi parsial merupakan proses yang sangat rumit di bawah pengaruh perubahan hemodinamika, modulasi sitokina, hormon faktor pertumbuhan dan aktivasi faktor transkripsi, yang mengarah pada proses mitosis. Hormon PRL yang disekresi oleh kelenjar hipofisis menginduksi respon hepatotrofik sebagai mitogen yang berperan dalam proses proliferasi dan diferensiasi. PRL memberi pengaruh kepada peningkatan aktivitas faktor transkripsi yang berperan dalam proliferasi sel, seperti AP-1, c-Jun dan STAT-3; dan diferensiasi dan terpeliharanya metabolisme, seperti C/EBP-alfa, HNF-1, HNF-4 dan HNF-3. c-Jun merupakan salah satu protein penyusun AP-1. Induksi NF- κ B pada fasa ini diperlukan untuk mencegah apoptosis dan memicu derap siklus sel yang wajar. Pada masa ini, peran retinil asetat menjadi sangat vital, karena fungsinya yang menambah massa DNA dan protein yang dikandungnya.

Enzim dapat digunakan sebagai petanda (marker) dari kerusakan suatu organ akibat penyakit tertentu termasuk kelainan yang terjadi pada sel hati. Sebagian besar enzim berada dan bekerja dalam sel. Keadaan ini terutama berlaku bagi enzim yang mengkatalisis berbagai reaksi dalam metabolisme. Sebagaimana yang dikatakan oleh Sadikin (2002), bahwa enzim yang berperan dalam metabolisme adalah enzim-enzim kelas oksidoreduktase, transferase, isomerase, liase, dan ligase. Yang paling sering digunakan adalah dari kelas transaminase, jenis enzim yang biasanya digunakan adalah glutamat piruvat transaminase (GPT) dan glutamat oksaloasetat transaminase (GOT) (Handoko, 2003).

Transaminase merupakan jenis enzim intraseluler yang terlibat dalam metabolisme karbohidrat dan asam amino. Transaminase diperlukan oleh tubuh untuk pemindahan nitrogen dari asam amino dan pengambilan atom karbon yang akan diubah menjadi glukosa dalam hepar (Mars dkk, 1996) dalam (Kusumowardhani, 2005). Glutamat piruvat transaminase (GPT) merupakan enzim dari kelompok transaminase yang mengkatalisis perpindahan gugus alfa amino dari alanin dan asam α -ketoglutarat membentuk piruvat dan asam glutamat. GPT ini banyak terdapat pada mitokondria sel hepar. Sedangkan glutamat oksaloasetat transaminase (GOT) mengkatalisis perpindahan gugus alfa amino dari asam aspartat dan asam α -ketoglutarat

menghasilkan asam oksaloasetat dan asam glutamat. GOT banyak terdapat pada sitosol sel hepar (Girindra, 1989).

Pada umumnya enzim GPT dan GOT bekerja dalam cairan intraseluler, akan tetapi dalam kenyataannya selalu ada enzim yang terlacak diluar sel seperti pada darah. Keadaan ini disebabkan oleh adanya sel-sel yang mati dan pecah sehingga isinya tumpah keluar (Sadikin, 2002). Dalam keadaan normal, kadar enzim intrasel dalam darah selalu rendah dan mempunyai harga maksimum. Karena itu jika ditemukan dalam kadar yang tinggi dari enzim intrasel yang melampaui harga maksimum normal, maka akan terjadi suatu kerusakan pada sel sehingga isinya bocor keluar (Gani, 2006). Dalam penelitian ini pengukuran kadar SGPT dan SGOT dilakukan pada *Rattus norvegicus* yang mengalami kerusakan hepar akibat infeksi oleh *Salmonella typhi*. Dengan demikian jika terjadi kerusakan pada sel hati, maka kadar kedua enzim ini dalam serum akan meningkat.