

# UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK CACING TANAH (*Lumbricus Rubellus*) TERHADAP BAKTERI *Salmonella Typhi* SECARA IN VITRO

*by* Angga Anggun Vernanda

---

**Submission date:** 18-Sep-2020 01:39PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1390222710

**File name:** TURNIT\_ANGGA\_ke\_6.docx (658.18K)

**Word count:** 5393

**Character count:** 34023

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi sistemik, bersifat endemis, dan merupakan masalah kesehatan bagi negara berkembang, termasuk Indonesia dengan lingkungan yang kurang cukup baik (Widoyono, 2010). Bahaya yang ditimbulkan penyakit ini dapat berupa perdarahan akibat luka pada usus yang dapat menimbulkan syok dan kematian bagi si penderita. Demam tifoid disebabkan oleh bakteri *salmonella typhi*. Bakteri *Salmonella typhi* merupakan bakteri gram negatif yang memiliki flagela. Infeksi terjadi karena kontaminasi makanan dan minuman dapat mengakibatkan bakteri masuk ke dalam tubuh. Penderita yang terinfeksi bakteri ini disebut sebagai agen pembawa (carier) yang terletak pada kandung empedu, saluran empedu, dan usus/saluran kemih. Bakteri ini dapat menimbulkan berbagai masalah kesehatan seperti diare dan demam tifoid (Jawetz et al., 2010).

Menurut *World health Organization* pada lima Negara yang ada di ASIA termasuk di Negara Indonesia, pada tahun 2010 insiden demam tifoid oleh *Salmonella Sp* pertahunnya mencapai 1.307 kasus dari 100.000 orang, pada anak usia 5 tahun diregional Asia Timur dan Tenggara, angka mortalitas 0,3 atau 100.000 kasus pada setiap tahunnya. Negara Indonesia diperkirakan jumlah kasus demam tifoid 200 kasus dari 100.000 orang, rata-rata pada usia 10 tahun. Berdasarkan data hasil survei kesehatan rumah tangga (SKRT) 2010 demam tifoid dapat menyebabkan kematian 3% dari seluruh kematian di Negara Indonesia. Rata-rata kasus kematian disebabkan oleh penyakit komplikasi demam tifoid disebabkan oleh perbedaan wilayah. *Salmonella*

*typhi* dapat menimbulkan gejala penyakit yang ringan pada daerah yang berbeda, berarti ada hubungan antara perbedaan wilayah dengan tingkat keparahan penyakit (SKRT,2010). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Jawa Timur, kasus demam tifoid pada tahun 2015 berjumlah 229 kasus dengan persentase 29,2%, tahun 2016 dengan jumlah 285 kasus dengan persentase 36,3%. Menurut Dinas Kesehatan (Dinkes) Kabupaten Jombang, tahun 2017 angka tifoid dalam setahun diketahui laki-laki berjumlah 812 dan sedangkan perempuan 323 penderita tifoid. Pada tahun 2018 angka tifoid diketahui laki-laki berjumlah 252 dan perempuan 189 penderita tifoid (Dinkes Jombang,2018).

Pengobatan infeksi bakteri harus menggunakan antibiotik, namun penggunaan antibiotik juga memiliki beberapa efek seperti resistensi (Indang Nur, 2013). Resistensi antibiotik atau resistensi antimikroba (*antimicrobial resistance*) merupakan kondisi bila kuman berubah yang memiliki kemampuan untuk membuat obat-obat berfungsi untuk mengobati infeksi menjadi tidak efektif. Pada saat kuman menjadi resisten atau kebal terhadap sebagian besar obat antibiotika, kuman tersebut disebut sebagai “*superbugs*”, atau “kuman super” (istilah tersebut belum umum dipakai di negara kita). Resistensi antibiotika merupakan istilah yang lebih sempit dari resistensi antimikroba, karena hanya terkait dengan resistensi pada obat yang membunuh bakteri. Namun karena sebagian besar infeksi dimasyarakat adalah akibat bakteri, maka resistensi antibiotika saat ini menjadi lebih urgen untuk ditangani, Bakteri yang sering terjadi resistensi adalah *Salmonella Typhi* (Jefri Sandika, 2017).

Orang yang mengalami resistensi terhadap antibiotik akan membuat penyakit didalam tubuhnya susah untuk sembuh bahkan bisa menyebabkan kematian. Untuk mengatasi hal ini, caranya adalah menggunakan bahan alternatif alam, karena bahan alternatif alam memiliki efek samping yang kecil. Bahan alam yang dapat kita gunakan untuk menghambat perkembangan *Salmonella Typhi* salah satunya adalah ekstrak cacing tanah. Cacing tanah biasanya sering digunakan untuk bahan obat tradisional di wilayah Indonesia, cacing tanah yang sering digunakan untuk bahan obat yaitu jenis *Lumbricus rubellus* (Indriati .dkk, 2012). Protein yang ada di cacing tanah menyebabkan terbentuknya pori pada dinding sel bakteri yang dapat mengakibatkan <sup>7</sup> *sitoplasma* sel bakteri terpapar oleh lingkungan luar yang mengganggu aktivitas didalam sel bakteri yang dapat menyebabkan kematian oleh karena itu yang dirusak yaitu struktur sel milik bakteri itu sendiri, sehingga menyebabkan sulit untuk resisten (Cooper, ED.; Beschin, A.; Bilej, M., 2010).

Berdasarkan latar belakang diatas, <sup>9</sup> peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai efektivitas ekstrak cacing tanah pada bakteri *Salmonella Typhi*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana efektivitas ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella Typhi* secara invitro?

## 1.3 Tujuan Penelitian

6 Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap bakteri *salmonella typhi* secara invitro.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Manfaat teoritis**

Menambah informasi tentang sumber antimikroba dari hewan yang terdapat di Indonesia dan menjadi dasar ilmiah penggunaan ekstrak cacing tanah menjadi obat tradisional khususnya antimikroba.

##### **1.4.2 Manfaat praktis**

Manfaat bagi masyarakat diharapkan ekstrak cacing tanah dapat dijadikan obat alternative penyembuhan penyakit demam tifoid.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

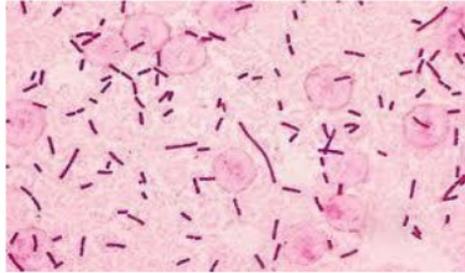
#### 2.1 Bakteri *Salmonella Typhi*

##### 2.1.1 Pengertian *Salmonella typhi*

*Salmonella typhi* penyebab bakteri *salmonellosis* merupakan penyakit edemis dapat menimbulkan kerugian serius di negara berkembang termasuk di negara Indonesia. Penularan bakteri *salmonella* melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi kotoran dari penderita tifoid. (Wagner, 2014). *Salmonella typhi* jenis bakteri berbentuk batang, tidak berspora, memiliki lebar antara 0,7–1,5  $\mu\text{m}$  dan panjang 2,0 – 5,0  $\mu\text{m}$ , besar koloni rata-rata 24 mm, dominan bergerak dengan flagel peritik dan termasuk bakteri gram negatif dengan klasifikasi sebagai berikut (Batt & Tortello 2014):

Kingdom : *Bacteria*  
Filum : *Proteobacteria*  
Ordo : *Enterobacteriales*  
Class : *Gammaproteobacteria*  
Family : *Enterbacteriaceae*  
Genus : *Salmonella*  
Spesies : *Salmonella typhi*

### 2.1.2 Morfologi dan sifat biakan



Gambar 2.1 Morfologi Bakteri *Salmonella Typhi* (sumber: Dept. Medical Microbiology and Infectious diseases at University of Medical Center Rotterdam)

*Salmonella* yaitu bakteri gram negatif berbentuk batang bergerak yang khas membentuk gas yang tidak memfermentasikan laktosa dan sukrosa. (Keputusan Menteri Kesehatan RI, 2006). *Salmonella typhi* bersifat patogen dan dapat menginfeksi manusia dan hewan. Dalam fases diluar tubuh manusia tahan hidup 1-2 bulan (Monica et al. 2013).

Bakteri *Salmonella typhi* memiliki ukuran 1-3,5  $\mu\text{m}$  x 0,5-0,8  $\mu\text{m}$ , rata-rata besar koloni adalah 2-4 mm. bakteri tumbuh pada suhu 15-41°C dimana suhu pertumbuhan optimum adalah 37,5°C dan pH pertumbuhan adalah 6-8M (Staf Pengajar Bagian Mikrobiologi FK UI, 2010).

### 2.1.3 Patogenesis dan gejala demam tifoid

Patogenesis dari demam tifoid merupakan suatu proses kompleks yang melalui beberapa tahapan. Kuman *Salmonella typhi* dapat masuk kedalam tubuh melalui makanan yang terkontaminasi. Setelah kuman *Salmonella typhi* tertelan dapat bertahan terhadap asam lambung yang masuk kedalam tubuh melalui mukosa usus pada ileum terminalis (Widodo et al 2014 :549)

Saat respon imunitas humoral usus kurang baik, kuman akan menembus sel-sel epitel usus dan lamina propina. Dilamina propina kuman berkembang biak dan difagosit oleh sel-sel fagosit terutama makrofag (Widodo et al 2014 :549)

Bakteremia primer terjadi tidak ada gejala dan kultur darah biasanya masih memberikan hasil yang negatif. Periode inkubasi terjadi selama 7-14 hari. Bakteri dalam pembuluh darah akan menyebar keseluruh tubuh dan berkolonisasi dalam organ-organ sistem *retikuloendotelial*, yakni hati, limpa, dan sumsum tulang (Nelwan, 2012).

Kuman juga dapat melakukan replikasi dalam *makrofag*. Setelah periode replikasi, kuman akan disebarkan kembali kedalam system peredaran darah dan menyebabkan bakteremia sekunder sekaligus menandai berakhirnya periode inkubasi. Bakteremia sekunder menimbulkan gejala klinis seperti demam, sakit kepala dan nyeri abdomen (Nelwan, 2012).

Pada tahapan ini, bakteri tersebar luas di hati, limpa, sumsum tulang, kandung empedu dan Peyer's patches dimukosa ileum terminal. Setelah diobati kekambuhan terjadi apabila kuman masih menetap dalam organ-organ sistem *retikuloendotelial* dan berkesempatan untuk berproliferasi kembali (Nelwan, 2012).

## 2.2 Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*)

### 2.2.1 Pengertian cacing tanah

Secara ilmiah cacing merupakan hewan tidak bertulang belakang (*invertebrate*) yang hidup di dalam tanah. Tubuh hewan ini

tersusun atas segmen-segmen yang berbentuk cincin (*annulus*). Setiap segmen memiliki beberapa pasang seta, yaitu struktur berbentuk rambut yang berguna untuk memegang substrat dan bergerak (Megumi r sarah, 2019).



Gambar 2.2 Cacing Tanah *Lumbricus rubellus*(sumber: dkp.jatimprov.go.id)

### 2.2.2 <sup>2</sup> Klasifikasi Cacing Tanah

Cacing tanah adalah hewan dari Filum Annelida, Kelas Oligochaeta.

Berikut adalah nama ilmiah dan klasifikasi cacing tanah.

Kingdom : animalia

Filum : annelida

Kelas : clitellata

Sub- kelas : oligochaeta

Ordo : haplotaxida

Famili : lumbricidae

Genus: *Lumbricus*

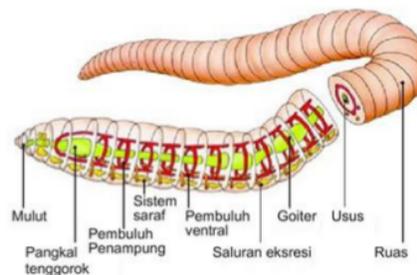
Spesies: *Lumbricus rubellus* (tamam, 2016)

### 2.2.3 <sup>2</sup> Morfologi dan Anatomi Cacing Tanah

Cacing merupakan hewan yang memiliki ruas tubuh. Bagian ujung anterior cacing tanah memiliki tonjolan yang disebut prostomium dan setelah itu terdapat mulut. Pada ruas ke 31 atau ke 32 hingga ruas ke 37

mengalami pembesaran menjadi seperti bentuk sadel yang disebut Clitellum yang digunakan untuk reproduksi. Pada bagian masing-masing kecuali pada ruas yang pertama dan ruas yang terakhir memiliki empat pasang bulu sikat yang terbentuk dari bahan kitin yang disebut setae. Setae adalah bagian tubuh cacing yang dapat bergerak karena adanya otot retractor dan protaktor (Tamam, 2016).

Setae dapat tumbuh lagi jika hilang atau putus. Setae yang terdapat diruas ke 36 mengalami modifikasi untuk proses reproduksi. Cacing memiliki tubuh yang terbungkus oleh kutikula yang transparan dengan tujuan untuk melindungi tubuh dari gangguan fisik atau kimia. Secara fisiologi, kutikula cacing tanah memiliki kantung-kantung kelenjar yang dapat mengeluarkan cairan sehingga tubuh akan kelihatan mengkilat (Tamam, 2016).



Gambar 2.3 anatomi cacing tanah *Lumbricus Rubellus* (sumber: Biology.Co.Id)

<sup>2</sup> Mulut merupakan bentuk sabit, terletak dibelakang ventral dari prostomium. Letak anus di bagian ruas yang terakhir. Pada ruas ke 35 terdapat muara saluran vas defern (saluran sperma). Di muara tersebut membentuk bibir, sedangkan lubang *oviduct* lebih kecil dan terdapat pada ruas ke 14 yang mana dari

lubang oviduct tersebut akan keluar telur. Dua ekor cacing tanah yang saling berlekatan (melekatkan diri) akan saling membuahi (Tamam, 2016).

#### 2.2.4 Khasiat dan Manfaat Cacing Tanah

##### 1. Cacing tanah bisa mengobati tifus

<sup>1</sup> Kandungan antibakteri di dalam cacing juga bisa melawan perkembangan bakteri ini sehingga membuat penderita tifus bisa sembuh lebih cepat..

##### 2. Cacing tanah bisa mengobati diare

Bakteri *E.coli* atau *Escherichia coli* disebut-sebut mampu menyerang saluran pencernaan dan menyebabkan diare.

##### <sup>1</sup> 3. Menyembuhkan luka lebih cepat

Ekstrak cacing tanah ternyata kaya akan kandungan asam arakidonat yang bisa merangsang kulit memproduksi sel-sel baru sehingga bisa membantu proses penyembuhan luka dengan lebih cepat.

##### 4. Melancarkan sirkulasi darah

Manfaat cacing tanah lainnya adalah melancarkan sirkulasi darah..

##### <sup>1</sup> 5. Menjaga sistem kekebalan tubuh

Manfaat cacing tanah selanjutnya adalah kemampuannya menjaga kesehatan tubuh. Khasiat ini didapatkan karena cacing tanah memiliki pengenalan memori dan imunologi.

##### <sup>1</sup> 6. Mengatasi peradangan

Sejumlah studi mengungkapkan, manfaat cacing tanah juga bisa mengatasi peradangan, proses oksidasi, dan menjadi indikator serum biokimia.

#### **1** 7. Mengatasi gangguan pembuluh darah

Perlu diketahui, enzim fibrinolitik yang terdapat pada cacing tanah yang telah diekstrak ternyata dapat digunakan sebagai pencegahan penyakit yang berhubungan dengan dengan trombosis atau gangguan pembuluh darah.

#### 8. Mengatasi gangguan pembuluh darah

Manfaat cacing tanah berikutnya yang bisa didapatkan adalah menjaga kondisi sel saraf tetap dalam kondisi baik.

#### **1** 9. Meningkatkan energi

Manfaat cacing tanah yang banyak orang tidak sangka adalah kemampuannya meningkatkan energi. Hal ini karena kandungan taunin pada cacing tanah membantu mengurai lemak dalam tubuh menjadi energi.

#### **1** 10. Menjaga kadar gula darah

Bagi Anda penderita diabetes, tak ada salahnya untuk mencoba konsumsi cacing tanah. Cacing tanah aman dikonsumsi oleh penderita diabetes dikarenakan mampu mengontrol kadar gula darah pada tubuh dengan baik.

#### 11. Mengatasi konstipasi

Penggunaan hewan invertebrata ini sebagai pengobatan tradisional untuk berbagai penyakit, telah digunakan di Cina dalam waktu yang lama. Penelitian mengenai efek farmasi dari cacing tanah telah dimulai seiring dengan perkembangan teknologi biokimia. Banyak molekul bioaktif yang dapat dipertimbangkan sebagai obat, telah terdeteksi di dalam tubuh cacing tersebut. Molekul - molekul ini memperlihatkan berbagai kegiatan, seperti

pengenalan imunologi, fibrinolytic, anticoagulative, antikanker, dan antimikroba, dan dengan demikian cacing tanah dapat berfungsi untuk mengobati berbagai penyakit (Rudystina Adinda, 2016).

### 2.2.5 Mekanisme Antibakteri Cacing tanah

Cacing tanah memiliki mekanisme antibakteri terhadap organisme patogen dengan cara menghasilkan hyalin, *granular amoebocytes* dan *chloragocytes*. *Hyaline* dan *granular amoebocytes* mempunyai kemampuan dalam proses fagositosis, *chloragocytes* menghasilkan produk ekstraseluler yang bersifat sitotoksik dan antibakteri. Cacing tanah juga menghasilkan enzim *lysosomal* ( lizoim ) yang penting untuk melindungi dari serangan mikroba patogen. Selain itu juga menghasilkan enzim fosfatase, glukoronidase, peroksidase dan beberapa enzim yang lain (Suryani, 2010).

Cacing tanah ( *Lumbricus rubellus* ) termasuk kelompok Oligochaeta yang berfungsi sebagai antimikroba. Selain itu cairan selom cacing tanah mengandung lebih dari 76% protein dan memiliki aktivitas biologis sebagai berikut: cytolytic, proteolitik, antimikroba, hemolitik, hemaglutinating, tumorolytic, dan kegiatan mitogenik. Dalam ekstrak cacing tanah juga terdapat kandungan gizi lainnya, <sup>3</sup> antara lain lemak 7-10 %, kalsium 0,55%, fosfor 1% dan serat kasar 1,08%, 17% karbohidrat serta menandung auksin yang merupakan zat perangsang tumbuh untuk tanaman. Cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) mengandung senyawa bioaktif Lumbricilin yang mempunyai aktivitas antimikroba (Damayanti, 2009 dalam Deni, 2015). Lumbricilin yang merupakan <sup>9</sup> golongan peptida antimikroba spectrum luas

(*broad spectrum*) yang artinya dapat menghambat pertumbuhan bakteri positif maupun negative.

## 2.3 Uji Antimikroba

### 2.3.1 Metode Pengujian Daya Antimikroba

Metode pengujian daya antimikroba bertujuan untuk menentukan konsentrasi suatu zat antimikroba sehingga memperoleh suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien.

Terdapat dua metode untuk menguji daya antimikroba, yaitu dilusi dan difusi. Menurut Pratiwi (2008) dalam Atikah (2013) metode difusi dan metode dilusi terbagi menjadi beberapa metode, yaitu:

#### 1. Metode Difusi

Metode difusi adalah pengukuran dan pengamatan diameter zona bening yang terbentuk di sekitar cakram, dilakukan pengukuran setelah didiamkan selama 18-24 jam dan diukur menggunakan jangka sorong (Khairani, 2009; Sari, dkk, 2013)

a. Metode *disc diffusion* atau metode *Kirby Baure*

b. Metode *E-Test* digunakan untuk menentukan KHM (Kadar Hambat Minimum)

c. *Ditch plate technique*

d. *Cup-plate technique*

e. *Gradient-plate technique*

2. Metode Dilusi dibedakan mejadi dua, yaitu :

- a. Metode Dilusi cair/ *broth dilution test*, digunakan untuk mengukur KHM dan KBM.
- b. Metode dilusi padat/ *solid dilution test*, metode ini hampir sama dengan metode dilusi cair, namun menggunakan media padat/solid. Metode dilusi padat dapat menguji beberapa macambakteri dalam satu konsentrasi zat antimikroba.

#### 2.4 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan penarikan kandungan kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Simplisia diekstrak mengandung senyawa aktif yang larut dan senyawa tidak dapat larut seperti serat, karbohidrat dan protein (DitJen POM, 2015).

Ekstrak merupakan sebuah sediaan kental diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati/simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (DitJen POM, 2015).

Ada beberapa cara metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yaitu :

1. Cara Dingin
  - b. Maserasi Perkolasi
    - a. Refluks

b. Soxhletasi

c. Digesti

d. Infus

Infus adalah ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air 96°C-98°C (bejana infus tercelup dengan penangas air mendidih selama 15-20 menit).

e. Dekok

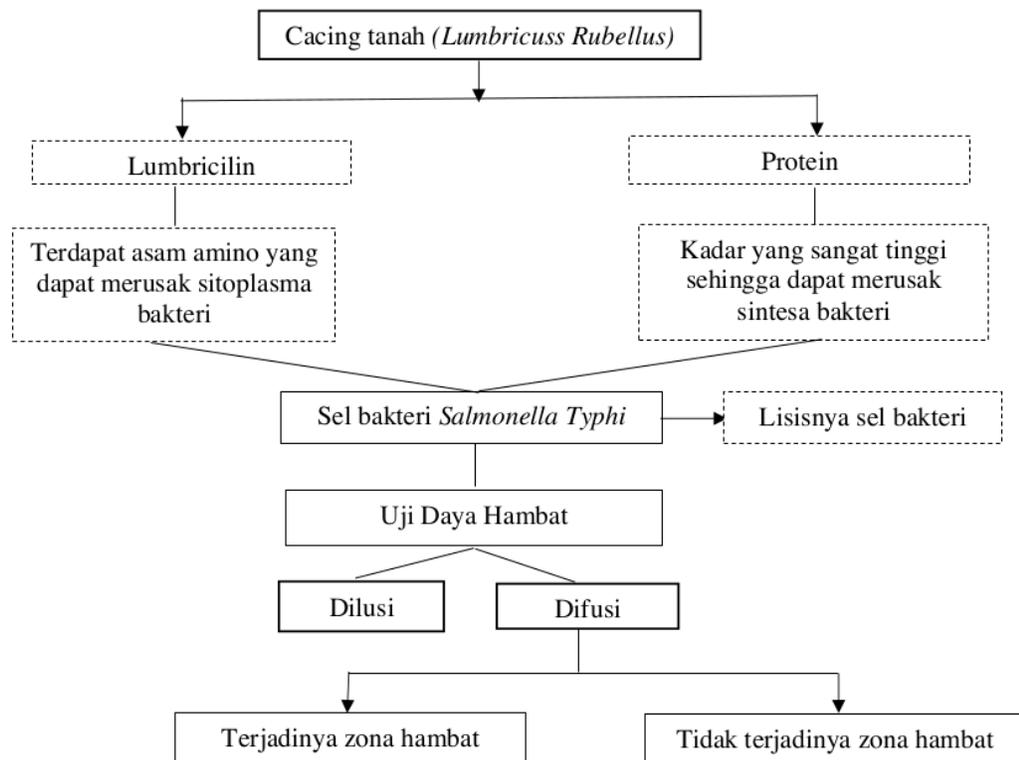
Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama ( $\geq 30^\circ\text{C}$ ) dan temperatur sampai titik didih air.

## BAB 3

### KERANGKA KONSEPTUAL

#### 3.1 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual penelitian merupakan suatu uraian dan visualisasi hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti (Notoatmodjo, 2012).



Gambar 3.1 Kerangka konseptual tentang ekstrak cacing tanah terhadap bakteri *Salmonella Typhi* secara *in vitro*.

Keterangan : ————— : Variabel diteliti

- - - - - : Variabel yang tidakditeliti

### 3.2 Penjelasan Kerangka Konseptual

Cacing tanah merupakan hewan yang memiliki kandungan senyawa kimia antara lain terdapat anti bakteri lumbucirin yang terdapat asam amino yang dapat merusak sitoplasma dari bakteri tersebut sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri, adanya kadar protein yang sangat tinggi sehingga dapat merusak sintesa protein yang berada dalam tubuh bakteri dan menyebabkan sel bakteri lisis. Selanjutnya dilakukan uji difusi terhadap bakteri *Salmonella Typhi* dan menemukan hasil daya hambat ekstrak cacing tanah sebagai antibiotik alami.

## **BAB 4**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Jenis Penelitian**

Desain penelitian merupakan rencana aksi penelitian (*action plan*) berupa seperangkat kegiatan yang berurutan secara logis yang menghubungkan antara pertanyaan penelitian yang hendak dijawab dan kesimpulan penelitian yang merupakan jawaban terhadap masalah penelitian (Rahardjo, 2017). Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini bersifat deskriptif dengan rancangan penelitian *cross sectional* yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) terhadap bakteri *Salmonella Typhi*.

#### **4.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **4.2.1 Waktu penelitian**

Penelitian ini dilakukan dari perencanaan (penyusunan proposal) sampai dengan susunan laporan akhir sejak akhir bulan februari sampai juli 2020.

##### **4.2.2 Tempat penelitian**

Tempat pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboraturium Mikrobiologi Program Studi D-III Analis Kesehatan STikes ICMe Jombang jalan Halmahera NO.27 Kaliwungu,Plandi,Kecamatan Jombang, Kabupaten Jombang, Provinsi Jawa Timur.

### 4.3 Populasi, Sampling dan Sampel Penelitian

8

#### 4.3.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang akan diteliti (Notoatmodjo 2010, h.115). Pada penelitian ini populasinya adalah biakan *Salmonella Typhi* yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Dr. Oen Kandang Sapi Solo.

8

#### 4.3.2 Sampling

Sampling adalah cara pengambilan sampel yang dilakukan dengan baik sehingga diperoleh sampel yang benar – benar berfungsi sebagai contoh. (Arikunto, 2010). Pada penelitian ini yang digunakan adalah *simple random sampling*, dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi.

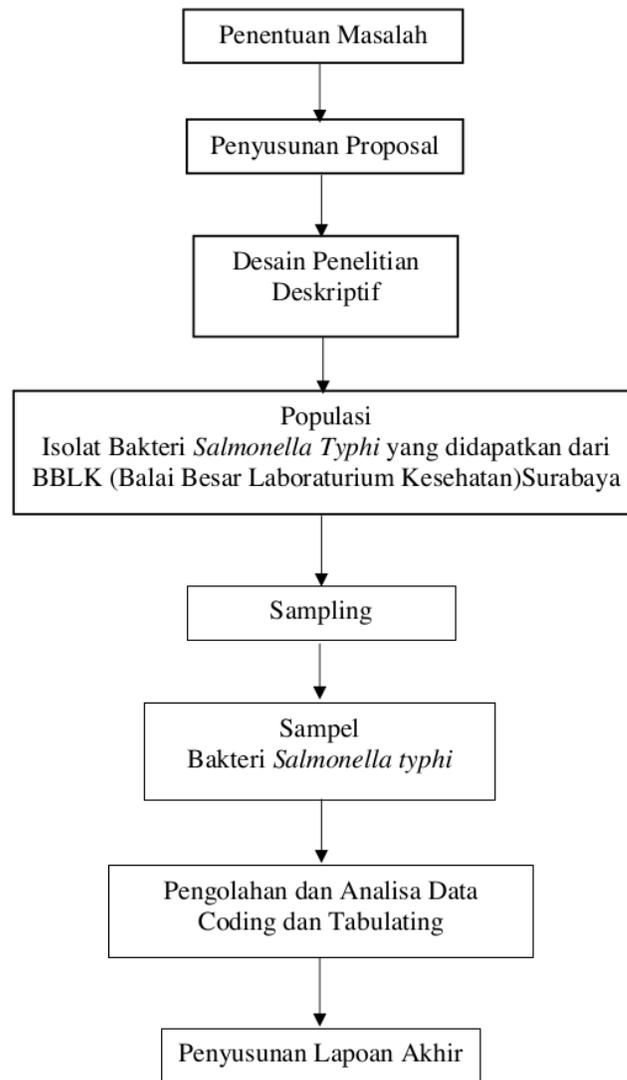
8

#### 4.3.3 Sampel Penelitian

Sampel adalah objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi (Notoatmodjo 2010, h. 115). Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah bakteri *Salmonella typhi* yang ditanam di media (SSA) *Salmonella & Shigella Agar*.

#### 4.4 Kerangka Kerja

Kerangka kerja pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 4.1 Kerangka Kerja <sup>3</sup> Daya Hambat Ekstrak Cacing Tanah (*lumbricus Rubellus*) Terhadap Bakteri *Salmonella typhi*.

## 4.5 Variabel dan Definisi Oprasional Penelitian

### 4.5.1 Variabel

variabel penelitian pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. (Sugiyono, 2017). Variabel pada penelitian ini adalah efektivitas ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) terhadap bakteri *Salmonella typhi*

### 4.5.2 Definisi Oprasional Variabel

Definisi oprasional variabel merupakan suatu atribut atau sifat atau nilai dari obyek atau kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Adapun definisi oprasional penelitian ini dapat dilihat pada table 4.1

Tabel 4.1 Definisi oprasional variabel penelitian

Variabel	Definisi Oprasional	Parameter	Alat ukur	Jenis skala data	Kriteria
efektivitas ekstrak cacing tanah terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i>	Ekstrak cacing tanah yang diperoleh dengan mengekstraksi simplisia dengan menggunakan metode meserasi	Uji daya hambat bakteri	-Jangka sorong (mm) - Lembar observasi	Ordinal	Sangat kuat > 20 mm Kuat : 10-20 mm. Sedang : 5-10 mm Lemah : < 5mm Rita (2010) dalam (Sari and Mursiti, 2016)

(Sumber : Data primer, 2020)

## **4.6 Pengumpulan Data**

### **4.6.1 Instrumen penelitian**

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang akan digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik (cermat, lengkap dan sistematis) sehingga lebih mudah diolah (Saryono, 2011). Instrumen yang digunakan untuk uji efektivitas ekstrak cacing tanah terhadap *Salmonella typhi* secara *in vitro* adalah sebagai berikut

### **4.6.2 Alat yang digunakan**

Alat yang digunakan antara lain sebagai berikut:

1. Autoclave
2. Batang pengaduk
3. *Beaker glass*
4. *Blue tip*
5. Cawan petri
6. *Centrifuge*
7. *Colony Counter*
8. Corong gelas
9. Erlenmeyer
10. *Hot plate*
11. Inkubator
12. Kertas koran
13. Kompor gas

14. Mikropipet 1000 uL
15. Neraca analitik
16. Oven
17. Pembakar spiritus
18. Rak tabung reaksi
19. *Refrigerator*
20. Tabung reaksi
21. Termometer

#### **4.6.3 Bahan yang digunakan:**

1. Alkohol 96%
2. Ethanol 96%
3. Aluminium foil
4. Aquades steril
5. Handscoon
6. Isolat bakteri *Salmonella Typhi*
7. Kapas
8. Kertas label
9. NaCl 0,9%
10. Masker
11. Media Salmonella & Shigella Agar (SSA)
12. Cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*)

#### **4.7 Cara Penelitian**

##### **4.7.1 Membuat Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*)**

1. Menimbang cacing ½ kg

2. Potong cacing kecil-kecil
3. membersihkan cacing dengan air mengalir
4. Melakukan maserasi dengan menggunakan ethanol 96% hingga terendam selama 2 hari
5. Menyaring dengan kertas saring dan corong glass
6. Memasukan ke beaker glass
7. Menguapkan diatas hot plate hingga mengental dan volume berkurang
8. Hasil ekstrak murni yang didapatkan adalah 50 ml yang telah didapat dilakukan pengenceran dengan NaCl agar didapat konsentrasi yang diperlukan

#### **4.7.2 Prosedur pembuatan kosentrasi**

1. Menyiapkan 5 buah tabung reaksi kecil
2. Memipet ekstrak cacing tanah 2,5 ml + 7,5 ml aquades steril dan di letakan di tabung 1
3. Memipet ekstrak cacing tanah 5 ml + 5 ml aquades steril dan diletakan di tabung 2
4. Memipet ekstrak cacing tanah 7,5 ml + 2,5 ml aquades steril dan diletakan di tabung 3
5. Memipet ekstrak cacing tanah sebanyak 10 ml dan diletakan di tabung 4
6. Memasukan kertas saring ke dalam masing-masing tabung dan menunggu 2 jam sampai ekstrak tersebut meresap dengan sempurna

#### **4.7.3 Pembuatan media (SSA) *Salmonella & Shigella Agar***

1. Menimbang media SSA sebanyak 2 g, kemudian melarutkan dengan aquadest 100 ml.
2. Media dipanaskan sampai mendidih.
3. Setelah mendidih, media dimasukkan kedalam elenmeyer dan ditutup menggunakan kapas dan aluminium foil. Kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
4. Media yang sudah disterilisasikan dituang ke dalam cawan petri dan ditunggu sampai memadat. Proses ini dilakukan di dekat nyala api (bunshen).

#### **4.7.4 Prosedur pelaksanaan kerja uji daya hambat**

1. Mengambil biakan bakteri *Salmonella typhi* dengan lidi kapas steril.
2. Mengoleskan lidi kapas steril pada media SSA padat sampai permukaannya rata mengandung biakan bakteri.
3. Membiarkan hingga mengering.
4. Memasukan kertas cakram pada ekstrak cacing tanah pada konsentrasi 25%, 50% , 75%, 100%. Kemudian tunggu sampai mengering
5. Siapkan antibiotic *Cloramfenikol* untuk control positif
6. Meletakkan cakram kedalam media SSA yang berisi bakteri *Salmonella typhi*.
7. Sekali cakram sudah ditempelkan pada media, tidak boleh dipindahkan lagi.

8. Menginkubasi media pada suhu 37°C selama 24 jam.
9. Mengamati hasilnya.

#### 4.8 Teknik pengolahan data dan analisa data

##### 4.8.1 Teknik pengolahan data

Setelah data terkumpul, maka dilakukan pengolahan data melalui tahapan *Coding*, dan *Tabulating*.

###### a. *Coding*

Adalah kegiatan mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan (Notoatmodjo 2010, h. 177). Pada penelitian ini, peneliti memberikan kode sebagai berikut:

###### 1) Data Umum

###### A. Ekstrak Cacing Tanah

Ekstrak Cacing Tanah 25%	kode PK1
Ekstrak Cacing Tanah 50%	kode PK2
Ekstrak Cacing Tanah 75%	kode PK3
Ekstrak Cacing Tanah 100%	kode PK4
Kontrol Positif	kode PK5

###### 2) Data Khusus

Negatif	kode N
Positif	kode P

###### b. *Tabulating*

*Tabulating* (pentabulasian) meliputi pengelompokan data sesuai dengan tujuan penelitian kemudian dimasukkan ke dalam tabel-tabel

yang telah ditentukan yang mana sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti (Notoatmodjo, 2010). Dalam penelitian ini data disajikan dalam bentuk tabel yang menggambarkan hasil uji efektivitas antimikroba ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) terhadap bakteri *Salmonella Typhi* secara *in vitro*.

#### 4.8.2 Analisa data

Analisa data merupakan kegiatan pengolahan data setelah data didapatkan sesuai dengan ada tidaknya pertumbuhan bakteri *Salmonella Typhi* terhadap daya hambat, kemudian data tersebut dilakukan analisa data secara deskriptif untuk membuktikan tidak ada pertumbuhan *Salmonella Typhi* terhadap pemberian ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*).

#### 4.9 Etika penelitian

Etika penelitian adalah suatu pedoman etika yang berlaku untuk setiap kegiatan penelitian yang melibatkan antara pihak peneliti, pihak yang diteliti (subjek penelitian) dan masyarakat yang akan akan memperoleh dampak hasil penelitian tersebut (Notoatmodjo, 2010: 202).

Dalam penelitian ini menggunakan sampel bakteri pathogen yang mana dapat menyebabkan dampak negatif baik bagi peneliti maupun orang lain. Peneliti wajib melaksanakan seluruh prosedur penelitian berdasarkan ketentuan yang ada dalam melakukan uji dengan sampel bakteri. Penanganan sampel yang tepat bertujuan agar tidak berdampak negatif bagi peneliti maupun pada lingkungan. Dalam proses pembuangan limbah hasil

pemeriksaan bakteri dan bahan kimia yang digunakan juga sudah dilakukan sesuai dengan SOP yang ditentukan oleh laboratorium Bakteriologi STIKES Insan Cendekia Medika Jombang.

## BAB 5

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Gambaran Lokasi Penelitian dan Pengambilan Sampel

Pelaksanaan penelitian <sup>3</sup> Daya Hambat Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) terhadap bakteri *Salmonella Typhi* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi D3 Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendikia Medika Jombang. Tempat pengambilan sampel cacing tanah diperoleh dari peternak cacing tanah Dusun Rejosari, Desa Gedangan, Kecamatan Mojowarno Kabupaten Jombang dan isolat murni bakteri *Salmonella Typhi* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Dr. Oen Kandang Sapi Solo.

#### 5.2 Hasil Penelitian

##### 5.2.1 Data Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi <sup>3</sup> daya hambat ekstrak Cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) pada bakteri *Salmonella Typhi*. Metode yang digunakan adalah metode difusi cakram. Dari hasil penelitian yang dilaksanakan <sup>8</sup> di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi D-III Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang tentang Daya <sup>3</sup> Hambat Ekstrak Cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) pada bakteri *Salmonella Typhi* dapat diketahui pada tabel 5.1.

<sup>3</sup> Tabel 5.1 Hasil Pengamatan daya hambat ekstrak Cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) pada bakteri *Salmonella* di laboratorium mikrobiologi D3 Analis Kesehatan STIKes ICMe Jombang pada 23 juni 2020.

No.	Pengulangan (P)	Konsentrasi (%)				Kontrol positif (kloramfenikol)
		25	50	75	100	
1.	P1	4 mm	5 mm	5 mm	6 mm	40 mm
2.	P2	4 mm	5 mm	6 mm	6 mm	-
Jumlah		8 mm	10 mm	11 mm	12 mm	40 mm
Rata-rata		4 mm	5 mm	5,5 mm	6 mm	40 mm

Sumber : (Data primer, 2020)

Berdasarkan Tabel 5.1 menunjukkan Ekstrak cacing tanah pada konsentrasi 25% memiliki daya hambat lemah karena zona hambat yang terbentuk kurang dari 5 mm, sedangkan ekstrak cacing tanah pada konsentrasi 50% ,75% dan 100% memiliki daya hambat sedang karena zona hambat yang terbentuk adalah kurang dari 10 mm. Daya hambat termasuk dalam kuat apabila zona hambat yang terbentuk sebesar 10-20 mm. kontrol positif memiliki daya hambat sangat kuat karena zona bening yang terbentuk lebih dari 20 mm yaitu sebesar 40 mm.

8

### 5.3 Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh hasil dari berbagai konsentrasi pada table 5.1 yaitu pada konsentrasi 25% memiliki daya hambat lemah, sedangkan pada konsentrasi 50-100% memiliki daya hambat sedang. Hasil control positif memiliki daya hambat sangat kuat. Kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik kloramfenikol. Menurut Rampengan (2013) dalam Rahmasari & Lestari (2018) kloramfenikol merupakan antibiotik yang memiliki mekanisme menghambat sintesis protein sel mikroba dan masih digunakan sebagai pengobatan demam tifoid karena efektif, murah, mudah didapat, dan dapat diberikan secara oral.

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) termasuk kelompok Oligochaeta yang berfungsi sebagai antimikroba. Selain itu cairan selom cacing tanah

mengandung lebih dari 76% protein dan memiliki aktivitas biologis sebagai berikut: cytolytic, proteolitik, antimikroba, hemolitik, hemaglutinating, tumorolytic, dan kegiatan mitogenik. Dalam ekstrak cacing tanah juga terdapat kandungan gizi lainnya, <sup>3</sup> antara lain lemak 7-10%, kalsium 0,55%, fosfor 1% dan serat kasar 1,08%, 17% karbohidrat serta menandung auksin yang merupakan zat perangsang tumbuh untuk tanaman.

Cacing tanah mengandung antibakteri yang bernama lumbricilin. Lumbricin merupakan senyawa peptida yang disusun oleh asam amino yang lengkap terutama prolin. <sup>7</sup> Protein yang dimiliki oleh cacing tanah menyebabkan terbentuknya pori pada dinding sel bakteri. Hal ini menyebabkan sitoplasma sel bakteri menjadi terpapar dengan lingkungan luar yang dapat mengganggu aktivitas dalam sel bakteri dan menyebabkan kematian. Karena yang dirusak adalah struktur sel milik bakteri itu sendiri, sehingga lebih sulit untuk resisten (Cooper, ED.; Beschin, A.; Bilej, M., 2010).

Menurut peneliti berdasarkan hasil zona hambat yang terbentuk menunjukkan bahwa ekstrak cacing tanah yang digunakan dalam penelitian ini kurang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Daya hambat pada konsentrasi 25% paling rendah, dan terjadi peningkatan pada konsentrasi 50%, 75% dan 100%.

Pada konsentrasi 25% memiliki daya hambat lemah karena zona hambat yang terbentuk sebesar 4 mm. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 25% kandungan cacing tanah sangat sedikit yaitu sebanyak 2,5 ml dan aquadest sebanyak 7,5ml. Pada konsentrasi 50% memiliki daya hambat sedang karena zona hambat yang terbentuk sebesar 5 mm. Hal ini

dikarenakan pada konsentrasi ini seimbang antara cacing tanah 5 ml dan aquadest 5 ml. Pada konsentrasi 75% memiliki daya hambat sedang karena zona hambat yang terbentuk sebesar 5,5 mm. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 75% kandungan cacing tanah lebih banyak dari pada aquadest yaitu sebanyak 7,5ml dan aquadest 2,5ml. Pada konsentrasi 100% memiliki daya hambat sedang karena zona hambat yang terbentuk 6 mm. Hal ini dikarenakan pada konsentrasi 100% kandungan cacing tanah lebih banyak yaitu 10ml.

<sup>6</sup> Diameter zona hambat bakteri yang terbentuk dalam perlakuan selalu mengalami peningkatan sebanding dengan meningkatnya konsentrasi air rebusan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang digunakan. Dapat diketahui dari hasil penelitian yang diperoleh bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar daya (zona) hambat terhadap bakteri tersebut atau semakin tinggi konsentrasi pengaruhnya akan lebih baik atau mudah berdifusi (Indriati dkk. 2012).

Rendahnya aktifitas antibakteri cacing tanah dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella Typhi* disebabkan kekeruhan suspensi bakteri, waktu pengeringan / peresapan suspensi bakteri ke dalam MH agar, temperatur inkubasi, waktu inkubasi, ketebalan agar, jarak antar disk obat , potensi disk obat, dan komposisi media (Gamman, dkk. 2002).

Metode yang digunakan adalah difusi cakram yang memiliki kelemahan yaitu zona bening yang terbentuk tergantung oleh kondisi inkubasi, inokulum, predifusi dan preinkubasi serta ketebalan medium. Apabila keempat faktor tersebut tidak sesuai maka hasil dari metode cakram disk biasanya sulit

untuk diinteprestasikan. Metode cakram disk ini tidak dapat diaplikasikan pada mikroorganisme yang bersifat anaerob obligat (Prayoga *et al.*, 2013).

Dari hasil penelitian Sugito, S., & Slamet, S dengan menggunakan metode difusi cakram yang berfungsi sebagai kontrol pembanding menggunakan kloramfenikol menunjukkan hasil ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) untuk semua konsentrasi yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100% efektif menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*. Diameter daerah hambatan terbesar diperoleh dengan konsentrasi 100% sebesar 20 mm pada inkubasi 24 jam dan control positif 23 mm sedangkan pada konsentrasi 90%-10% terjadi penurunan daerah hambatan yaitu 90% sebesar 19mm, 80% sebesar 18mm, 70% sebesar 17mm, 60% sebesar 16mm, 50% sebesar 15mm, 40% sebesar 12mm, 30% sebesar 10mm, 20% sebesar 8mm, 10% sebesar 6mm Artinya ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) efektif untuk menghambat bakteri *Salmonella typhi* (Sugito, S., & Slamet, S. 2018).

Menurut hasil penelitian Syarifah dengan metode difusi menunjukkan ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) pada konsentrasi 10% sebesar 0mm, 20% sebesar 9mm, 30% sebesar 13mm, 40% sebesar 15mm, 50% sebesar 18mm. menunjukkan ekstrak cacing tanah (*Lumbricuss Rubellus*) efektif dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi* (Syarifah. 2016).

Berdasarkan penelitian sebelumnya Sugito & Slamet, Nur Indah dan Syarifah memungkinkan cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) dapat digunakan sebagai obat alternative alam dalam mengobati demam tifoid. Diharapkan peneliti selanjutnya meneliti efek antibakteri ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) terhadap jenis bakteri lain dan mengidentifikasi senyawa aktif yang

paling berperan sebagai antibakteri pada ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) menggunakan metode yang berbeda.

## <sup>8</sup> BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

<sup>3</sup>  
Efektivitas ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) terhadap bakteri *Salmonella Typhi* pada konsentrasi 25% berpotensi lemah, sedangkan 50%,75%,100% berpotensi sedang.

## 6.2 Saran

1. Untuk masyarakat diharapkan dalam menggunakan ekstrak cacing tanah sebagai bahan pengobatan alternative demam tifoid yang disebabkan bakteri *Salmonella Typhi* dengan memperhatikan pemilihan dan cara pengolahan cacing yang tepat .
2. Peneliti Selanjutnya  
Diharapkan meneliti efek <sup>9</sup> antibakteri ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) terhadap jenis bakteri lain dan mengidentifikasi senyawa aktif yang paling berperan sebagai antibakteri pada ekstrak cacing tanah (*Lumbricus Rubellus*) menggunakan metode yang berbeda.
3. Bagi Institusi Pendidikan (Dosen Dan Mahasiswa STIKes ICMe Jombang)  
Bagi dosen dan mahasiswa hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan kegiatan pengabdian masyarakat dan sebagai bahan untuk kewirausahaan

## DAFTAR PUSTAKA

- Agar, M. D. (2019). TANAH ( *Lumbricusrubellus* ) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella Thyposa* , *Eschericia coli* , dan *Staphylococcus aureus* DENGAN, *1*(2), 49–54.
- Aktivitas, U. J. I., Kombinasi, A., Cacing, E., Kussumaningrum, A. Y. U. D. W. I., Bhakti, S., & Mulia, H. (2019). Karya tulis ilmiah.
- Aktivitas, U. J. I., Kombinasi, A., Cacing, E., Kussumaningrum, A. Y. U. D. W. I., Bhakti, S., & Mulia, H. (2019). Karya tulis ilmiah.

- Cita, Y. P. (2011). Bakteri Salmonella typhi dan demam tifoid. *Jurnal Kesehatan Masyarakat September - Maret 2011*, 6(1), 42–46.
- Fitrianda, M. I. (2016). Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember diakses tahun 2018.
- Gleitman, H. (2012). Antibiotika, 66, 37–39.
- Israil, A. (1992). Lantibiotics. *Bacteriologia, Virusologia, Parazitologia, Epidemiologia (Bucharest, Romania: 1990)*, 37(3–4), 1–8. <https://doi.org/10.1016/b978-0-7506-9095-9.50018-6>
- <sup>6</sup> Indriati, G. (2012). Pengaruh Air Rebusan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Medan.
- Istiqomah, L., Damayanti, E., Julendra, H., Istika, D., Biologi, J., & Maret, U. S. (2014). Inhibitory Effect of Extract Granule of Earthworms (*Lumbricus rubellus*) on the Pathogenic Bacteria In Vitro. *Inhibitory Effect of Extract Granule of Earthworms (Lumbricus Rubellus) on the Pathogenic Bacteria In Vitro*, 32(1), 93–104. <https://doi.org/10.22146/jsv.5427>
- Ii, B. A. B., Pustaka, K., & Hipotesis, D. A. N. (2015). No Title, (23), 8–27.
- <sup>6</sup> Jawet, Melick, & Adeberg's. (2012). Mikrobiologi Kedokteran, Penerbit EGC, Jakarta.
- Ningsih, Y. C., Aminah, S., Huda, M.(2017), Analis, J., Politeknik, K., & Tanjungkarang, K. (n.d.). Uji Daya Hambat Air Rebusan Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhosa*.
- <sup>7</sup> Nur Indah Yanti, 2008, Efektivitas Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Salmonella typhi* Penyebab Demam Tifoid. URI: <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/3392>,
- Oktafi, I. M. (2018). Uji Potensi Air Rebusan Cacing Tanah Jenis *Perionyx excavates* dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Secara In Vitro. *Jurnal Analis Medika Bio Sains*, 5(1).
- Prayoga, E. K. O. et al. (2013) 'Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*'.

- Pengetahuan, H., Dengan, G., Kek, K., Di, T. I., Pamotan, P., Rembang, K., ... Semarang, U. M. (2014). Karya tulis ilmiah, 1–13.
- Rahmasari, V., & Lestari, K. (2018). Review: Manajemen Terapi Demam Tifoid: Kajian Terapi Farmakologis Dan Non Farmakologis. *Farmaka*, 16(1), 184–195.
- 9 Suryani, L. (2010). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Cacing Tanah ( *Lumbricus sp* ) terhadap Berbagai Bakteri Patogen secara Invitro The Antibacterial Activity of Earthworm ( *Lumbricus sp* ) Extract against Several Pathogen Bacteria Invitro. *Mutiara Medika*, 10(1), 16–21.
- Setyawati, T. R., & Yanti, A. H. (2017). Struktur Komunitas Cacing Tanah ( Kelas Oligochaeta ) di Kawasan Hutan Desa Mega Timur Kecamatan Sungai Ambawang. *Protobiont*, 6(3), 108–117.
- Sugito, S., & Slamet, S. (2018). Daya Hambat Konsentrasi Air Rebusan Cacing Tanah (*Lumbricus Rubellus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella Typhi* Dengan Metode Difusi. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2), 145. <https://doi.org/10.30602/jlk.v1i2.154>
- 3 Syarifah. (2016). Daya Hambat Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Pendidikan MIPA*. Vol 1 Nomer 1.
- Terenkapsulasi, L. R., Hayati, S. N., Herdian, H., Damayanti, E., Istiqomah, L., & Julendra, H. (2011). PROFIL ASAM AMINO EKSTRAK CACING TANAH DENGAN METODE SPRAY DRYING, 34, 1–7.

# UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK CACING TANAH (*Lumbricus Rubellus*) TERHADAP BAKTERI *Salmonella Typhi* SECARA IN VITRO

## ORIGINALITY REPORT

25%

SIMILARITY INDEX

%

INTERNET SOURCES

%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[kampungkb-tumbuhjaya.blogspot.com](http://kampungkb-tumbuhjaya.blogspot.com)

Internet Source

4%

2

[www.generasibiologi.com](http://www.generasibiologi.com)

Internet Source

4%

3

[core.ac.uk](http://core.ac.uk)

Internet Source

3%

4

[eprints.poltekkesjogja.ac.id](http://eprints.poltekkesjogja.ac.id)

Internet Source

3%

5

[eprints.umm.ac.id](http://eprints.umm.ac.id)

Internet Source

3%

6

[ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id](http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id)

Internet Source

2%

7

[jurnal.fkip.uns.ac.id](http://jurnal.fkip.uns.ac.id)

Internet Source

2%

8

[repo.stikesicme-jbg.ac.id](http://repo.stikesicme-jbg.ac.id)

Internet Source

2%



Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off