



**PENGARUH SERBUK CACING TANAH (*Pheretima javanica* K.)
TERHADAP PENYEMBUHAN PENYAKIT TIFUS PADA TIKUS PUTIH
(*Rattus norvegicus*) JANTAN DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU
ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Oleh:

**Muzaiyanah
NIM. 130210103072**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGARUH SERBUK CACING TANAH (*Pheretima javanica* K.)
TERHADAP PENYEMBUHAN PENYAKIT TIFUS PADA TIKUS PUTIH
(*Rattus norvegicus*) JANTAN DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU
ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mencapai gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh:

Muzaiyanah
NIM. 130210103072

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan petunjuk dan ridho-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang selalu menjadi teladan bagi pengikutnya. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- 1) Alm. Ayahku Sunyoto, Ibu Susiani dan adikku Musfiratul Laili yang telah mendoakan, memberikan semangat dan kasih sayang yang tidak ada hentihentinya untuk menjadi motivasi dan kekuatan dalam hidup;
- 2) Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman serta membimbing dengan penuh keikhlasan dan kesabaran;
- 3) Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, khususnya Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember dan guru-guru tercinta di SDN Pancoran 01, MTsN Bondowoso II dan MAN Bondowoso terima kasih telah mengantarkan saya menuju masa depan yang lebih cerah, mendidik dan meberikan ilmu serta pengalaman yang tak ternilai harganya.

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.

*(Terjemahan QS. Al-Insyirah 6-7) *)*

Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal dia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal ia buruk bagimu. Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.

*(Terjemahan QS Al-Baqarah 216) *)*

*)Departemen Agama Republik Indonesia. 1999. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Surabaya: Mahkota Surabaya

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Muzaiyanah

NIM : 130210103072

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Agustus 2017

Yang menyatakan,

Muzaiyanah

NIM. 130210103072



**PENGARUH SERBUK CACING TANAH (*Pheretima javanica* K.)
TERHADAP PENYEMBUHAN PENYAKIT TIFUS PADA TIKUS PUTIH
(*Rattus norvegicus*) JANTAN DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU
ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

Oleh:

**Muzaiyanah
NIM. 130210103072**

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Bevo Wahono, S. Pd., M. Pd.

PERSETUJUAN

**PENGARUH SERBUK CACING TANAH (*Pheretima javanica* K.)
TERHADAP PENYEMBUHAN PENYAKIT TIFUS PADA TIKUS PUTIH
(*Rattus norvegicus*) JANTAN DAN PEMANFAATANNYA SEBAGAI BUKU
ILMIAH POPULER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

Nama Mahasiswa : Muzaiyanah
NIM : 130210103072
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2013
Daerah Asal : Bondowoso
Tempat, Tanggal Lahir : Bondowoso, 02 Mei 1995

Disetujui oleh

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Bevo Wahono, S. Pd., M. Pd.
NIP. 19870526 201212 1 002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 14 Agustus 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Bevo Wahono, S.Pd. M.Pd.
NIP. 19870526 201212 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes.
NIP. 19600309 198702 2 002

Erlia Narulita S.Pd, M.Si., Ph.D.
NIP. 19800705 200604 2 004

Mengesahkan

Dekan FKIP Universitas Jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D
NIP. 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengaruh Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer; Muzaiyanah; 130210103077; 2016; ... halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Cacing tanah memiliki banyak sekali manfaat diantaranya sebagai obat alternatif untuk penyembuhan penyakit tifus. Cacing tanah memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Cacing tanah juga mengandung enzim *Lumbricin* yang berguna untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yang merupakan bakteri penyebab penyakit tifus. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pasca infeksi bakteri *Salmonella typhi* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan, untuk mengetahui dosis optimal serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) yang dibutuhkan untuk menyembuhkan penyakit tifus pasca infeksi bakteri *Salmonella typhi* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan, untuk menghasilkan buku ilmiah populer mengenai hasil penelitian pengaruh serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Gigi, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Laboratorium Zoologi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember serta Laboratorium Klinik Paramida Patrang Kabupaten Jember pada bulan April sampai Mei 2017. Penelitian eksperimental laboratories ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat ulangan untuk masing-masing perlakuan. Konsentrasi serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0,4 g; 0,8 g; 1,6 g /0,2 KgBB, kontrol positif menggunakan Kloramfenikol sedangkan kontrol negatif menggunakan aquades. Uji

yang dilakukan yaitu pengukuran suhu dengan menggunakan thermometer rektal dan Uji Widal. Analisis data yang digunakan yaitu Uji Anova dan dilanjutkan dengan uji Duncan

Hasil analisis dengan menggunakan uji Anova menunjukkan bahwa dosis serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) berpengaruh nyata terhadap penyembuhan penyakit tifus. Hal ini juga ditunjukkan dengan adanya grafik perubahan suhu pascainduksi serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) yang ditandai dengan penurunan suhu pada masing-masing perlakuan kecuali kontrol negatif. Hal ini diduga pada serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) mengandung senyawa antibakteri yang berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Hasil penelitian ini dimanfaatkan sebagai produk buku ilmiah populer untuk buku bacaan masyarakat yang berjudul “Khasiat Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) sebagai Obat Alami Penyembuhan Penyakit Tifus”.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat-Nya skripsi yang berjudul “Pengaruh Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini digunakan untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
3. Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan;
4. Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si., selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam penulisan skripsi ini;
5. Bapak Bevo Wahono, S. Pd., M. Pd., selaku dosen pembimbing anggota yang telah membantu untuk penyempurnaan skripsi ini;
6. Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes., selaku dosen penguji utama sidang skripsi;
7. Ibu Erlia Narulita S.Pd, M.Si.,Ph.D., selaku dosen penguji anggota sidang skripsi
8. Almarhum Bapak, Ibu, Adik, dan segenap keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan;
9. Sahabat-sahabatku yang tidak bisa aku disebutkan satu persatu yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini;

10. Teman-teman angkatan 2013 Program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember, yang telah memberikan banyak sekali pengalaman selama melaksanakan studi;
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis mengharapkan semoga skripsi ini bisa bermanfaat sebagaimana mestinya.

Jember, Agustus 2017

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.).....	6
2.1.1 Klasifikasi Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.).....	6
2.1.2 Morfologi Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.).....	7
2.1.3 Sumber Makanan Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.).....	7
2.1.4 Kandungan Kimia dalam Tubuh (<i>Pheretima javanica</i> K.).....	8
2.1.5 Manfaat Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.).....	9
2.1.6 Mikroba dalam Tubuh Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.)	10

2.2 <i>Salmonella typhi</i>	11
2.2.1 Klasifikasi <i>Salmonella typhi</i>	11
2.2.2 Morfologi <i>Salmonella typhi</i>	11
2.2.3 Pertumbuhan <i>Salmonella typhi</i>	12
2.2.4 Patogenesis <i>Salmonella typhi</i>	13
2.3 Penyakit Tifus	14
2.3.1 Definisi.....	14
2.3.2 Uji Typhosa.....	15
2.4 Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	16
2.4.1 Klasifikasi Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	16
2.4.2 Morfologi Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>)	17
2.5 Buku Ilmiah Populer	18
2.6 Kerangka Berpikir	21
2.7 Hipotesis Penelitian	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Variabel Penelitian	23
3.3.1 Variabel Bebas	23
3.3.2 Variabel Terikat	23
3.3.3 Variabel Kendali	23
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.4.1 Alat Penelitian.....	24
3.4.2 Bahan Bahan Penelitian	24
3.5 Sampel Penelitian	24
3.6 Definisi Operasional	25
3.7 Desain Penelitian	25
3.8 Prosedur Penelitian	26
3.8.1 Pembuatan Serbuk Cacing <i>Pheretima javanica</i>	26
3.8.2 Pemeliharaan Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	26

3.8.3 Penentuan Dosis Serbuk Cacing Tanah	26
3.8.4 Pembuatan Suspensi <i>Salmonella typhi</i>	26
3.8.5 Pembuatan Larutan Standar <i>Mc Farland 0,5</i>	27
3.8.6 Perlakuan.....	27
3.8.7 Penyusunan dan Uji Kelayakan Buku Ilmiah Populer.....	28
3.9 Analisis Data.....	30
3.9.1 Analisis Hasil Penelitian	30
3.9.2 Uji Validasi Buku Karya Ilmiah Populer.....	31
3.10 Alur Penelitian	33
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Penelitian.....	34
4.1.1 Pengaruh Infeksi <i>Salmonella typhi</i> terhadap Perubahan Suhu Tubuh Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan	34
4.1.2 Pengaruh Induksi Serbuk Cacing Tanah (<i>Pheretima</i> <i>javanica</i> K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan.....	36
4.1.3 Dosis Optimum Serbuk Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.) yang Mampu Menyembuhkan Penyakit Tifus Melebihi Kontrol Positif (Kloramfenikol) pada Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan.	41
4.1.4 Hasil Uji Validasi Buku Ilmiah Populer	42
4.2 Pembahasan.....	46
4.2.1 Pengaruh Infeksi <i>Salmonella typhi</i> terhadap Perubahan Suhu Tubuh Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan	47
4.2.2 Pengaruh Induksi Serbuk Cacing Tanah (<i>Pheretima</i> <i>javanica</i> K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan.....	48

4.2.3 Dosis Optimum Serbuk Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.) yang Mampu Menyembuhkan Penyakit Tifus Melebihi Kontrol Positif (Kloramfenikol) pada Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan.....	52
4.2.4 Kelayakan Hasil Penelitian sebagai Buku Ilmiah populer.....	53
BAB 5 PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Percobaan Induksi Sebuk <i>Pheretima javanica</i>	25
Tabel 3.2 Validator Penilai Buku Ilmiah Populer	30
Tabel 3.3 Nilai Tiap Kategori	31
Tabel 3.4 Kriteria Validasi Buku Ilmiah Populer	31
Tabel 4.1 Perbedaan Rata-rata Suhu Tubuh Tikus Putih Jantan pada Tahap Aklimasi dan Pasca Infeksi <i>Salmonella typhi</i>	35
Tabel 4.2 Rata-rata Perubahan Suhu Tubuh Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan pada Tahap Aklimasi, Pasca Infeksi <i>Salmonella typhi</i> dan Pasca Induksi Serbuk Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.)	36
Tabel 4.3 Hasil Uji ANOVA Pemberian Serbuk Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.) terhadap Penurunan Suhu Tubuh Tikus Putih	39
Tabel 4.4 Hasil Uji Widal terhadap Antigen O dan H dalam Darah Tikus Putih	39
Tabel 4.5 Hasil Uji Duncan Pengaruh Induksi Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica K.</i>) terhadap Penurunan Suhu Tubuh Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan.....	42
Tabel 4.6 Hasil Uji Validasi Buku Ilmiah Populer	43
Tabel 4.7 Tabel Revisi Buku Ilmiah Populer.....	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Pheretima javanica</i>	6
Gambar 2.2 Bakteri <i>Salmonella typhi</i>	11
Gambar 2.3 Morfologi Tikus Putih.....	17
Gambar 2.4 Skema Kerangka Berpikir	21
Gambar 3.1 Skema Alur Penelitian.....	33
Gambar 4.1 Grafik Perubahan Suhu Tubuh Tikus Putih	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matriks Penelitian.....	60
Lampiran B. Tabel Hasil Pengamatan	63
B1. Pengukuran Suhu Tubuh Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>).....	63
B2. Hasil Uji Widal	65
Lampiran C. Hasil Analisis Data	66
C1. Uji Normalitas.....	66
C2. Uji Anova.....	66
C1. Uji Duncan.....	66
Lampiran D. Dokumentasi Penelitian	68
Lampiran E. Surat Ijin Penelitian Fakultas Kedokteran Gigi	73
Lampiran F. Surat Ijin Penelitian Fakultas Kedokteran	74
Lampiran G. Surat Rekomendasi Validasi Buku Ilmiah Populer	75
Lampiran H. Hasil Validasi Produk Buku Ilmiah Populer oleh Ahli Materi.	76
Lampiran I. Hasil Validasi Produk Buku Ilmiah Populer oleh Ahli Media...	80
Lampiran J. Lembar Konsultasi Bimbingan Skripsi Dosen Pembing Utama	84
Lampiran K. Lembar Konsultasi Bimbingan Skripsi Dosen Pembing Anggota	85

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Penyakit tifus atau demam typhoid merupakan penyakit menular yang menyebabkan infeksi akut pada usus yang penyebab utamanya berasal dari infeksi bakteri *Salmonella typhi*. Penularan penyakit ini biasanya melalui konsumsi makanan atau minuman yang telah terkontaminasi bakteri tifus. Penyakit tifus termasuk penyakit endemik di daerah yang memiliki iklim tropis dan dapat menyerang banyak orang dari berbagai usia dari balita, anak-anak, remaja, dewasa hingga lansia. Gejala awal penyakit tifus ditandai dengan demam, mual, muntah, sakit kepala, nafsu makan berkurang hingga diare. Berdasarkan data (WHO, 2015), sudah lebih dari 21 juta kasus penyakit tifus yang terjadi diseluruh dunia dengan jumlah angka kematian mencapai 222.000 orang tiap tahunnya.

Penanganan yang dilakukan untuk mengobati penyakit tifus yaitu dengan menggunakan obat-obatan seperti kloramfenikol, tiamfenikol, amoksilin dan ampisilin. Kloramfenikol masih menjadi pilihan utama untuk mengobati penyakit tifus karena efektif, murah dan mudah didapat. Namun, dilaporkan bahwa lima tahun terakhir penggunaan kloramfenikol telah mengalami resistensi terhadap bakteri *Salmonella typhi* pada kasus penyakit tifus. Selain itu, penggunaan kloramfenikol sebagai obat penyakit tifus dapat menimbulkan efek samping seperti penekanan sumsum tulang dan terjadinya anemia aplastik (Rampengan, 2013).

Perkembangan ilmu pengetahuan yang sangat pesat menyebabkan banyak sekali penelitian-penelitian baru yang terus dikembangkan sampai saat ini. Khususnya perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang kesehatan. Dalam bidang kesehatan dilakukan banyak sekali penelitian guna menghasilkan suatu penemuan baru khususnya dalam bentuk produk obat-obatan yang bersifat alami yang dihasilkan dari bahan yang berasal dari hewan maupun tumbuhan yang tidak memiliki efek samping bagi orang yang mengkonsumsinya dan lebih aman dibandingkan dengan obat yang dibuat dari bahan yang bersifat sintetis. Salah satu

hewan yang digunakan sebagai bahan dasar obat yang digunakan sebagai obat alternatif penyembuhan penyakit tifus yaitu cacing tanah.

Cacing tanah keberadaannya banyak sekali memberikan manfaat. Di bidang kesehatan cacing tanah juga digunakan sebagai obat penurun panas, pereda nyeri, diare, tipes dan digunakan juga sebagai bahan campuran untuk kosmetik (Rukmana, 1999). Berdasarkan beberapa penelitian, telah dibuktikan bahwa adanya kandungan antibakteri pada ekstrak cacing *Lumbricus rubellus* dan *Pheretima* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif *Escheria coli*, *Shigella dysenteriae*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Salah satu bakteri gram negatif tersebut merupakan bakteri penyebab penyakit tifus (Affandi dan Muliasari dalam Waluyo, 2004).

Pemanfaatan cacing tanah sebagai obat alami untuk antipiretik (obat yang berkhasiat menurunkan suhu) dianggap aman karena komponen kimia yang terkandung di dalam cacing tanah tidak menimbulkan efek samping dan efek toksik yang berbahaya jika dikonsumsi (Sejuthi *et al.*, 2009). Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Noervadila (2009), cacing tanah kering dianggap efektif karena ketika dikeringkan senyawa protein antibakteri maupun asam amino yang terkandung di dalam cacing tanah tidak akan rusak jika dipanaskan pada suhu tertentu. Selain itu, proses pengeringan cacing tanah bertujuan untuk menghilangkan kandungan air di dalam tubuh cacing tanah. Cacing tanah *Pheretima javanica* mengandung 75-100% air, serta kandungan protein sekitar 76%, lemak 3%. Jika digunakan sebagai obat maka akan lebih baik jika dikeringkan terlebih dahulu karena dalam bentuk kering, cacing tanah tidak menimbulkan bau yang cukup menyengat seperti cacing tanah segar. Pemanfaatan cacing tanah kering memiliki kelebihan lain yaitu dengan dikeringkan lebih praktis untuk dibuat dalam bentuk kapsul sehingga orang yang mengkonsumsi tidak jijik untuk memanfaatkan cacing tanah kering sebagai obat jika dibandingkan dengan cacing tanah yang dikonsumsi langsung dalam bentuk cacing tanah segar.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Noervadila (2009), tentang pemanfaatan cacing tanah kering sebagai obat tipes didapatkan hasil bahwa cacing tanah dengan beberapa dosis yang berbeda memiliki pengaruh dalam penyembuhan

penyakit tifus karena adanya penurunan suhu setelah pemberian cacing tanah kering. Akan tetapi, penggunaan kontrol positif berupa kloramfenikol (yang dikonversikan dengan dosis pada manusia : 0,0018 gr) masih lebih berpengaruh dibandingkan dengan cacing tanah kering dengan berbagai dosis yang berbeda. Sehingga perlu diadakan penelitian lanjutan untuk mendapatkan dosis yang dapat melebihi kontrol positif.

Pengetahuan tentang pentingnya manfaat cacing tanah yang dapat digunakan sebagai obat alternatif untuk menyembuhkan penyakit tifus harus diberikan kepada masyarakat luas. Banyak penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, namun hasil dari penelitian tersebut belum dimanfaatkan untuk bacaan masyarakat. Sehingga kurangnya pengetahuan atau informasi tentang manfaat cacing tanah. Oleh karena itu, maka diperlukan produk sampingan berupa buku ilmiah populer yang menarik dan mudah dipahami oleh masyarakat.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan dosis yang optimal cacing tanah kering untuk menurunkan demam typhoid. Sehingga dapat mengurangi penggunaan obat-obatan sintetik yang akan menimbulkan efek samping bagi yang mengkonsumsi. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka perlu dilakukan suatu penelitian yang berjudul “Pengaruh Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut.

- a. Adakah pengaruh serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pasca infeksi bakteri *Salmonella typhi* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan?
- b. Berapakah dosis optimal serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) yang dibutuhkan untuk penyembuhan penyakit tifus pasca infeksi bakteri *Salmonella typhi* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan?

- c. Apakah buku ilmiah populer mengenai hasil penelitian pengaruh serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?

1.3 Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan dan mengurangi kerancuan dalam menafsirkan masalah yang terkandung di dalam penelitian ini maka permasalahan yang dibahas dibatasi seperti berikut.

- a. Kriteria cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) yaitu cacing dewasa, yang sehat dan tidak pucat, bergerak lincah, berumur kira-kira 3-5 bulan.
- b. Cacing tanah yang digunakan sebagai obat berupa serbuk yang dikeringkan selama 6-7 hari, kemudian di oven pada suhu 40°C selama 4 jam dan selanjutnya diblender sampai halus dan disaring, lalu ditimbang dengan dosis yang berbeda-beda.
- c. Hewan coba yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan jenis wistar berumur 3-4 bulan dengan berat badan 200-250 gram.
- d. Bakteri yang digunakan adalah *Salmonella typhi* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- e. Uji yang dilakukan pada tikus putih untuk mendiagnosis penyakit tifus yaitu Uji Widal. Uji Widal adalah pemeriksaan darah untuk menemukan zat antigen terhadap bakteri penyebab tifus.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan yang ingin dicapai diantaranya sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui pengaruh serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pasca infeksi bakteri *Salmonella typhi* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan

- b. Untuk mengetahui dosis optimal serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) yang dibutuhkan untuk menyembuhkan penyakit tifus pasca infeksi bakteri *Salmonella typhi* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan
- c. Menghasilkan buku ilmiah populer mengenai hasil penelitian pengaruh serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

1.5 Manfaat

Setelah dilakukan penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat, diantaranya sebagai berikut.

- a. Bagi peneliti, untuk menambah wawasan keilmuan dan pengetahuan tentang pengaruh serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan
- b. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai acuan dan bahan perbandingan untuk melakukan penelitian sejenis.
- c. Bagi masyarakat, dapat memberikan informasi dan wawasan tentang penggunaan serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus dengan dosis yang sesuai.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.)

2.1.1 Klasifikasi Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.)



Gambar 2.1 *Pheretima javanica* (Purwaningtyas, 2009)

Menurut ITIS (2017), klasifikasi *Pheretima javanica* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Annelida

Class : Oligochaeta

Ordo : Opisthopora

Family : Megascolecidae

Genus : *Pheretima* (Kinberg, 1867)

Spesies : *Pheretima javanica* K.

Cacing tanah termasuk ke dalam kelompok hewan invertebrate karena merupakan hewan yang tidak memiliki tulang belakang (Waluyo, 2006). Cacing tanah *Pheretima javanica* termasuk ke dalam family Megascolecidae dan Genus *Pheretima*. Cacing tanah ini merupakan cacing tanah domestik yang paling banyak di temukan di Indonesia. Cacing tanah ini berasal dari Asia Tenggara yang termasuk daerah tropis dan kemudian menyebar ke daerah sub tropis (Edward dan Lofty dalam Waluyo, 1995).

2.1.2 Morfologi Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.)

Terdapat beberapa jenis cacing tanah yang ditemukan di Pulau Jawa antara lain jenis *Pontoscolex corentrrus*, *Lumbricus rubrillus*, *Pheretima capensis* dan *Pheretima javanica*. *Pheretima javanica* merupakan jenis cacing tanah yang jumlah populasinya paling banyak ditemukan dibandingkan dengan jenis cacing tanah yang lain. Tubuh *Pheretima javanica* relatif besar dan lebih panjang dibandingkan jenis cacing tanah yang lain (Waluyo dalam Waluyo *et al.*, 2007).

Tubuh *Pheretima javanica* terdiri atas bagian dorsal dan ventral serta posterior dan anterior. Bagian ventral memiliki warna lebih gelap dibandingkan bagian dorsal, sedangkan bagian dorsal memiliki warna agak kebiruan. Bagian anterior lebih hitam daripada bagian posterior. Panjang tubuh *Pheretima javanica* berkisar antara 110-140 mm, dengan diameter 3-5 mm. Selain itu, tubuh *Pheretima javanica* terdiri atas segmen-segmen dengan jumlah segmen sekitar 102 hingga 125 segmen. Terdapat klitelum yang berbentuk seperti cincin yang terletak pada segmen XIV-XVI (Waluyo, 1993).

Klitelum tersebut nantinya akan membentuk selubung kokon kemudian bergerak ke arah mulut dan bertemu dengan saluran telur. Kemudian telur-telur tersebut keluar menuju arah depan mulut bersama selubung kokon. Setelah itu, selubung kokon akan terlepas. Di dalam selubung kokon tersebut terdapat 3-4 juvenil (Waluyo, 1993).

2.1.3 Sumber Makanan Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.)

Cacing tanah merupakan hewan invertebrate yang habitatnya berada didalam tanah yang lembab. Cacing tanah lebih sering keluar dimalam hari untuk memperoleh makan daripada keluar di siang hari (Radiopoetro, 1990). Cara mendapatkan makanannya cacing tanah biasanya menembus tanah. Makanan yang dimakan oleh cacing akan melalui mulut dan masuk menuju faring, esophagus, tembolok, lambung, usus halus dan sisa makana kemudian dikeluarkan melalui anus (Hayati, 1995). Saluran pencernaan cacing tanah memiliki saluran yang lengkap. Namun, proses pencernaan masih memerlukan bantuan mikroba karena

cacing tanah memiliki enzim pencernaan yang sedikit sehingga agak sulit melakukan proses pencernaan (Rukmana, 1999).

Menurut Radiopoetro (1990), menyatakan bahwa *Pheretima javanica* adalah salah satu organisme yang mendapatkan makanan dari zat-zat organik sisa organisme yang telah mati baik hewan maupun tumbuhan. Hal tersebut diperjelas oleh Hayati (1995), cacing tanah memakan makanan berupa bahan-bahan organik yang telah dirombak oleh mikroorganisme yang berada didalam tanah seperti bakteri. Bahan organik tersebut yang nantinya akan digunakan oleh cacing tanah sebagai sumber makanannya.

2.1.4 Kandungan Kimia dalam Tubuh (*Pheretima javanica* K.)

Sumber protein dari tubuh cacing tanah sangat tinggi yaitu sekitar 76%. Kadar protein tersebut melebihi kadar protein yang ada pada daging dan ikan. Ketika cacing tanah dikonsumsi, maka cacing tanah akan lebih mudah dicerna oleh sistem pencernaan dan lebih mudah untuk dipecah menjadi asam-asam amino esensial yang dibutuhkan oleh manusia maupun hewan lainnya. Kebutuhan asam amino yang dibutuhkan oleh makhluk hidup lain sudah tersedia di dalam tubuh cacing tanah (Sudhiarto dalam Hayati, 1995).

Beberapa penelitian menurut Affandi dalam (Waluyo *et al.*, 2007), bahwa tubuh cacing tanah secara umum mengandung protein, asam amino dan bermacam-macam enzim. Hal tersebut telah dibuktikan dengan adanya daya antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa bakteri Gram negatif seperti *Escheria coli*, *Shigella dysenteriae*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan oleh (Waluyo, 1994 dalam Waluyo *et al.*, 2007), beberapa cacing tanah yang telah diekstrak menunjukkan bahwa cacing tanah *Pheretima javanica* mengandung senyawa antibakteri seperti *Lumbricin* dan *Asam Arakhidonat*.

Cacing tanah *Pheretima javanica* memiliki senyawa antibakteri yang lebih kompleks yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa antibakteri yang lebih kompleks tersebut berpotensi paling besar untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif. *Pheretima javanica* lebih aktif bergerak dan paling banyak

dalam hal makan sehingga kandungan senyawa antibakterinya dimungkinkan lebih banyak dibandingkan dengan cacing yang lain (Waluyo, 2004). Cacing tanah yang telah diekstrak mengandung beberapa jenis enzim seperti Lumbrokinase, peroksidase dan selulose. Enzim-enzim termasuk ke dalam komponen antipiretik yaitu asam arakhidonat, antipurin, antiracun, dan vitamin. Kandungan zat tersebut yang nantinya berfungsi untuk menurunkan suhu tubuh dan menghambat pertumbuhan bakteri (Waluyo dalam Purwaningtyas, 2009).

2.1.5 Manfaat Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.)

Cacing tanah memiliki manfaat yang sangat banyak dan manfaat tersebut sudah dirasakan oleh sebagian masyarakat, khususnya di Indonesia. Manfaat yang dirasakan misalnya dibidang pertanian, cacing bermanfaat untuk dapat menghancurkan bahan-bahan organik sehingga mampu memperbaiki aerasi dan struktur tanah di lahan pertanian. Akibatnya lahan pertanian tersebut menjadi subur dan penyerapan nutrisi dan unsur hara oleh tanaman dapat diserap secara optimal dan sangat baik (Hasyim *et al.*, 2012).

Cacing tanah menyumbangkan senyawa Nitrogen pada tanah. Senyawa ini dikeluarkan bersama kotoran dan hasil ekskresi. Senyawa ini berasal dari epitel usus halus cacing tanah. Cacing tanah yang telah mati kemudian akan diuraikan oleh mikroba-mikroba dalam tanah menjadi nitrogen yang kemudian akan digunakan dan diserap oleh tumbuhan. Selain itu cacing tanah juga berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem karena cacing tanah menentukan siklus materi organik dan mineral dalam tanah (Edward & Lofly dalam Hayati, 1995).

Cacing tanah digunakan sebagai antipiretik, antibakteri, antispasmodik, antipiuretik, diuretik dan destoksik. Selain itu, telah diketahui bahwa cacing tanah juga memiliki efek antiosmotik, antihipertensi dan antialergi (Zhang dalam Waluyo, 2004). Sedangkan untuk cacing tanah yang dikeringkan juga bermanfaat untuk menyembuhkan luka, radang tenggorokan, serta mengurangi rasa nyeri dan demam. Manfaat lainnya yaitu dapat menyembuhkan batuk kronis, difteri, reumatik, bronchitis, tuberculosis dan dapat membantu proses kelahiran (Muliarsi dalam Waluyo, 2006).

2.1.6 Mikroba dalam Tubuh Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.)

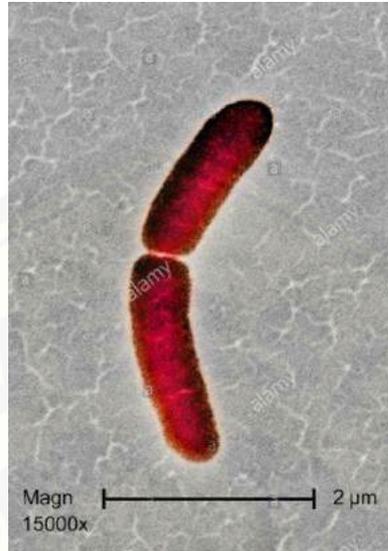
Melalui sumber makanan yang diperoleh, proses pencernaan dan aktivitasnya didalam tanah, maka akan dijumpai mikroba-mikroba didalam tubuh cacing *Pheretima javanica*. Ternyata dari mikroba-mikroba tersebut yang dapat menghasilkan senyawa antibakteri yang nantinya bermanfaat menghambat pertumbuhan bakteri (Noervadila, 2009). Pada usus cacing tanah terjadi pertumbuhan mikroba dalam tanah. Mikroba yang tumbuh didalam usus cacing tanah tersebut merupakan mikroba baik dan jumlahnya lebih banyak dibandingkan dengan mikroba tanah disekitarnya. Mikroba inilah yang menghasilkan antimikroba dalam tubuh *Pheretima javanica* (Hayati, 1995).

Sumardi (1999) menjelaskan bahwa jenis mikroba yang ditemukan didalam tubuh cacing *Lumbricus rubellus* yaitu berbagai jenis *Streptomyces* dan jenis-jenis mikromonospora. *Streptomyces* yang ditemukan didalam perut cacing antara lain *Streptomyces antibiotikus*, *S. hadius*, *S. diastatochromogenes*, *S. griseus*, *S. halstedii*, *S. nigrescen*, *S. nogalater* dan *S. spheroids*. Spesies *Streptomyces* ini yang memproduksi antimikroba yang ditemukan didalam tanah yang kemudian digunakan sebagai pengobatan.

Spesies *Streptomyces* mampu menghasilkan senyawa antibakteri. *Streptomyces* tergolong dalam genus dari aktinomycetes yang telah terbukti menghasilkan berbagai macam jenis antibiotik (Halsm, 1995). Berdasarkan jenis *Streptomyces* yang ditemukan pada tubuh cacing *Lumbricus rubellus* dimungkinkan juga ditemukan pada tubuh cacing *Pheretima javanica*. Sehingga cacing tanah *Pheretima javanica* juga dapat dimanfaatkan sebagai obat alternatif sebagai obat menyembuhkan penyakit tifus. Seperti halnya *Lumbricus rubellus* yang telah dibuktikan dari beberapa penelitian bahwa telah terbukti efektif dapat menyembuhkan penyakit tifus. Sehingga perlu diadakan penelitian terhadap cacing *Pheretima javanica* untuk mendapatkan hasil yang efektif pula seperti halnya *Lumbricus rubellus* dalam menyembuhkan penyakit tifus.

2.2 *Salmonella typhi*

2.2.1 Klasifikasi *Salmonella typhi*



Gambar 2.2 Bakteri *Salmonella typhi* (Alamy, 2017)

Salmonella merupakan salah satu bakteri Gram negatif yang habitat aslinya berada di dalam usus manusia dan hewan (Brooks *et al.*, 2008). Adapun klasifikasi *Salmonella typhi* menurut Bergey's dalam (Dwidjoseputro, 1994) adalah sebagai berikut:

Phylum : Protophyta

Class : Schizomycetes

Ordo : Eubacteriales

Family : Enterobacteriaceae

Genus : *Salmonella*

Spesies : *Salmonella typhi*

2.2.2 Morfologi *Salmonella typhi*

Salmonella typhi tergolong bakteri Gram negatif, tidak memiliki spora dan berbentuk kapsul. Bakteri ini juga disebut bakteri intraselluler fakultatif dan dinding selnya tersusun atas murein, lipoprotein, fosfolipid, protein dan lipopolisakarida (Dzen *et al.*, 2003). Bakteri ini memiliki ukuran 1-3,5 x 0,5-0,8 μm , hidup secara berkoloni dan memiliki alat gerak berupa flagel (Karsinah *et al.*, 1994).

Salmonella typhi memproduksi asam dari glukosa, maltose, manitol, sorbitol. Namun bakteri ini tidak memfermentasi lactose dan sucrose serta tidak membentuk

indol, susu koagulat atau gelatin cair (Gupte, 1990). Bakteri ini juga tahan hidup dalam air yang membeku untuk waktu yang lumayan lama (Brooks *et al.*, 2008). Biasanya penyebaran *Salmonella typhi* bukan hanya melalui makanan tetapi juga melalui air yang tercemar yang digunakan bakteri tersebut sebagai media penyebaran yang efektif (Dwidjoseputro, 1994).

Salmonella typhi mampu bertahan hidup hingga beberapa bulan bahkan setahun jika menempel pada tinja, mentega, susu, keju dan air beku. Bakteri ini bersifat parasite intraselluler fakultatif, hidup dalam makrofag dan dapat menyebabkan gejala gastrointestinal. Bakteri tersebut mampu membunuh bakteri lain dengan menghasilkan endotoksin, protein invasin dan MRHA (*Mannosa Resistant Haemagglutinin*) (Cita, 2011). Penularan bakteri ini melalui mulut dan mulai masuk ke dalam tubuh melalui kelenjar getah bening. Kemudian bakteri melekatkan diri pada dinding sel epitel usus, menembus lamina propia dan sub mukosa, lalu berkembang biak dan akan tersebar melalui pembuluh darah (Gupte, 1990).

2.2.3 Pertumbuhan *Salmonella typhi*

Pertumbuhan biasanya mengacu pada penambahan jumlah sel. Pada bakteri *Salmonella typhi* pertumbuhannya terjadi secara pembelahan biner yaitu sel membelah menjadi dua sel, empat sel, delapan sel dan seterusnya. Dari pembelahan sel yang terjadi dari waktu ke waktu akhirnya terbentuklah suatu pola pertumbuhan. Kecepatan pertumbuhan setiap waktunya berbeda-beda tergantung fase pertumbuhan bakteri dan proses fisiologi yang berlangsung. Pertumbuhan sel terbagi menjadi 3 fase yaitu fase lag, fase log dan fase kematian (Pelczar & Chan, 1998).

Ketiga fase tersebut akan membentuk suatu kurva pertumbuhan. Kurva tersebut yang kemudian dapat digunakan sebagai panduan suatu penelitian untuk mengetahui pertumbuhan suatu bakteri. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa *Salmonella typhi* mengalami fase log pada umur 24 jam dan mampu menghasilkan sel dengan jumlah 2.052×10^8 sel/ml (Putro, 2003).

2.2.4 Patogenesis *Salmonella typhi*

Salmonella typhi masuk ke dalam tubuh manusia melalui mulut yang terbawa oleh makanan atau benda lainnya yang kemudian memasuki saluran cerna. Masuk ke lambung sebenarnya bakteri akan dimusnahkan oleh asam lambung, namun ada beberapa bisa lolos masuk ke usus halus. Bakteri tersebut kemudian melakukan penetrasi pada mukosa baik usus halus maupun usus besar dan akan berproliferasi secara intraseluler. Ketika bakteri mulai mencapai epitel dan IgA tidak dapat menetralsir, maka akan terjadi degradasi *brush border*. Kemudian, sel bakteri akan dikelilingi oleh *inverted cytoplasmic membrane* mirip dengan vakuola fagositik (Dzen, 2003). Bakteri yang telah melewati epitel, kemudian akan masuk ke dalam lamina propia. Bakteri tersebut akan mengalami penetrasi melalui *intercellular junction* dan menimbulkan ulserasi pada folikel limfoid (Singh, 2001).

Salmonella typhi melakukan evolusi yang cukup mencengangkan. Awalnya *Salmonella typhi* berpoliferasi di *Payer's patch* dari usus halus, kemudian mengalami destruksi yang menyebabkan bakteri dapat menyebar ke hati, limpa dan sistem retikuloendotelial. Satu sampai tiga minggu bakteri mampu menyebar ke organ-organ tersebut. Bakteri ini kemudian akan menginfeksi empedu, kemudian jaringan limfoid dari usus halus, terutama *ileum* (Singh, 2001).

Menurut Cita (2011), bakteri *Salmonella typhi* dapat menembus epitel usus, kemudian akan berkembang biak di lamina propia dan masuk ke dalam kelenjar getah bening mesenterium. Setelah itu memasuki peredaran darah dan terjadi bakterimia pertama yang asimtomatis. Setelah bakterimia pertama terlewati, lalu *Salmonella typhi* akan memasuki organ-organ seperti hepar dan sumsum tulang yang dilanjutkan pelepasan kuman dan endotoksin ke peredaran darah sehingga menyebabkan bakterimia kedua. *Salmonella typhi* yang terdapat di hepar akan masuk kembali ke usus kecil dan terjadi infeksi pada usus tersebut, kemudian sebagian kuman akan dikeluarkan bersama tinja.

2.3 Penyakit Tifus

2.3.1 Definisi

Penyakit tifus/tifus abdominalis adalah penyakit infeksi akut yang menyerang saluran pencernaan yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Salmonella typhi* dengan adanya gejala berupa demam yang lebih dari 7 hari. Gejala lain biasanya berupa rasa tidak enak badan yang terjadi selama masa inkubasi. Pada anak-anak gejala ini terjadi pada minggu pertama berupa demam yang menurun pada pagi hari dan demam akan mulai meningkat pada sore hari dan malam hari. Selain demam gejala lainnya berupa lidah yang tampak kotor dengan ciri lidah ditutupi oleh selaput yang berwarna kecoklatan, ujung dan tepi kemerahan bahkan bias disertai dengan kejang-kejang (Febry dan Mahendra, 2010).

Penyakit tifus dapat dicegah dan dapat diobati dengan pemberian antibiotik. Penyakit tifus merupakan penyakit yang serius dan dapat berakibat fatal bagi si penderita yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Salmonella typhi* dan bakteri ini hanya bisa hidup pada tubuh manusia. Penyakit tifus membawa bakteri bersama aliran darah dan saluran usus serta bakteri ini dapat ditularkan melalui tinja manusia. Selain itu, penyakit tifus dapat ditularkan melalui makanan dan minuman yang telah terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella typhi* atau bisa juga ditularkan dari limbah yang terkontaminasi masuk ke air yang digunakan untuk minum atau mencuci piring (Gamazi, 2015).

Menurut Rampengan (2013), berdasarkan hasil diagnosis, seseorang dikatakan menderita penyakit tifus apabila mengalami riwayat demam selama 7 hari atau lebih dengan diikuti oleh gejala lainnya seperti diare, mual, muntah, nyeri perut, anoreksia, konstipasi, perut kembung, dan lidah tampak kotor.

Jenis antibiotik yang digunakan dalam pengobatan penyakit tifus yaitu kloramfenikol. Penggunaan kloramfenikol masih menjadi pilihan utama untuk pengobatan penyakit tifus. Berdasarkan efektivitasnya terhadap *Salmonella typhi* obat tersebut relatif murah. Namun pada lima tahun terakhir di beberapa negara diketahui bahwa kasus penyakit tifus dengan kategori berat bahkan fatal yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* telah mengalami resistensi terhadap kloramfenikol. Resistensi terhadap kloramfenikol terjadi melalui target (ribosom)

dari antibiotik, kemudian dihasilkan inaktivator berupa enzim kloramfenikol asetil transferase (Cita, 2011).

2.3.2 Uji Typhosa

Uji typhosa yang paling sering dilakukan yaitu uji Widal atau pemeriksaan Widal. Pemeriksaan Widal merupakan salah satu metode pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui atau mendeteksi ada tidaknya antibodi spesifik terhadap antigen *Salmonella typhi* yang merupakan bakteri penyebab tifus. Pemeriksaan widal ini dapat memberikan hasil test negatif palsu sampai 30% dari sampel biakan positif penyakit tifus. Hasil tes Widal negatif ini dipastikan tidak terjadi suatu infeksi. Uji widal positif berarti terdapat zat antibodi yang menunjukkan seseorang pernah kontak atau terinfeksi dengan bakteri *Salmonella* dengan jenis tertentu (Sugeng, 2016).

Pemeriksaan widal bertujuan untuk mendeteksi adanya antibodi terhadap kuman atau bakteri *Salmonella typhi* dengan mengukur kadar aglutinasi antibodi terhadap antigen O dan H dalam sampel darah. Tubuh secara otomatis akan membentuk suatu antibodi jika terpapar benda asing baik kuman atau bakteri yang masuk secara alamiah dan menyebabkan seseorang menderita sakit. Kuman yang masuk tidak menunjukkan adanya gejala ataupun melalui vaksinasi. Pasien yang tidak terinfeksi atau sakit tifus, jika melakukan uji widal dimungkinkan akan mendapatkan hasil uji widal positif. Perlu diperhatikan uji widal positif yang dihasilkan bukan hanya terjadi pada seseorang yang terinfeksi *Salmonella typhi*. Dimungkinkan seseorang tersebut terinfeksi oleh jenis *Salmonella* lain, sehingga ketika dilakukan uji widal hasilnya akan menunjukkan hasil yang positif (Summase, 2014).

Uji widal umumnya menunjukkan hasil positif 5 hari atau lebih setelah terjadinya infeksi. Jika infeksi baru terjadi selama beberapa hari, maka hasil uji widal seringkali menunjukkan hasil yang negatif. Hasil akan menunjukkan suatu hasil yang positif apabila dilakukan tes ulang setelah beberapa hari berikutnya. Dengan demikian hasil tes kemungkinan akan menghasilkan uji widal positif (Sugeng, 2016).

Uji Widal memiliki beberapa kelemahan, salah satunya rendahnya sensitivitas dan spesifisitas serta sulitnya melakukan interpretasi hasil membatasi penggunaannya dalam penatalaksanaan penderita demam typhoid. Manfaat dari uji Widal sendiri masih diperdebatkan karena sulit untuk dijadikan pegangan karena belum ada kesepakatan tentang nilai standar aglutinasi. Seharusnya terlebih dahulu dilakukan titer standar uji widal pada beberapa anak sehat di suatu populasi yang endemik terhadap demam typhoid contohnya Indonesia. Penelitian yang dilakukan oleh Darmowandowo di RSUD dr. Soetomo Surabaya pada tahun 1998 didapat hasil uji widal dengan titer kurang dari 1/200 pada 89% penderita penyakit tifus (Ismoedijanto, 2008).

2.4 Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.)

2.4.1 Klasifikasi Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Adapun klasifikasi tikus putih (*Rattus norvegicus*) menurut (ITIS, 2017) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Sub Phylum : Vertebrata

Super Class : Tetrapoda

Class : Mamalia

Ordo : Rodentia

Family : Muridae

Genus : *Rattus*

Spesies : *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769).

2.4.2 Morfologi Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)



Gambar 2.3 Morfologi Tikus Putih (Al-Hajj *et al.*, 2016)

Morfologi tikus putih (*Rattus norvegicus*) secara umum dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian kepala dan badan. Kepala tikus berbentuk kerucut dengan kumis dibagian moncong yang berfungsi sebagai indra peraba. Mata terletak di bagian tepi kepala dan menonjol keluar. Tikus tidak memiliki gigi taring, gigi tikus hanya terdiri dari gigi seri dan gigi geraham. Gigi seri pada tikus mengalami pemanjangan yang kemudian digunakan sebagai pengerat benda yang keras. Sedangkan badan tikus berbentuk silindris memanjang kebelakang. Kepala dan badan tikus ditutupi oleh rambut. Tikus memiliki 2 anggota badan berupa 2 pasang kaki (tungkai) dan ekor. Pada bagian telapak kaki tikus terdapat tonjolan yang berfungsi untuk membantu tikus saat memanjat (Fatmal, 2009).

Umumnya hewan coba yang digunakan dalam penelitian ilmiah yaitu tikus. Sebagaimana telah diketahui bahwa sifat-sifat secara sempurna, mudah untuk dipelihara dan cocok digunakan dalam berbagai jenis penelitian ilmiah karena keadaan hewan tersebut yang relatif sehat. Ciri-ciri morfologi yang dimiliki oleh tikus seperti ketika tikus memasuki usia 2 bulan, berat badannya mencapai 200-300 gram untuk tikus betina dan 300-400 gram tikus jantan. Selain itu, tikus tidak pernah muntah dan tidak memiliki kelenjar empedu. Kepala serta badannya lebih pendek daripada ekornya sehingga mudah untuk ditangkap dan dipegang (Kususmawati, 2004:8-9).

Terdapat 5 jenis strain utama tikus yang biasa digunakan dalam penelitian laboratorium antara lain: *Sparague dawley*, *Osborne-mendell*, *Long evans*, *Sherman* dan *Wibstar*. Tikus putih yang paling sering dan paling banyak digunakan sebagai hewan coba adalah *Sparague dawley* dan *Wibstar*. Jenis ini digolongkan sebagai tikus yang lebih jinak dan memiliki warna putih. Tikus putih mempunyai laju pertumbuhan yang akan menurun setelah berumur 100 hari, tetapi untuk pertumbuhan tulang akan terus berlangsung setelah berumur lebih dari 1000 hari. Tikus ini bersifat *capropagy* yaitu kebiasaan untuk memakan tinjanya (feses) sendiri. Untuk makanan, tikus dewasa makan 12-20 gram makanan kering tiap hari (Smith dan Mangkoewidjodjo, 1998:37).

Menurut Wattimena *et al* (1993:6), tikus bersifat relatif resisten terhadap jenis infeksi dan tergolong hewan yang sangat cerdas, tenang dan mudah untuk ditangani. Tikus juga tidak begitu bersifat fotofobik seperti halnya mencit (*Mus musculus*), dan memiliki kecenderungan untuk berkumpul dengan sesamanya serta ukurannya tidak begitu besar. Aktivitasnya tidak begitu besar dan tidak mudah terganggu oleh aktivitas manusia. Tikus memiliki suhu tubuh normal 37,5°C dengan laju respirasi normal 210 per menitnya. Bila diperlakukan kasar atau mengalami defisiensi nutrisi, tikus akan menjadi galak dan akan melakukan penyerangan jika tikus tersebut merasa keadaannya terancam.

2.5 Buku Ilmiah Populer

Buku ilmiah populer adalah buku pengetahuan yang berisikan suatu informasi ilmiah yang disajikan dengan format dan bahasa yang komunikatif agar mudah dipahami. Selain itu, fakta yang disajikan harus akurat dan objektif (Sari, 2014). Karya ilmiah populer merupakan suatu karya yang berisi ilmu dan pengetahuan yang digunakan masyarakat sebagai sarana komunikasi. Hasil dari karya ilmiah populer berisikan hasil penelitian yang memiliki prinsip berupa unik, cerdas dan memberi rasa ingin tahu pada pembaca. Penulisan karya ilmiah populer yang terpenting adalah penulis harus memberikan fakta-fakta yang akurat, objektif, selektif, dan memetakan focus pembaca (Sujarwo dalam Susbandya, 2016). Karya ilmiah populer disajikan dengan format dan bahasa yang mudah dipahami dan

dimengerti oleh pembaca, berisi fakta-fakta yang bersifat objektif, serta berisikan metode berpikir keilmuan (Suharjono, 1996).

Menurut Amir (2007), karya ilmiah populer memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Data yang disajikan berdasarkan fakta atau data empiric dan teori maupun pengetahuan yang disajikan sudah diketahui kebenarannya.
- b. Penulis karya ilmiah harus bersifat objektif.
- c. Bahasa yang digunakan merupakan bahasa baku yang bersifat komunikatif dan mudah dipahami oleh pembaca.
- d. Karya ilmiah populer ini digunakan sebaga sarana komunikasi dan pengetahuan bagi masyarakat.

Menurut Sujarwo (2006), ada beberapa tips yang dapat membantu proses penyusunan karya ilmiah populer, antara lain:

- a. Penulisan karya ilmiah populer lebih mementingkan isi ilmiahnya daripada keindahan bahasa yang digunakan.
- b. Penulisan karya ilmiah lebih ditekankan pada unsur medisnya.
- c. Penyajian karya ilmiah populer lebih baik menggunakan bahasa yang sederhana, singkat, dan jelas sehingga memudahkan pembaca ntuk memahaminya.
- d. Informasi yang disajikan di dalam karya ilmiah populer harus akurat (Sujarwo, 2006).

Menurut Dalman (2012), karya ilmiah memiliki 4 aspek minimal yang harus dikaji, 4 aspek tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Sturktur

Struktur karya ilmiah terdiri atas 3 bagian yatit bagian awal, bagian inti dan bagian penutup. Bagian awal berisi pengantar, sedangkan bagian inti berisi tentang gagasan pokok yang berisi informasi bagi pembaca.

- b. Komponen dan substansi

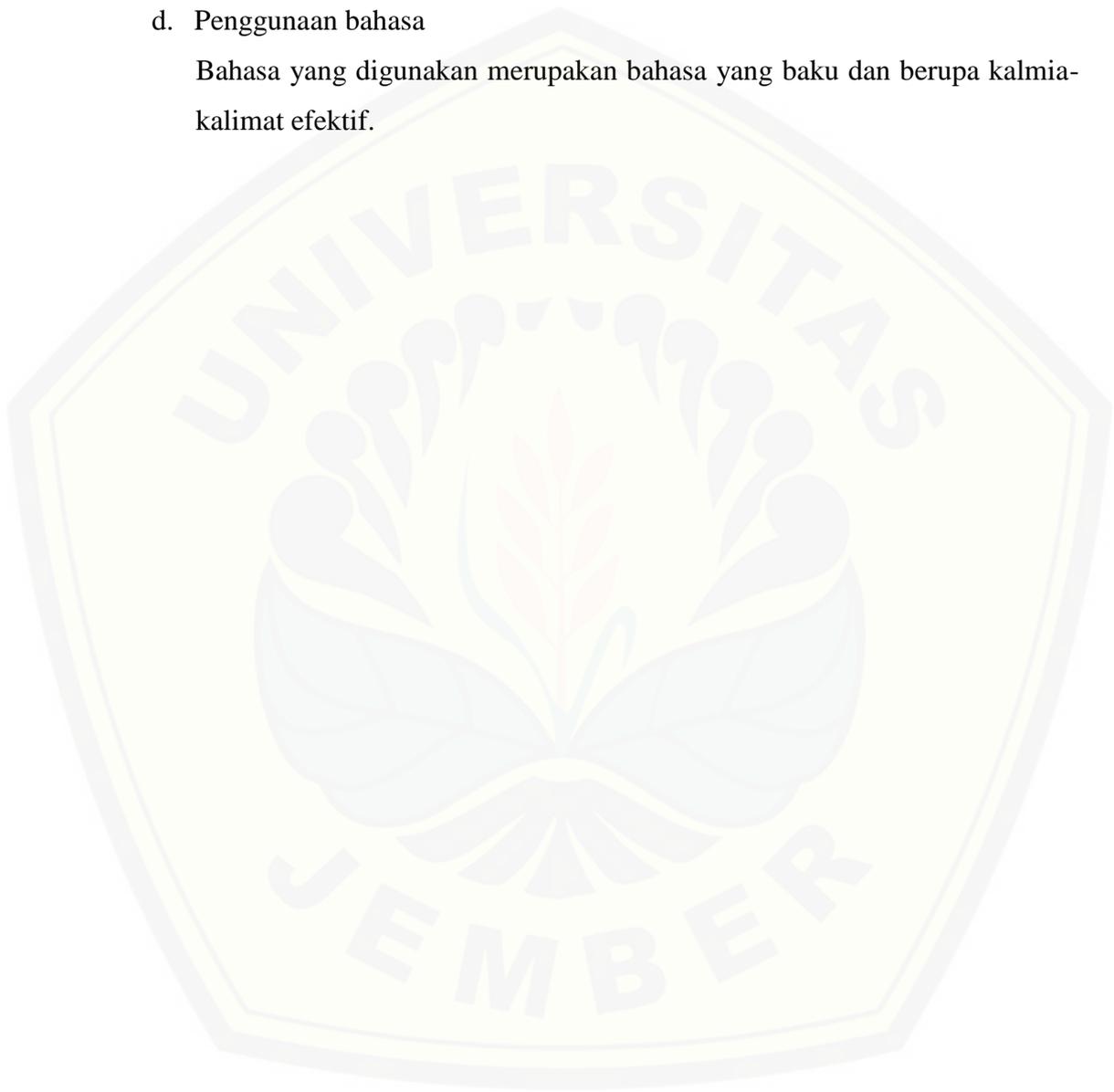
Karya ilmiah memiliki komponen yang bervariasi, namun inti dari suatu karya ilmiah berisi pendahuluan, bagian inti, penutup dan daftar pustaka.

c. Sikap ilmiah

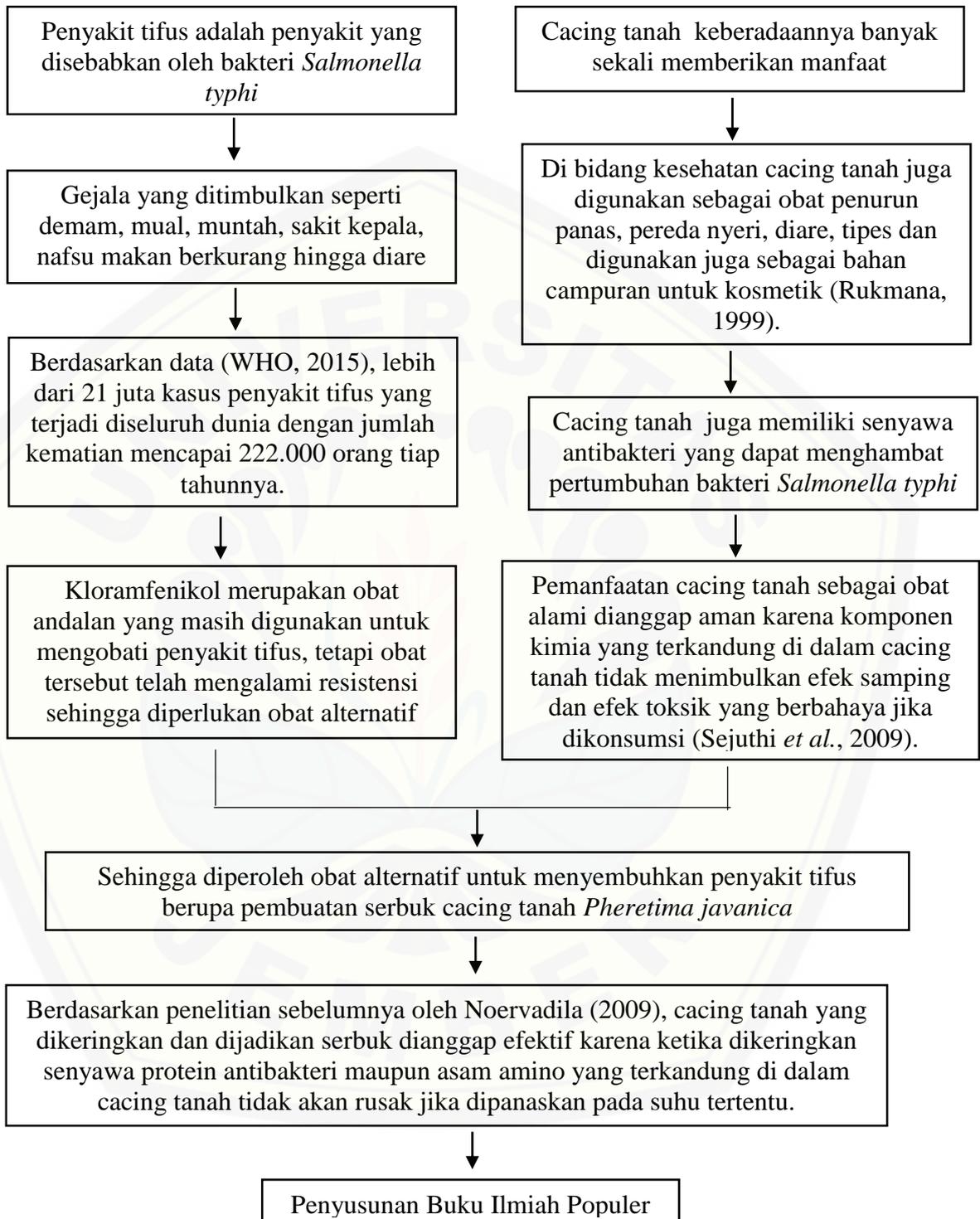
Karya ilmiah mengharuskan penulisnya untuk bersikap objektif dan disampaikan dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti dan dipahami

d. Penggunaan bahasa

Bahasa yang digunakan merupakan bahasa yang baku dan berupa kalmia-kalimat efektif.



2.6 Kerangka Berpikir



Gambar 2.4 Skema Kerangka Berpikir

2.7 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan kajian teori yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat diambil hipotesis sebagai berikut:

- a. Serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) berpengaruh terhadap penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan pasca infeksi *Salmonella typhi*.
- b. Dosis optimum serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) yang mampu menyembuhkan penyakit tifus pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan pasca infeksi *Salmonella typhi* adalah dosis 1,6 gr/0,2 KgBB.
- c. Karya ilmiah populer hasil penelitian tentang Pengaruh Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) layak digunakan sebagai buku bacaan.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratories dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji kelayakan buku ilmiah populer.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Laboratorium Zoologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember dan Laboratorium Piramida Patrang Kabupaten Jember. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2017.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica*) yang diinduksikan pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan.

3.3.2 Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah penurunan suhu tubuh pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan pasca induksi serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica*) dan uji Widal.

3.3.3 Variabel kendali

Variabel kendali dalam penelitian ini meliputi:

- a. Hewan coba merupakan tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan jenis wistar yang berumur 3-4 bulan dengan berat badannya 200-250 g dan dalam keadaan sehat;
- b. Waktu penelitian 4-5 minggu;

- c. Infeksi *Salmonella typhi* dilakukan secara oral.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: beaker glass, kandang tikus, sonde lambung, spuid, tempat makan dan minum tikus, neraca analitik, termometer rektal, hematokrit, *vacuum tube*, blender, ayakan, mortal, erlenmeyer dan kamera digital.

3.4.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: aquades, alkohol 75%, kloramphenikol, tikus putih jantan strain wistar, pakan/pellet, sekam, *Salmonella typhi*, *Mc Farland*, NaCl 0,9%, dan serbuk cacing tanah.

3.5 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan jenis wistar yang berumur 3-4 bulan dengan berat badannya 200-250 g. Jumlah sampel minimal ditentukan berdasarkan rumus besar sampel eksperimental dari Federer (1995), dimana $(t-1)(r-1) \geq 15$, dimana t menunjukkan jumlah perlakuan dan r adalah jumlah hewan coba tiap kelompok perlakuan. Pada penelitian ini menggunakan 3 perlakuan dan 2 kelompok kontrol, sehingga $t=5$, maka:

$$(t-1) (r-1) \geq 15$$

$$(5-1) (r-1) \geq 15$$

$$4 (r-1) \geq 15$$

$$r-1 \geq 3,75$$

$$r \geq 4,75$$

Jumlah tikus putih yang digunakan sebanyak 5 ekor untuk masing-masing kelompok penelitian yaitu 3 kelompok perlakuan dan 2 kelompok kontrol. Sehingga jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 ekor tikus putih.

3.6 Definisi Operasional

- Pemanfaatan serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica*) adalah cacing tanah (*Pheretima javanica*) yang dikeringanginkan selama 6-7 hari, kemudian di oven dengan suhu 40°C selama 4 jam, kemudian diblender hingga halus seperti bubuk dan disaring, setelah itu ditimbang dengan dosis yang telah ditentukan.
- Penyembuhan penyakit tifus dindikasikan dengan adanya penurunan suhu tubuh yang diukur menggunakan termometer rektal pada hewan coba pasca induksi serbuk cacing tanah dan adanya uji Widal.
- Buku ilmiah populer yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu buku ilmiah yang berisi informasi dan pengetahuan yang ditulis dengan cara yang mudah, berisi beberapa pustaka dan hasil penelitian yang akan digunakan sebagai buku bacaan bagi masyarakat.

3.7 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada penelitian ini digunakan enam taraf perlakuan dan dua kontrol (kontrol positif dan kontrol negatif). Masing-masing perlakuan maupun kontrol menggunakan 5 kali ulangan.

Tabel 3.1 Percobaan induksi serbuk *P. javanica* pada tikus putih *R. norvegicus*

Perlakuan	Pengulangan				
	1	2	3	4	5
K(+)	K(+) U1	K(+) U2	K(+) U3	K(+) U4	K(+) U5
K(-)	K(-) U1	K(-) U2	K(-) U3	K(-) U4	K(-) U5
P1	P1 U1	P1 U2	P1 U3	P1 U4	P1 U5
P2	P2 U1	P2 U2	P2 U3	P2 U4	P2 U5
P3	P3 U1	P3 U2	P3 U3	P3 U4	P3 U5

Keterangan :

K(+) : Kontrol positif dengan induksi kloramphenikol (yang dikonversikan dengan dosis pada manusia: 0,0018 g)

K(-) : Kontrol negatif dengan induksi aquades 2 ml

P1 : Perlakuan 1 (induksi serbuk cacing tanah dengan dosis 0,4 g/0,2 KgBB)

P2 : Perlakuan 2 (induksi serbuk cacing tanah dengan dosis 0,8 g/0,2 KgBB)

P3 : Perlakuan 3 (induksi serbuk cacing tanah dengan dosis 1,6 g/0,2 KgBB)

U : Ulangan

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan Serbuk Cacing *Pheretima javanica*

Cacing tanah *Pheretima javanica* dikeringkan selama 6-7 hari, kemudian dioven selama 4 jam dengan suhu 40⁰C. Setelah dioven, cacing diblender sampai halus, disaring dan ditimbang dengan dosis yang telah dikonversikan dari dosis manusia ke tikus putih.

3.8.2 Pemeliharaan Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

a. Tahap Persiapan

Hewan coba yaitu tikus putih jantan jenis wistar strain yang telah memenuhi kriteria sebagai sampel penelitian, kemudian ditempatkan dalam kandang. Kandang yang digunakan yaitu bak plastik yang telah diberi sekam kering. Sekam kering diganti 2 hari sekali agar tidak kotor dan mengurangi standart error. Hewan coba ini diaklimasi selama 7 hari hal ini bertujuan untuk menyeragamkan dan mengamati keadaan tikus putih awal sebelum diberi perlakuan.

b. Pemeliharaan dan Perawatan

Pemeliharaan dan perawatan tikus putih dilakukan di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Hewan coba diberi makan dan minum. Makanan yang diberikan pada hewan coba berupa pellet. Selain itu, sekam kering harus tetap diganti setiap 2 hari sekali hal ini bertujuan untuk menjaga kesehatan hewan coba.

3.8.3 Penentuan Dosis Serbuk Cacing Tanah

Untuk mendapatkan dosis serbuk cacing tanah yang akan digunakan dalam penelitian ini berpacu pada penelitian sebelumnya oleh Noervadila (2009) yang menggunakan dosis 0,2 g; 0,4 g; dan 0,8 g/0,2 KgBB. Berdasarkan dosis tersebut maka dalam penelitian ini akan digunakan dosis yang berbeda yaitu; 0,4 g; 0,8 g; 1,6 g/0,2 KgBB yang masing-masing akan dilarutkan menggunakan aquades sampai volume 2 ml.

3.8.4 Pembuatan Suspensi *Salmonella typhi*

Suspensi *Salmonella typhi* dibuat dengan menyediakan NaCl 0,9% steril di dalam tabung reaksi. Kemudian 1 ose bakteri *Salmonella typhi* diambil dan

dipindahkan dari media NB ke dalam larutan NaCl 0,9% steril sampai kekeruhannya sama dengan suspensi standart 0,5 *Mc Farland*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Rahayu *et al.* (2013), sebagian besar bakteri yang masuk ke lambung akan terbunuh oleh asam lambung, sehingga infeksi *Salmonella typhi* yang dibutuhkan harus dalam jumlah yang banyak untuk bisa mencapai usus dan menimbulkan gejala klinik penyakit tifus sehingga standar 0,5 *Mc Farland* dipilih sebagai dosis infeksi. Infeksi standar 0,5 *Mc Farland* yaitu 10^8 CFU/ml.

3.8.5 Pembuatan Larutan Standar *Mc Farland* 0,5

Larutan *Mc Farland* digunakan sebagai pembanding kekeruhan biakan bakteri dalam medium cair dengan kepadatan antara 1×10^7 sel/ml – 1×10^8 sel/ml. pembuatan larutan *Mc Farland* 0,5 yaitu sebanyak 0,5 ml Barium Klorida (BaCl_2) 1% dalam aquades kemudian ditambahkan 99,5 ml Asam Sulfat (H_2SO_4) 1%, kemudian disimpan ditempat yang terhindar dari sinar matahari langsung.

3.8.6 Perlakuan

Dalam penelitian ini ada beberapa langkah perlakuan yang harus dilakukan yaitu:

a. Aklimasi (Hari ke 1-7)

Aklimasi dilakukan selama 7 hari hal ini bertujuan untuk menyeragamkan dan mengamati keadaan tikus putih awal sebelum diberi perlakuan.

b. Pengukuran Suhu Tubuh Awal Pada Tikus Putih (Hari ke-8)

Pengukuran suhu tubuh awal pada hewan coba dalam penelitian ini penting untuk dilakukan guna mengetahui kondisi awal hewan coba sebelum diberi perlakuan dan digunakan sebagai data awal dalam penelitian tersebut.

c. Uji Laboratorium (Uji Widal Pertama pada Hari ke-8)

Uji Widal ini dilakukan dengan pengambilan darah terlebih dahulu sebelum diberi perlakuan apapun. Pengambilan darah dilakukan melalui orbital sebanyak 1 ml. Setelah dilakukan pengambilan darah dilanjutkan dengan Uji Widal yang dilakukan di Laboratorium Klinik Piramida Patrang Kabupaten Jember. Uji Widal pertama ini bertujuan untuk mengetahui hewan coba negatif demam Typhoid.

d. Infeksi *Salmonella typhi* (Hari ke-8)

Infeksi bakteri *Salmonella typhi* pada tikus putih dilakukan secara oral dengan menggunakan spuit sebanyak 2 ml.

e. Pengukuran Suhu Tubuh Kedua (Hari ke-9)

Pengukuran suhu tubuh kedua dilakukan secara berkala dengan menggunakan termometer rektal untuk mengindikasikan bahwa tikus telah terinfeksi *Salmonella typhi* yang dapat diketahui dengan adanya kenaikan suhu badan ($>37^{\circ}\text{C}$) pada tikus tersebut.

f. Uji Laboratorium (Uji Widal Kedua Hari ke 15)

Apabila telah terjadi kenaikan suhu yang signifikan maka akan dilakukan uji Widal untuk mengetahui bahwa tikus tersebut telah positif terinfeksi *Salmonella typhi*. Uji Widal ini menggunakan sampel darah tikus yang diambil melalui orbital sebanyak 1 ml.

g. Induksi Serbuk Cacing Tanah *Pheretima javanica* Pada Hari Ke 16-36

Induksi serbuk cacing tanah dengan dosis 0,4 g; 0,8 g; 1,6 g/ 0,2 Kg BB. Penggunaan dosis yang berbeda-beda untuk mengetahui dosis yang paling efektif untuk penyembuhan penyakit tifus.

h. Pengukuran Suhu Ketiga (Pasca Induksi Serbuk Cacing Tanah *Pheretima javanica* pada Hari ke 16-36)

Dilakukan pengukuran suhu secara berkala selama 21 hari setelah penginduksian serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica*) dengan menggunakan termometer rektal. Pengukuran suhu ini untuk mengetahui adanya penurunan suhu setelah pemberian serbuk cacing tanah.

i. Uji Laboratorium (Uji Widal Ketiga pada Hari ke- 37)

Untuk mengetahui adanya penurunan titer antibodi yaitu dengan melakukan uji Widal untuk mengetahui bahwa tikus telah dinyatakan negatif dari penyakit tifus pasca induksi serbuk cacing tanah.

3.8.7 Penyusunan dan Uji Kelayakan Buku Ilmiah Populer

Penyusunan buku ilmiah populer bertujuan untuk memberikan pengetahuan mengenai hasil penelitian tentang pengaruh Serbuk cacing tanah kering terhadap

penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih jantan. Adapun beberapa tahapan penyusunan buku ilmiah populer sebagai buku bacaan adalah sebagai berikut.

a. Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan biasanya dilakukan mencari studi pustaka dari beberapa literatur yang terkait dengan hasil penelitian sebagai bahan pembuatan buku ilmiah populer.

b. Pengembangan Buku Ilmiah Populer

Pengembangan buku ilmiah populer berhubungan dengan penentuan struktur buku ilmiah populer yang berisikan rancangan awal (*draft*) buku ilmiah populer, pembuatan desain, pemilihan media atau gambar, dan pemilihan format penulisan. Adapun penyusunan buku ilmiah populer yang dibuat adalah sebagai berikut.

1) Halaman judul

2) Kata pengantar

3) Daftar isi

4) Bab 1 (Pendahuluan)

5) Bab 2

Bab 2 menjelaskan tentang cacing tanah *Pheretima javanica* K. yang meliputi klasifikasi, morfologi, kandungan kimia dan manfaat cacing tanah.

6) Bab 3

Bab 3 menjelaskan tentang penyakit tifus yang meliputi definisi, penyebab, gejala, diagnosis dan pengobatan.

7) Bab 4

Bab 4 menjelaskan tentang pengaruh serbuk cacing tanah sebagai obat tifus

8) Bab 5 Penutup

Bab 5 berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya dan membangun untuk penyempurnaan buku.

9) Daftar Pustaka

10) Glosarium

11) Indeks

12) Tentang Penulis

c. Uji Kelayakan Buku Ilmiah Populer

Uji kelayakan buku ilmiah populer dilakukan setelah buku ilmiah populer terbuntuk. Uji kelayakan buku ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan hasil penelitian pengaruh serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dan pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer. Uji buku ilmiah ini dilakukan dengan penilaian 2 validator. Adapun validator dalam buku ini ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Validator penilai buku ilmiah populer

Validator	Peran
Dosen 1	Dosen ahli materi
Dosen 2	Dosen ahli media

d. Revisi Produk

Produk buku ilmiah populer yang telah dibuat, kemudian akan mendapatkan beberapa masukan dan saran dari validator sehingga revisi produk dilakukan dengan cara memperhatikan masukan dan saran tersebut supaya buku ilmiah populer yang dikembangkan dapat menjadi buku bacaan yang baik dan layak digunakan oleh masyarakat.

3.9 Analisis Data

3.9.1 Analisis Hasil Penelitian

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian serbuk *Pheretima javanica* terhadap penyembuhan penyakit tifus pasca infeksi bakteri *Salmonella typhi* pada tikus putih diperoleh data perubahan suhu tikus tiap harinya, maka data yang diperoleh kemudian akan dianalisis dengan menggunakan analisis varians/ sidik ragam (ANOVA). Kemudian jika pada uji ANOVA diketahui bahwa terdapat pengaruh, maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui dosis yang paling berpengaruh yang dapat digunakan untuk penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih.

3.9.2 Analisis Validasi Buku Ilmiah Populer

Buku hasil penelitian ini akan divalidasi oleh 2 validator, yaitu dosen ahli materi dan dosen ahli media. Analisis validasi buku karya ilmiah populer diperoleh dari data validator yang berupa data kuantitatif dari hasil penjumlahan skor dan data deskriptif berupa saran dan komentar mengenai keunggulan dan kelemahan buku. Deskripsi penilaian produk karya ilmiah populer hasil penelitian dengan rentang 1 sampai 4 adalah sebagai berikut.

Tabel 3.3 Nilai tiap kategori

Kategori	Skor
Kurang	1
Cukup	2
Baik	3
Sangat Baik	4

Data yang diperoleh pada tahap penilaian produk dianalisis dengan menggunakan analisis data persentase. Adapun rumus untuk pengolahan data secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai Kriteria Buku} = \frac{\text{Skor yang didapat}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

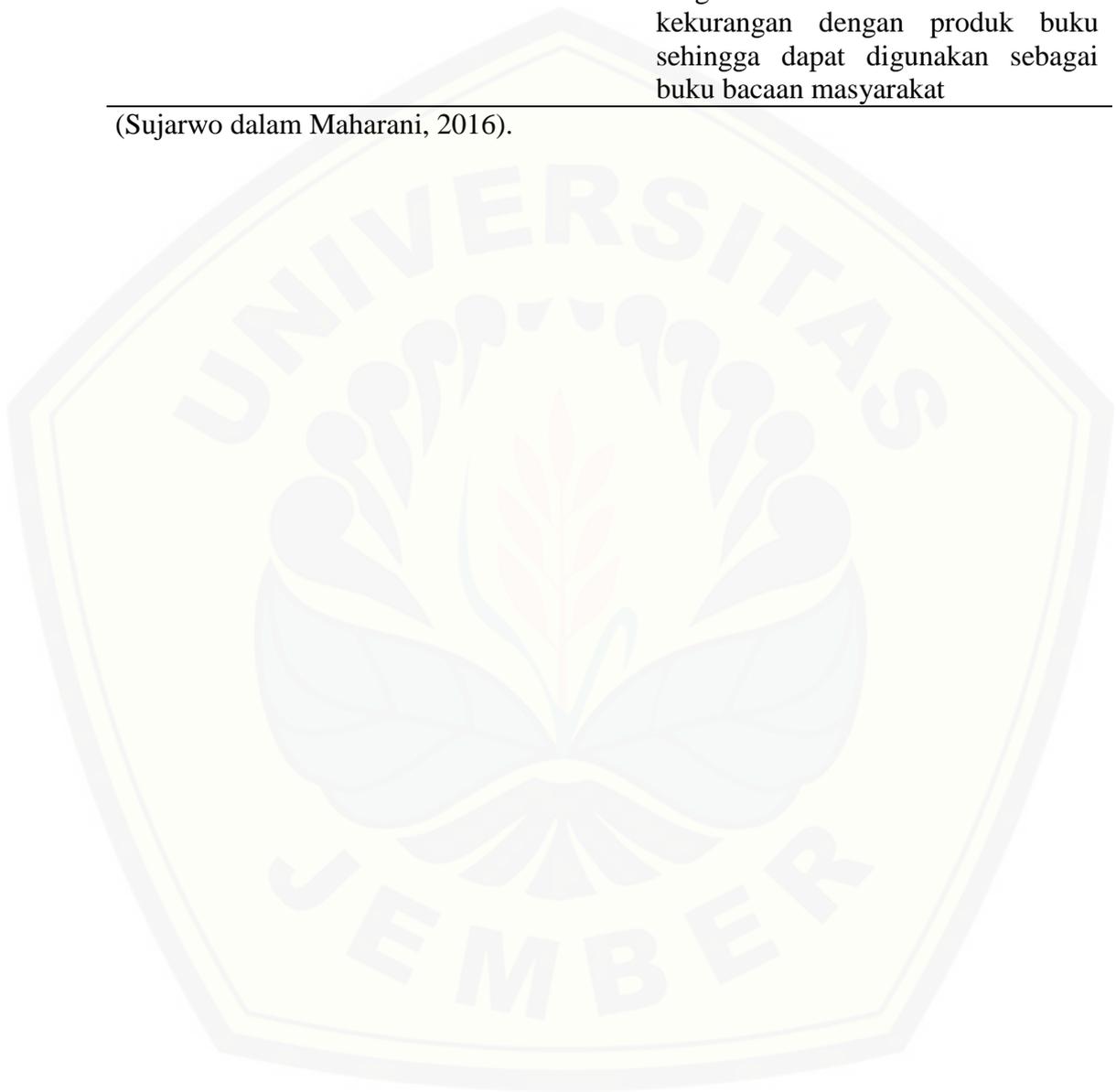
Persentase penilaian yang diperoleh selanjutnya diubah dalam data kuantitatif deskriptif yang menggunakan kriteria validasi seperti tabel 3.4

Tabel 3.4 Kriteria Validasi Buku Ilmiah Polpuler

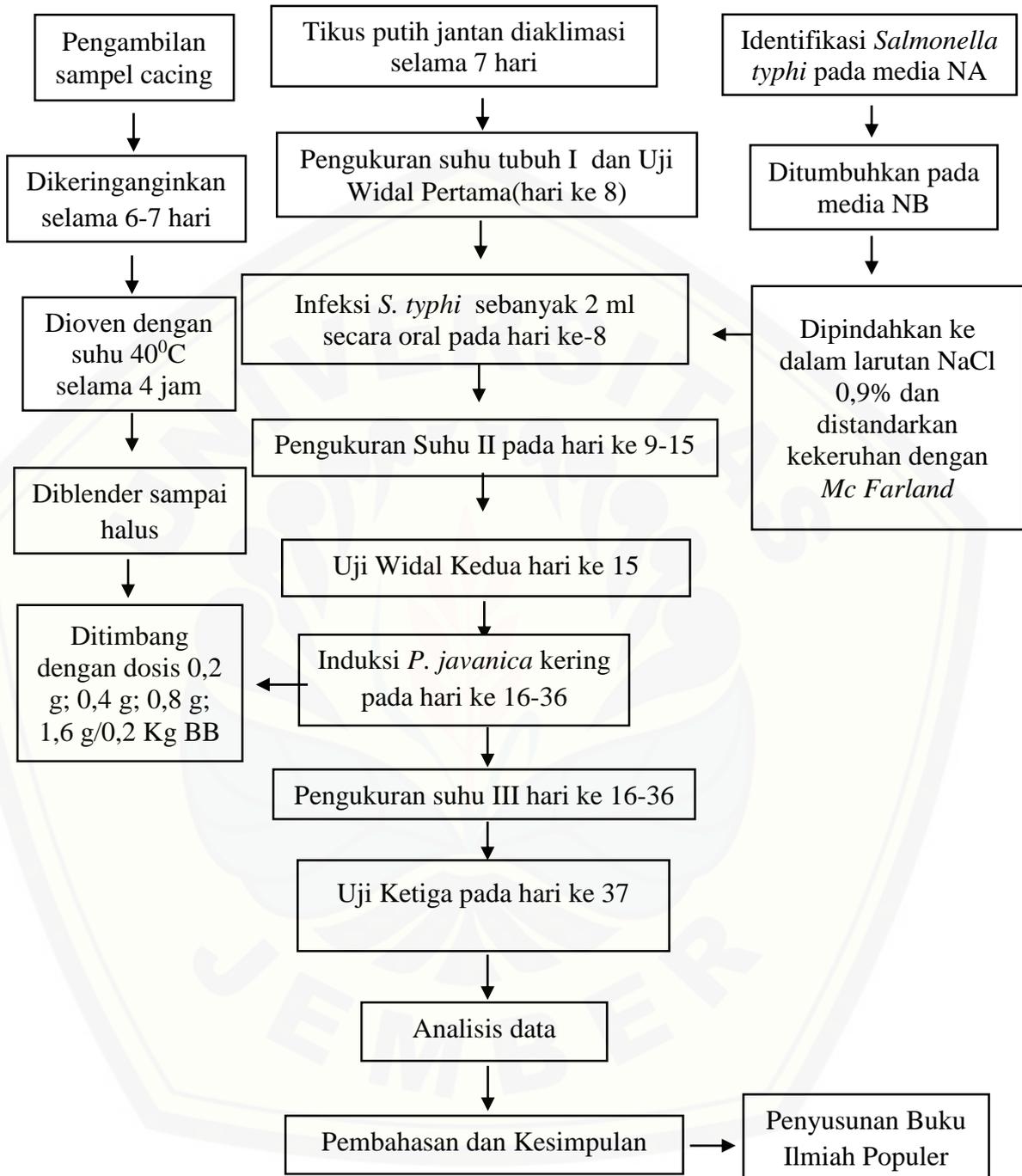
Kualifikasi	Skor* (%)	Keputusan
Kurang Layak	25 – 43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Cukup Layak	44 – 62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Layak	63 – 81	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit

		kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Sangat Layak	82-100	Semua item pada item yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat

(Sujarwo dalam Maharani, 2016).



3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Skema Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan dan pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Pemberian serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) berpengaruh secara signifikan terhadap penyembuhan penyakit tifus pasca infeksi bakteri *Salmonella typhi* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan.
- b. Dosis optimal serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) yang dibutuhkan untuk penyembuhan penyakit tifus pasca infeksi bakteri *Salmonella typhi* pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan yaitu dosis perlakuan tiga (1,6 g/0,2 KgBB).
- c. Berdasarkan hasil validasi buku ilmiah populer yang telah dilakukan oleh dua validator yaitu validator ahli media dan validator ahli materi didapatkan rata-rata nilai sebesar 72,05% dan termasuk dalam kategori layak sehingga produk buku ilmiah populer dengan judul “Khasiat Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) sebagai Obat Alami Penyembuhan Penyakit Tifus” layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis memberikan beberapa saran berikut:

- a. Perlu dilakukan Karakterisasi bakteri *Salmonella typhi* sebelum melakukan infeksi pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan.
- b. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut tentang aplikasi serbuk cacing tanah (*Pheretima javanica* K.) di lapangan agar dapat digunakan sebagai obat alternatif dan dapat menghasilkan produk obat yang memiliki nilai ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamy. 2017. *SEM of Salmonella typhimurium Bacterium*. <http://www.alamy.com/stock-photo-sem-of-salmonella-typhimurium-bacterium-65495216.html>. [29 Januari 2017].
- Al-Hajj, N. Q. M., Algabr, M., Sharif, H.R., Aboshora, W., & Wang, H. 2016. *Wistar (Rattus norvegicus)*. <http://pubs.sciepub.com/jfnr/4/7/8/figure/1>. [22 Januari 2017].
- Afrianto, E., Evi, L., Otong, S. dan Herman, H. 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Blansing terhadap Penurunan Kesegaran Filet Tagih Selama Penyimpanan pada Suhu Rendah. *Jurnal Akuatika*. 5(1). 45-54.
- Amir. 2007. *Dasar-Dasar Penulisan Karya Ilmiah*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Press.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., & Ornston, L. N. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23*. Jakarta: Penerbit EGC.
- Cita, Y. P. 2011. Bakteri *Salmonella typhi* dan Demam Typhoid. *Junal Kesehatan Masyarakat*. 6(1).42-46.
- Dalman. 2012. *Menulis Karya Ilmiah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Dwidjoseputro. 1994. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Dzen, M. S., Roekistiningsih, Santoso, S., & Winarsih, S. 2003. *Bakteriologi Medik*. Malang: Banyumedia Publishing.
- Fatmal, I. 2009. *Hama Tikus dan Pengendaliannya*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Febry, A. B., & Mahendra, Z. 2010. *Smart Parents Pandai Mengatur Menu dan Tanggap saat Anak Sakit*. Jakarta: Gagas Media.
- Gamazi, A. 2015. *Serangan Dahsyat Tahun ini!!! Bahaya Flu Arab MERS-CoV*. Jakarta: Penerbit Kencana.
- Gupte. 1990. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Halsm, A. 1995. *Menanam Rumput Memanen Antibiotik*. Bandung: IPB.

- Hasyim, Z., Husain, D. R., & Lestari, P. 2012. *Potensi Ekstrak Cacing Biru Peryonix excavates sebagai Senyawa Antibakteri pada Pelarut Kloroform terhadap Beberapa Bakteri Patogen*. Makassar: Jurusan Biologi FMIPA Universitas Hasanuddin.
- Hayati, A. 1995. *Diversitas dan Kelimpahan Cacing Tanah dalam Hubungannya dengan Tanah dan Vegetasi di Daerah Surabaya*. Surabaya: UNAIR.
- Ismoedijanto. 2008. *Metode Diagnostik Demam Tifoid pada Anak*. Surabaya: UNAIR.
- Istiqomah, L., Ema, D., Hardi, J., Dewi, I., & Sri, W. 2014. Daya Hambat Granul Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap Bakteri Patogenik In Vitro. *Jurnal Sains Veteriner*. Vol 32 (1).
- ITS. 2017. *Intregrated Taxonomic Information System*. [16 Januari 2017].
- Karsinah, Luky, Suhato, & Mardiasuti. 1994. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Kusumawati, D. 2004. *Bersahabat dengan Hewan Coba*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Maharani, S. I. 2016. Uji Toksisitas Fraksi Metanol dan N-Heksan Ekstrak Daun Bintaro (*Cerbera odollam* G.) terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodotera litura* F.) dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Noervadila, I. 2009. Pemanfaatan Cacing Tanah (*Pheretima javanica* Kinberg) Kering Sebagai Obat Alternatif Penurun Demam Typhoid Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.). *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Pelczar & Chan. 1998. *Mikrobiologi Dasar Jilid 1*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Pravita. 2005. *Deteksi Antimikroba Isolat Asal Lumbricus rubellus*. Tidak dipublikasikan. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Putro, J. 2003. *Deteksi Antimikroba Isolat Asal Lumbricus rubellus*. Skripsi. Jember: Universitas Jember.
- Purwaningtyas, R. 2009. Pemanfaatan Cacing Tanah (*Pheretima javanica* Kinberg) Segar Sebagai Obat Alternatif Penurun Demam Typhoid Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L.). *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Radipoetro. 1990. *Zoologi*. Jakarta: Erlangga.

- Rahayu, S. I., Nurdiana dan Santoso, S. 2013. The Effect of Curcumin and Cotrimoxazole in *Salmonella typhimurium* Infection In Vivo. *Hindawi Publishing Corporation*, 10: 3.
- Rampengan, N. H. 2013. Antibiotik Terapi Demam Tifoid Tanpa Komplikasi pada Anak. *Sari Pediatri*. 14 (5).271-276.
- Rukmana, R. 1999. *Budidaya Cacing Tanah*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sari, M.F.A. 2014. Pengaruh Kombinasi Pakan Tepung Darah Ayam (*Gallus gallus domestica*) dan Tepung Kulit Pisang (*Musa paradisiaca* L.) terhadap Pertumbuhan *Dophmia* sp. Dan Pemanfaatannya sebagai Buku Suplemen (Sekolah Menengah Kejuruan Kelas X Semester Genap). *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Singh, H. & Singh, S. 2001. Hypoglycaemia in *Salmonella typhi*. *Tropical Doctor*. 31(1). 56-7.
- Smith, J., & Mangkoewidjojo, S. 1998. *Pemeliharaan, Pembiakan dan Penggunaan Hewan Percobaan di Daerah Tropis*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Sejuthi, D., Suradikusumah, E., & Santoso, M. A. 2009. *Efek Antipiretik Ekstrak Cacing Tanah*. Bandung: Jurusan Kimia FMIPA ITB.
- Suharjono, A. 1996. *Penyusunan Karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan di Bidang dan Angka Kredit Pengembangan Profesi Widyaaiswara*. Jakarta: Depdikbud, Dikdasmen.
- Sujarwo. 2006. *Penyusunan Karya Tulis Ilmiah Populer*. Yogyakarta: Universitas Negri Yogyakarta.
- Sumardi. 1999. *Deteksi dan Karakterisasi Senyawa Antibakteri Ekstrak Cacing Tanah *Alolobophora rosea**. Dalam jurnal Sains dan Teknologi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Summase. 2014. *Uji Widal Pada Demam Tifoid*. [http://www.infosehatkeluarga.com /uji-widal-pada-demam-tifoid/](http://www.infosehatkeluarga.com/uji-widal-pada-demam-tifoid/). [22 Januari 2017].
- Susbandya, D. 2016. Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Weight.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* dan *Proplonibacterium acne* dan Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.

- Waluyo, J. 1993. *Distribusi dan Kepadatan Cacing Tanah di Berbagai Biota di Daerah Bandung Utara*. Tesis. Bandung: ITB.
- , 1995. *Bududaya Cacing Tanah dengan Memanfaatkan limbah Peternakan Ayam Broiler untuk Memenuhi Kebutuhan Protein dalam Rangka Pakan Ternak*. Jember: Universitas Jember.
- , 2004. Uji Potensi di Berbagai Macam Pelarut Ekstrak dan Berbagai Spesies Cacing Tanah Terhadap Pertumbuhan Berbagai Macam Bakteri. *Jurnal Saintika*. 5(1).155-163.
- , 2006. Karakterisasi Protein Antibakteri dari Cacing Tanah *Pheretima javanica*. *Jurnal Saintika*. 7(2).165-178.
- Waluyo, J., Sugiharto, B., & Zaini, N. C. 2007. Purifikasi dan Karakterisasi Protein Antibakteri dari *Pheretima javanica*. *Jurnal Ilmu Dasar*. 8(1).37-44.
- WHO. 2015. *Immunization, Vaccines and Biologicals : Typhoid*. <http://www.who.int/immunization/diseases/typhoid/en/>. [26 Februari 2017].
- Wattimenna, Soemardji, A., & Soegiarso.1993. *Laboratorium Farmakologi*. Bandung: ITB.

LAMPIRAN A.

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Latar Belakang Masalah	Rumusan Masalah	Variabel	Metodologi Penelitian	Analisis Data
<p>PENGARUH CACING TANAH (<i>Pheretima javanica</i> K.) KERING SEBAGAI OBAT ALTERNATIF TERHADAP PENURUNAN DEMAM TYPOID PADA TIKUS PUTIH (<i>Rattus norvegicus</i>) JANTAN DAN PEMANFAATAN NYA SEBAGAI BUKU ILMIAH POPULER</p>	<p>Penyakit tifus atau demam typhoid merupakan penyakit menular yang menyebabkan infeksi akut pada usus yang penyebab utamanya berasal dari infeksi bakteri <i>Salmonella typhi</i>. Penularan penyakit ini biasanya melalui konsumsi makanan atau minuman yang telah terkontaminasi bakteri tifus. Penyakit tifus termasuk penyakit endemik di daerah yang memiliki iklim tropis dan dapat menyerang banyak orang dari berbagai usia dari balita, anak-anak, remaja, dewasa hingga lansia. Gejala awal penyakit tifus ditandai dengan demam, mual, muntah, sakit kepala, nafsu makan berkurang hingga diare. Berdasarkan data (WHO, 2015), sudah lebih dari 21 juta kasus penyakit tifus yang terjadi diseluruh dunia dengan jumlah angka kematian mencapai 222.000 orang tiap tahunnya.</p> <p>Kloramfenikol masih menjadi pilihan utama untuk mengobati penyakit tifus karena efektif, murah dan mudah didapat. Namun, dilaporkan bahwa lima tahun terakhir penggunaan kloramfenikol telah mengalami resistensi terhadap</p>	<p>a. Adakah pengaruh serbuk cacing tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pasca infeksi bakteri <i>Salmonella typhi</i> pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) jantan?</p> <p>b. Berapakah dosis optimal serbuk cacing tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.) yang dibutuhkan untuk penyembuhan penyakit tifus pasca infeksi bakteri <i>Salmonella typhi</i> pada tikus putih</p>	<p>1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis serbuk cacing tanah (<i>Pheretima javanica</i>) yang diinduksikan pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) jantan</p> <p>2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah penurunan suhu tubuh pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) jantan pasca induksi serbuk cacing</p>	<p>Jenis penelitian Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan uji kelayakan buku ilmiah populer</p> <p>Tempat dan Waktu Penelitian Laboratorium Farmakologi dan Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember dan Laboratorium Zoologi, Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan waktu yang dibutuhkan untuk</p>	<p>1. Analisis pengaruh serbuk cacing tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) jantan menggunakan uji Anova dilanjutkan uji Duncan.</p>

	<p>bakteri <i>Salmonella typhi</i> pada kasus penyakit tifus. Selain itu, penggunaan kloramfenikol sebagai obat penyakit tifus dapat menimbulkan efek samping seperti penekanan sumsum tulang dan terjadinya anemia aplastik (Rampengan, 2013).</p> <p>Pemanfaatan cacing tanah sebagai obat alami untuk antipiretik (obat yang berkhasiat menurunkan suhu) dianggap aman karena komponen kimia yang terkandung di dalam cacing tanah tidak menimbulkan efek samping dan efek toksik yang berbahaya jika dikonsumsi (Sejuthi <i>et al.</i>, 2009). Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Noervadila (2009), cacing tanah kering dianggap efektif karena ketika dikeringkan senyawa protein antibakteri maupun asam amino yang terkandung di dalam cacing tanah tidak akan rusak jika dipanaskan pada suhu tertentu.</p> <p>Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Noervadila (2009), tentang pemanfaatan cacing tanah kering sebagai obat tifus didapatkan hasil bahwa cacing tanah dengan beberapa dosis yang berbeda memiliki pengaruh dalam penyembuhan penyakit tifus karena adanya penurunan suhu setelah pemberian cacing tanah kering. Akan tetapi, penggunaan kontrol positif berupa kloramfenikol (yang dikonversikan dengan dosis pada manusia</p>	<p>(<i>Rattus norvegicus</i>) jantan?</p> <p>c. Apakah buku ilmiah populer mengenai hasil penelitian pengaruh serbuk cacing tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.) terhadap penyembuhan penyakit tifus pada tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) jantan layak digunakan sebagai buku bacaan masyarakat?</p>	<p>tanah (<i>Pheretima javanica</i>) dan uji Widal</p> <p>3. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah hewan coba merupakan tikus putih (<i>Rattus norvegicus</i>) jantan jenis wistar yang berumur 3-4 bulan dengan berat badannya 200-250 g; waktu penelitian 4-5 minggu dan dalam keadaan sehat dan infeksi <i>Salmonella typhi</i> dilakukan secara oral</p>	<p>penelitian tersebut kira-kira 4 – 5 minggu.</p> <p>Prosedur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pembuatan serbuk cacing tanah <i>Pheretima javanica</i> - Pemeliharaan tikus putih <i>Rattus Norvegicus</i> jantan - Penentuan dosis serbuk cacing tanah. - Pembuatan suspensi <i>Salmonella typhi</i> - Pembuatan larutan standar <i>Mc Farland</i> 0,5 - Perlakuan - Analisis data - Penyusunan dan uji kelayakan buku ilmiah populer. 	
--	---	---	---	---	--

	<p>: 0,0018 gr) masih lebih berpengaruh dibandingkan dengan cacing tanah kering dengan berbagai dosis yang berbeda. Sehingga perlu diadakan penelitian lanjutan untuk mendapatkan dosis yang dapat melebihi kontrol positif.</p> <p>Berdasarkan penjelasan diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan dosis yang optimal cacing tanah kering untuk menurunkan demam typhoid. Sehingga dapat mengurangi penggunaan obat-obatan sintetik yang akan menimbulkan efek samping bagi yang mengkonsumsi. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka perlu dilakukan suatu penelitian yang berjudul “Pengaruh Serbuk Cacing Tanah (<i>Pheretima javanica</i> K.) terhadap Penurunan Demam Typoid pada Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Jantan dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer”.</p>				
--	--	--	--	--	--

Lampiran B. Tabel Hasil Pengamatan

B1. Pengukuran Suhu Tubuh Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)

Perlakuan	HARI KE-																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
P1U1	37.6	37.9	38.1	38.3	38.7	38.9	39.0	38.9	38.8	38.6	38.4	38.7	38.5	38.4	38.3	38.1	37.9	37.7	37.8
P1U2	37.5	37.9	37.8	38.2	38.4	38.7	38.8	38.7	38.9	39.0	38.9	38.8	38.6	38.5	38.3	38.0	37.7	38.0	38.1
P1U3	37.2	37.5	37.4	37.6	37.8	37.9	38.0	38.3	38.5	38.6	38.5	38.4	38.1	37.9	37.8	37.7	38.1	37.8	37.7
P1U4	37.6	37.7	37.9	38.1	38.2	38.5	38.6	38.8	38.8	38.8	38.7	38.4	38.4	38.2	38.0	38.1	37.9	37.7	38.0
P1U5	37.4	37.6	37.9	37.8	37.9	38.0	38.3	38.2	38.0	38.4	38.1	37.9	38.1	38.0	38.0	37.9	37.8	37.9	37.7
P2U1	37.5	38.0	38.3	38.5	38.3	38.4	38.5	38.4	38.4	38.9	38.5	37.8	37.5	37.6	37.7	38.2	37.9	37.8	38.0
P2U2	37.6	37.7	38.1	38.5	38.4	38.2	38.5	38.3	38.5	38.6	38.8	38.7	38.4	38.0	37.9	38.0	37.7	37.8	37.9
P2U3	37.5	37.9	37.6	37.6	38.1	38.0	38.2	38.1	38.6	38.5	38.3	37.9	37.5	37.7	37.9	38.1	38.3	38.0	37.8
P2U4	37.3	37.7	37.6	38.0	38.0	38.4	38.3	38.4	38.4	38.2	38.2	38.2	38.1	38.0	37.7	37.9	38.4	38.2	37.9
P2U5	37.8	37.9	37.6	37.8	38.2	38.0	38.4	38.0	38.1	38.2	38.0	37.9	37.8	37.9	37.7	38.2	38.1	38.0	37.9
P3U1	37.5	37.7	37.6	37.8	38.0	38.4	38.8	38.7	38.2	38.3	38.0	37.8	37.6	37.7	37.6	37.6	37.6	37.5	37.2
P3U2	37.5	37.7	37.6	37.8	38.1	37.9	38.0	38.0	38.2	38.5	38.2	38.0	37.7	37.5	37.4	37.4	37.5	37.3	37.4
P3U3	37.6	37.5	37.8	37.6	37.8	38.0	38.0	38.1	38.2	38.5	38.1	38.0	37.9	37.8	37.6	37.3	37.5	37.4	37.5
P3U4	37.6	37.5	37.7	37.9	37.9	38.0	38.2	38.0	38.6	38.2	38.2	38.1	38.2	37.9	37.7	37.7	37.8	37.6	37.6
P3U5	37.5	37.7	37.9	38.0	38.3	38.4	38.6	38.7	38.7	38.8	38.4	38.3	38.1	37.9	37.9	37.7	37.8	37.5	37.4
K+U1	37.6	37.6	38.1	38.6	38.5	38.4	38.6	38.2	38.1	38.6	38.0	37.2	37.8	37.6	37.8	38.3	37.8	37.4	37.8
K+U2	37.5	38.0	38.0	38.1	38.3	38.1	38.5	38.1	38.1	38.6	38.4	38.2	38.0	37.6	37.8	37.6	37.8	37.6	37.8
K+U3	37.2	37.5	37.8	38.0	38.3	38.3	38.4	38.0	38.4	38.2	38.3	38.2	37.9	37.8	37.9	38.0	37.5	37.8	37.6
K+U4	37.3	37.6	37.8	37.6	38.2	38.0	38.1	38.1	38.6	38.4	38.1	38.1	38.3	38.2	38.0	37.8	38.2	37.8	37.7
K+U5	37.8	37.7	38.8	38.0	38.2	38.2	38.3	38.1	38.0	38.3	38.4	38.1	38.0	37.8	37.6	37.8	38.2	37.4	37.6
K-U1	37.4	37.6	38.0	38.0	38.0	38.1	38.1	38.0	38.0	39.4	39.0	38.7	38.6	38.5	38.7	38.6	38.5	38.6	38.9
K-U2	37.5	37.9	38.2	38.2	38.5	38.1	38.1	38.5	38.4	38.6	38.5	38.6	38.4	38.5	38.3	38.3	38.3	38.5	38.4
K-U3	37.5	38.1	38.2	38.4	38.3	38.4	38.4	39.1	38.9	38.8	38.6	38.7	38.7	38.6	38.5	38.6	38.4	38.4	38.3
K-U4	37.4	37.5	38.1	38.0	38.1	38.3	38.8	38.1	38.3	38.7	38.6	38.6	38.7	38.8	39.2	38.9	38.8	38.8	38.6
K-U5	37.6	37.4	37.8	37.9	37.9	38.0	38.1	38.0	38.2	38.5	38.6	38.7	38.6	38.3	38.5	38.4	38.4	38.2	38.3

Perlakuan	Hari Ke-						
	19	20	21	22	23	24	25
P1U1	37.8	37.9	38.1	38.0	37.8	37.7	37.6
P1U2	38.3	38.1	37.9	38.1	38.3	37.9	37.8
P1U3	37.6	37.4	37.5	37.8	38.0	38.0	38.0
P1U4	38.1	38.0	38.0	37.9	38.0	37.6	37.8
P1U5	38.0	38.1	37.9	38.1	37.9	37.8	37.9
P2U1	38.3	38.0	38.1	38.0	37.9	37.7	37.8
P2U2	38.0	37.8	37.8	38.0	38.0	37.9	38.0
P2U3	38.2	37.9	37.8	37.9	37.8	37.5	37.6
P2U4	38.0	38.1	37.9	37.8	38.1	37.9	37.9
P2U5	38.0	37.8	38.0	37.9	37.6	37.8	37.6
P3U1	37.3	37.5	37.4	37.5	37.6	37.5	37.4
P3U2	37.5	37.3	37.3	37.4	37.2	37.2	37.0
P3U3	37.4	37.5	37.5	37.6	37.5	37.4	36.9
P3U4	37.3	37.5	37.4	37.3	37.5	37.3	37.2
P3U5	37.3	37.3	37.5	37.3	37.3	37.3	37.3
K+U1	38.0	38.2	37.7	37.6	37.9	37.4	37.4
K+U2	38.0	38.1	37.9	37.5	38.1	37.9	37.8
K+U3	38.0	38.2	38.5	38.0	38.1	38.0	37.9
K+U4	37.8	37.9	37.7	37.9	37.8	38.0	37.8
K+U5	38.1	38.0	38.0	37.9	37.5	37.4	37.9
K-U1	39.3	39.6	40.1	-	-	-	-
K-U2	38.3	38.4	38.3	38.6	38.7	38.5	38.6
K-U3	38.4	38.3	38.2	38.5	38.6	38.5	38.4
K-U4	38.4	38.3	38.3	38.6	38.5	38.7	38.6
K-U5	38.4	38.2	38.3	38.1	38.2	38.3	38.2

B2. Hasil Uji Widal

Piramida
LABORATORIUM KLINIK

From Healing to Cure

Jl. Moch. Soerji No. 84
Telp. (0331) 424567 Fax. (0331) 484314
Email : lab.klinik.piramida@gmail.com
Ijin DINKES nomer : 445/05/436.32/2012

HASIL LABORATORIUM Uji WIDAL I FKIP BIOLOGI UNIVERSITAS JEMBER

Perlakuan	UJI WIDAL I	UJI WIDAL II	UJI WIDAL III
P (1) 1	-/-/-	Y 80/Y 80 /Y 40/Y 40	Y 80 /Y 160/-/-
P (1) 2	-/-/-	320/Y 160 /Y 40/Y 40	Y 80 /Y 40/Y 80 /Y 40
P (1) 3	-/Y 40/-/-	¹ /320/Y 80/Y 80/Y 80	Y 80 /Y 40/Y 40/Y 40
P (1) 4	-/-/-Y 40	¹ /320/Y 160/Y 80 /Y 80	-/Y 160 /-/-
P (1) 5	-/-/-	¹ /320/Y 40/Y 80/-	Y 40/Y 80/Y 40/-
P (2) 1	-/-/-	Y 40/Y 160/Y 40/Y 40	Y 80 /Y 40/Y 80 /-
P (2) 2	-/Y 40/-/-	Y 80 / Y 80 /Y 80 /Y 80	Y 40/Y 40/Y 40/-
P (2) 3	-/-/-	Y 80 / ¹ /320/Y 40/-	Y 40/Y 160/-/-
P (2) 4	-/-/-	Y 160 /Y 160 /Y 80 /Y 40	Y 80 /Y 40/Y 80 /-
P (2) 5	Y 40/-/-/-	Y 80 / ¹ /320/Y 40/Y 40	-/Y 40 /- /Y 80
P (3) 1	-/-/-	Y 80/Y 80 /Y 40/Y 40	-/- /Y 40
P (3) 2	-/Y 40/-/-	Y 160 /Y 40/Y 40/-	Y 40/Y 40/-/-
P (3) 3	-/-/-	¹ /320/ ¹ /320/Y 80/Y 40	-/Y 40/Y 40 /-
P (3) 4	-/-/-	¹ /320/Y 80/Y 40/Y 40	Y 40/- /Y 40
P (3) 5	-/- /Y 80	Y 160 / ¹ /320/Y 40/Y 40	Y 40/-/-
K (+) 1	-/- /Y 40	Y 160 /Y 40/Y 80 /Y 80	Y 80 /-/-
K (+) 2	-/-/-	Y 80 /Y 80/Y 40/Y 40	-/- /Y 80
K (+) 3	-/-/-	Y 160 /Y 80 /Y 80 /Y 40	Y 40/- /Y 40
K (+) 4	-/-/-	¹ /320/Y 80 /Y 80/Y 80	Y 40/Y 40/- /Y 40
K (+) 5	-/-/-	Y 160 /Y 40/Y 80 /Y 40	Y 40/Y 40/-/-
K (-) 1	-/- /Y 80 /-	Y 160 /Y 40/Y 80 /-	-----
K (-) 2	- /Y 40/-	Y 160 /Y 80 /- /-	¹ /320/Y 160 /Y 40/-
K (-) 3	- /- /Y 40	Y 160 /Y 80 /Y 40/-	¹ /320/ ¹ /320/ ¹ /320/ ¹ /320
K (-) 4	-/-/-	Y 80/Y 160 /Y 40/Y 80	Y 160 / ¹ /320/Y 80 /-
K (-) 5	- /- /Y 40	Y 160 /Y 160 /Y 40/-	¹ /320/ ¹ /320/160/Y 40

Ayraf
(..... Ayu Reti C. Amd Ak)

Lampiran C. Analisis Data

C1. Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		suhu
N		25
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	38.004
	Std. Deviation	.3576
Most Extreme Differences	Absolute	.224
	Positive	.224
	Negative	-.146
Test Statistic		.224
Asymp. Sig. (2-tailed)		.002 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

C2. Hasil Uji Anova

ANOVA

suhu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.774	4	.693	46.851	.000
Within Groups	.296	20	.015		
Total	3.070	24			

C3. Hasil Uji Duncan

suhu

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
P3	5	37.580		
K+	5		37.880	
P2	5		37.940	

P1	5		38.020	
K-	5			38.600
Sig.		1.000	.099	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.



Lampiran D. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.)



Gambar 2. Proses Pengeringan Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.)



Gambar 3. Cacing Tanah yang Telah Dikeringkan



Gambar 4. Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.)



Gambar 5. Hewan Coba (Tikus Putih Jantan)



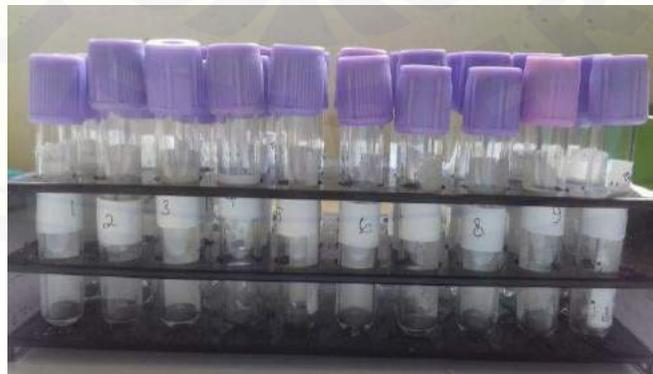
Gambar 6. Kandang Tempat Pemeliharaan Hewan Coba



Gambar 7. Pelet yang Digunakan sebagai Makanan Hewan Coba



Gambar 8. Proses Pengukuran Suhu Tubuh Hewan Coba Menggunakan Termometer Rektal



Gambar 9. *Vacuum Tube*



Gambar 10. Proses Pengambilan Darah



Gambar 11. Pembuatan Serbuk Larutan dari Serbuk Cacing Tanah



Gambar 12. Proses Induksi Serbuk Cacing Tanah dengan Menggunakan Sonde Lambung



Gambar 13. Alat-Alat Penelitian



Gambar 14. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

Lampiran E. Surat Ijin Penelitian Fakultas Kedokteran Gigi

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unj.ac.id

Nomor : 1097/UN25.1.5/LT/2017
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

09 FEB 2017

Yth. : Dekan
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
Jember

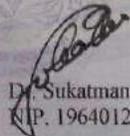
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Muzaiyanah
NIM : 130210103072
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Biologi

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "Pengaruh Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) Kering sebagai Obat Alternatif terhadap Penurunan Demam Typhoid pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer" di Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,

D. Sukatman, M.Pd.
NIP. 19640123 199512 1 001

Lampiran F. Surat Ijin Penelitian Fakultas Kedokteran



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

06 FEB 2017

Nomor 0950 /UN25.1.5/LT/2017
Lampiran : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Yth. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember
Jember

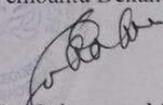
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini:

Nama : Muzaiyanah
NIM : 130210103072
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Biologi

Bermaksud mengadakan penelitian tentang “Pengaruh Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) Kering sebagai Obat Alternatif terhadap Penurunan Demam Typhoid pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Ilmiah Populer” di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya, disampaikan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I,

Dr. Sukatman, M.Pd.
NIP. 19640123 199512 1 001

Lampiran G. Surat Rekomendasi Validasi Buku Ilmiah Populer



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

SURAT REKOMENDASI SEBAGAI VALIDATOR

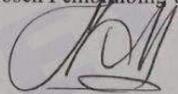
Yang bertanda tangan dibawah ini saya selaku Dosen Pembimbing skripsi mahasiswa:

Nama : Muzaiyanah
NIM : 130210103072
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer.

Selanjutnya untuk melengkapi instrument dalam penelitian tersebut diperlukan validator untuk memvalidasi instrument-instrumen tersebut, karena itu saya merekomendasikan bapak/ibu agar kiranya berkenan sebagai validator *):

No.	Nama Validator	Bidang/Ahli
1.	Vendi Eko Susilo, S. Pd., M. Pd.	Ahli Media
2.	Ika Lia Novenda, S. Pd., M. Pd.	Ahli Materi

Demikian atas bantuan dan kerja sama yang baik bapak/ibu disampaikan terima kasih.

Jember, 3 Agustus 2017
Dosen Pembimbing Utama

Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si.
NIP. 19571028 198503 1 001

Keterangan:
Dibuat rangkap 3 : Masing-masing untuk Kombi, Dosen Pembimbing dan Mahasiswa.
*) Segala yang terkait dengan akomodasi validator ditanggung mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran H. Hasil Validasi Produk Buku Ilmiah Populer oleh Ahli Materi

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER
OLEH AHLI MATERI**

Petunjuk:

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda check list (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan menlingkarisalah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian:
 - 1 = tidak valid
 - 2 = kurang valid
 - 3 = valid
 - 4 = sangat valid

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Cakupan Materi	1. Kejelasan tujuan penyusunan buku			✓	
	2. Keluesan materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku			✓	
	3. Kedalaman materi sesuai dengan tujuan penyusunan buku		✓		
	4. Kejelasan materi			✓	
	5. Akurasi fakta dan data		✓		
	6. Akurasi konsep/teori			✓	

A. Akurasi materi	7. Akurasi gambar atau ilustrasi			✓	
B. Kemutakhiran materi	8. Kesesuaian dengan perkembangan terbaru ilmu pengetahuan saat ini			✓	

II. KOMPONEN KELAYAKAN PENYAJIAN

A. Teknik penyajian	9. Konsistensi sistematika sajian			✓	
	10. Kelogisan penyajian dan kerurutan konsep			✓	
	11. Penyajian materi dilakukan secara runtun, bersistem, lugas, serta mudah digunakan dan dipahami			✓	
B. Pendukung Penyajian Materi	12. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi		✓		
	13. Pembangkit motivasi pembaca				
	14. Ketepatan penyetikan dan pemilihan gambar			✓	
JUMLAH SKOR KESELURUHAN					

(Sumber : Diadaptasi dari Puskurbuk (2014))

Kelayakan produk buku ilmiah populer sebagai buku bacaan masyarakat diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk prosentase sebagai berikut.

$$\text{Prosentase skor (P)} : \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Prosentase Skor} = \frac{38}{56} \times 100\% = 67,9\%$$

Kualifikasi	Skor* (%)	Keputusan
Kurang Layak	25 – 43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Cukup Layak	44 – 62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Layak	63 – 81	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Sangat Layak	82-100	Semua item pada item yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat

(Sumber: Diadaptasi dari Soejarwo (2006))

Saran dan komentar perbaikan Produk Buku Ilmiah populer:

- Lebih lagi penulisan nama latin
- Tampilan gambar untuk mendukung materi sangat sedikit, sehingga mengurangi motivasi membaca.
- Harus konsisten dalam menulis, pakai tulisan Ind atau Inggris. Contoh hal 4 → invertebrate
- Kedalaman materi dan keluasan materi kurang.
Ex : Pembahasan Hg tifus, penjelasan Hg menyapa casing tanah mampu menurunkan tifus. Kejadiannya sangat terbatas

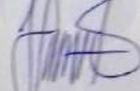
Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

- a. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- b. Dapat digunakan dengan revisi
- c. Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 04 Agustus 2017

Validator Materi



Ika Lia Novenda, S. Pd., M. Pd.

Lampiran I. Hasil Validasi Produk Buku Ilmiah Populer oleh Ahli Media

**LEMBAR VALIDASI PRODUK BUKU ILMIAH POPULER
OLEH AHLI MEDIA**

Petunjuk:

1. Mohon Bapak/Ibu memberikan penilaian pada setiap aspek dengan memberi tanda check list (√) pada kolom skor yang telah disediakan.
2. Jika perlu diadakan revisi, mohon memberikan revisi pada bagian saran atau langsung pada naskah yang divalidasi.
3. Mohon bapak/ibu memberikan tanggapan pada bagian kesimpulan dengan menlingkarisalah satu pilihan yang tersedia guna keberlanjutan produk buku ilmiah populer yang telah disusun.
4. Keterangan penilaian:
 - 1 = tidak valid
 - 2 = kurang valid
 - 3 = valid
 - 4 = sangat valid

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

Sub Komponen	Butir	Skor			
		1	2	3	4
A. Artistik dan Estetika	1. Komposisi buku sesuai dengan tujuan penyusunan			✓	
	2. Penggunaan teks dan grafis proporsional			✓	
	3. Kemenarikan <i>lay out</i> dan tata letak			✓	
	4. Pemilihan warna yang menarik			✓	

	5. Kecerahan teks dan grafis			✓	
	6. Tata letak unsur grafika estetis, dinamis, dan menarik serta menggunakan ilustrasi yang memperjelas pemahaman materi/isi buku		✓		
B. Fungsi keseluruhan	7. Produk membantu mengembangkan pengetahuan pembaca			✓	
	8. Produk bersifat informatif			✓	
	9. Secara keseluruhan produk buku menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca			✓	

II. KOMPONEN PENGEMBANGAN

A. Teknik Penyajian	10. Konsistensi sistematika sajian dalam bab			✓	
	11. Kelogisan penyajian dan keruntutan konsep			✓	
	12. Koherensi substansi antar bab			✓	
	13. Keseimbangan substansi antar bab			✓	
B. Pendukung Penyajian Materi	14. Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi		✓		
	15. Kesesuaian gambar dan keterangan		✓		
	16. Adanya rujukan/sumber acuan			✓	
C. Kelayakan	17. Ketepatan struktur kalimat			✓	

Kebahasaan	18. Kefektifan kalimat				✓
	19. Kebakuan istilah			✓	
	20. Kesesuaian dengan tingkat perkembangan intelektual			✓	
	21. Pemahaman terhadap pesan atau informasi			✓	
JUMLAH SKOR KESELURUHAN					

(Sumber : Diadaptasi dari Puskurbuk (2014))

Kelayakan produk buku ilmiah populer sebagai buku bacaan masyarakat diketahui dengan mengkonversikan skor kedalam bentuk prosentase sebagai berikut.

$$\text{Prosentase skor (P)} : \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Prosentase Skor} = \frac{64}{84} \times 100\% = 76,2\%$$

Kualifikasi	Skor* (%)	Keputusan
Kurang Layak	25 - 43	Masing-masing item pada unsur yang dinilai tidak sesuai dan ada kekurangan dengan produk ini sehingga sangat dibutuhkan pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Cukup Layak	44 - 62	Semua item pada unsur yang dinilai kurang sesuai dan ada sedikit kekurangan dan atau banyak dengan produk ini dan perlu pembenaran agar dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat
Layak	63 - 81	Semua item pada unsur yang dinilai sesuai, meskipun ada sedikit kekurangan dan perlu pembenaran dengan produk ini, namun tetap dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat

Sangat Layak

82-100

Semua item pada item yang dinilai sangat sesuai dan tidak ada kekurangan dengan produk buku sehingga dapat digunakan sebagai buku bacaan masyarakat

(Sumber: Diadaptasi dari Soejarwo (2006))

Saran dan komentar perbaikan Produk Buku Ilmiah populer:

Buku ini sudah baik, akan tetapi diharapkan bagian
 perlu adanya perubahan diantaranya:
 1) Untuk membedakan kata utama, sebaiknya dibuat di daftar
 isi
 2) semua gambar sebaiknya, bila karya orang lain, maka diberi
 sumber
 3) sangat minim gambar untuk memperkaya narasi yang diberikan

Kesimpulan:

Berdasarkan penilaian diatas, maka produk buku ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi
- Dapat digunakan tanpa revisi

Jember, 04 Agustus 2017

Validator Media

Vendi Eko Susilo, S. Pd., M. Ed.

Lampiran J. Lembar Konsultasi Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Utama



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
Pembimbing Utama

Nama : Muzaiyanah
NIM : 130210103072
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Judul : Pengaruh Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Joko Waluyo, M. Si.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	6 Januari 2017	Pengajuan Judul	
2	12 Januari 2017	Konsultasi BAB 1, 2, dan 3	
3	23 Januari 2017	Pengajuan BAB 1, 2, dan 3	
4	28 Februari 2017	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
5	10 Maret 2017	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
6	13 Maret 2017	ACC Seminar Proposal	
7	30 Maret 2017	Seminar Proposal Skripsi	
8	12 Juni 2017	Penyerahan Hasil Penelitian	
9	3 Juli 2017	Konsultasi Hasil Analisis	
10	10 Juli 2017	Pengajuan BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
11	20 Juli 2017	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
12	24 Juli 2017	ACC Sidang Skripsi	

Catatan:

1. Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
2. Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

Lampiran K. Lembar Konsultasi Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing Anggota



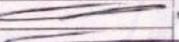
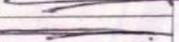
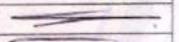
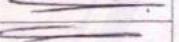
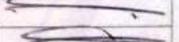
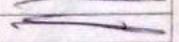
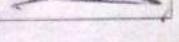
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331-334988, 330738 Fax: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

LEMBAR KONSULTASI PENYUSUNAN SKRIPSI
Pembimbing Anggota

Nama : Muzaiyanah
NIM : 130210103072
Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Judul : Pengaruh Serbuk Cacing Tanah (*Pheretima javanica* K.) terhadap Penyembuhan Penyakit Tifus pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dan Pemanfaatannya sebagai Buku Ilmiah Populer

Pembimbing Anggota: Bevo Wahono, S. Pd., M. Pd.

Kegiatan Konsultasi

No.	Hari/tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan Pembimbing
1	6 Januari 2017	Pengajuan Judul	
2	12 Januari 2017	Konsultasi BAB 1, 2, dan 3	
3	23 Januari 2017	Pengajuan BAB 1, 2, dan 3	
4	28 Februari 2017	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
5	10 Maret 2017	Revisi BAB 1, 2, dan 3	
6	13 Maret 2017	ACC Seminar Proposal	
7	30 Maret 2017	Seminar Proposal Skripsi	
8	14 Juli 2017	Pengajuan BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
9	17 Juli 2017	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
10	25 Juli 2017	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
11	3 Agustus 2017	Revisi BAB 1, 2, 3, 4, dan 5	
12	10 Agustus 2017	ACC Ujian Skripsi	

Catatan:

- Lembar ini harus dibawa dan diisi setiap melakukan konsultasi
- Lembar ini harus dibawa sewaktu seminar proposal skripsi dan ujian skripsi

