

KARYA TULIS ILMIAH

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK CACING TANAH
(*Lumbricus rubellus*) SEBELUM DAN SESUDAH
FERMENTASI TERHADAP BAKTERI
Propionibacterium acne ATCC 6919**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program Studi Diploma 3 Farmasi



**Disusun Oleh:
Fara Nila Sari
NIM 22484073**

**PROGRAM STUDI D3 FARMASI
POLITEKNIK KESEHATAN BHAKTI SETYA INDONESIA
YOGYAKARTA
2025**

KARYA TULIS ILMIAH

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK CACING TANAH
(*Lumbricus rubellus*) SEBELUM DAN SESUDAH
FERMENTASI TERHADAP BAKTERI
Propionibacterium acne ATCC 6919**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program Studi Diploma 3 Farmasi



**Disusun Oleh:
Fara Nila Sari
NIM 22484073**

**PROGRAM STUDI D3 FARMASI
POLITEKNIK KESEHATAN BHAKTI SETYA INDONESIA
YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) SEBELUM DAN SESUDAH FERMENTASI TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acne* ATCC 6919

Oleh:

Fara Nila Sari
NIM 22484073

Karya Tulis Ilmiah ini telah diujikan dan disahkan di hadapan tim penguji
Program Studi D3 Farmasi Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia
Yogyakarta
Pada tanggal: 18 Maret 2025

Tim Penguji:

1. Rudina Azimata Rosyidah, S.Si., M.Biomed.
2. apt. Iramie Duma Kencana Irianto, M.Sc.
Dosen Pembimbing I
3. Widia Rahmatullah, M.Sc.
Dosen Pembimbing II



Mengetahui,
Ketua Program Studi D3 Farmasi



apt. Ana Mardyaningsih, M.Sc.

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fara Nila Sari

NIM : 22484073

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah saya dengan judul: **AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) SEBELUM DAN SESUDAH FERMENTASI TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acne* ATCC 6919** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 18 Maret 2025

Yang menyatakan,



(Fara Nila Sari)
22484073

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang hebat dan saya banggakan karena tiada hentinya melangitkan do'a serta memberikan dukungan dalam memperjuangkan masa depan putrinya.

MOTTO

“Setetes keringat orang tuaku yang keluar, ada seribu langkahku untuk maju”
(Fara Nila Sari)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Kasih Karunia-Nya sehingga penyusunan KTI yang berjudul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Cacing Tanah Sebelum dan Sesudah Fermentasi terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*” dapat terselesaikan sebagaimana mestinya. Penyusunan KTI ini digunakan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Program Studi Diploma 3 Farmasi Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia. Penyusunan KTI ini tidak lepas dari bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, sehingga penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dra. Yuli Puspito Rini, M.Si., selaku Direktur Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta.
2. apt. Ana Mardiyarningsih, M.Sc., selaku ketua Program Studi D3 Farmasi Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta.
3. apt. Iramie Duma Kencana Irianto, M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan penulis.
4. Widia Rahmatullah, M.Sc., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan penulis.
5. Rudina Azimata Rosyidah, S.Si., M.Biomed., selaku dosen penguji.
6. Purwanto, M.Sc., Ph.D., Apt yang telah menyediakan alat dan bahan untuk penelitian ini.
7. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam penyusunan KTI ini masih belum sempurna, maka saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan KTI selanjutnya.

Yogyakarta, 18 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR SINGKATAN.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>).....	8
B. Fermentasi.....	12
C. <i>Propionibacterium acnes</i>	13
D. Metode Ekstraksi.....	14
E. Mekanisme kerja antibakteri.....	16
F. Metode uji aktivitas antibakteri.....	17
G. Kerangka Teori.....	20
H. Kerangka Konsep.....	21
I. Hipotesis.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	22
A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
C. Subyek dan Obyek Penelitian.....	23
D. Populasi dan Sampel.....	23

E. Variabel Penelitian	23
F. Definisi Operational	25
G. Instrument Penelitian	25
H. Jalannya Penelitan	25
I. Cara Analisis Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
A. CoA Cacing Tanah	33
B. Pembuatan Ekstrak Cacing Tanah	33
C. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Cacing Tanah	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	6
Tabel 2. Preparasi Sampel	31
Tabel 3. Karakteristik ekstrak cacing yang dihasilkan	34
Tabel 4. Data Zona Hambat	38
Tabel 5. Hasil Normalitas Uji <i>Shapiro Wilk</i>	40
Tabel 6. Hasil Uji <i>Man Whitney</i>	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Cacing Tanah	8
Gambar 2. Bakteri <i>P. acnes</i>	14
Gambar 3. Cat Gram Bakteri <i>P.acnes</i>	14
Gambar 4. Mekanisme antibiotik terhadap sel bakteri.....	17
Gambar 5. Kerangka Teori.....	20
Gambar 6. Kerangka konsep	21
Gambar 7. <i>Propionibacterium acnes</i> perbesaran 100x pada mikroskop	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. CoA Cacing Tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>).....	51
Lampiran 2. Surat Izin Penggunaan Laboratorium	52
Lampiran 3. Ekstrak Cacing Tanah	53
Lampiran 4. Uji Normalitas.....	53
Lampiran 5. Uji <i>Kruskal Wallis</i>	53
Lampiran 6. Uji <i>Man Whitney</i>	54
Lampiran 7. Alat dan Bahan.....	57
Lampiran 8. Perhitungan Rendemen Esktrak Cacing Tanah	58
Lampiran 9. Aktivitas antibakteri ekstrak cacing tanah terhadap <i>P. acnes</i>	58
Lampiran 10. Zona hambat ekstrak cacing tanah terhadap <i>P. acnes</i>	58

DAFTAR SINGKATAN

ATCC	: American Type Culture Collection
AMPs	: Anti Microbial Peptides
BaCl	: Barium Chloride
BHI	: Brain Heart Infusion
C	: Celcius
CFU	: Colony Forming Units
CoA	: Certificate of Analysis
DMSO	: Dimetil Sulfoksida
H ₂ SO ₄	: Asam Sulfat
IgE	: Immunoglobulin E
IL-5	: Inter Leukin-5
Kg	: Kilogram
MHA	: Muller Hinton Agar
MIC	: Minimum Inhibor Concentration
mL	: Mili Liter
mm	: Mili Meter
NaCl	: Natrium Chloride
Th1	: T helper 1
Th2	: T helper

ABSTRAK

Fara Nila Sari
NIM 22484073

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rublleus*) Sebelum dan Sesudah Fermentasi terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*

Cacing tanah (*Lumbricus rublleus*) diketahui mengandung senyawa aktif *Lumbricin-I* dan alkaloid yang dapat digunakan sebagai antibakteri. *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri Gram positif yang berkontribusi terhadap pembentukan jerawat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak cacing tanah terfermentasi terhadap *Propionibacterium acnes*.

Jenis penelitian ini adalah *True experiment* dengan desain *posttest only control group desain*. Ekstrak cacing tanah terfermentasi dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan metode difusi cakram. Data aktivitas antibakteri yang didapatkan tidak terdistribusi normal dan dianalisa secara statistik dengan uji normalitas *Shapiro Wilk* kemudian dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* dan *Man-Whitney*.

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak cacing tanah sebelum fermentasi konsentrasi 1% memiliki daya hambat sebesar 4,04 mm, ekstrak cacing tanah sebelum fermentasi konsentrasi 10% memiliki daya hambat 3,70 mm, ekstrak cacing tanah sesudah fermentasi konsentrasi 1% memiliki daya hambat sebesar 4,58 mm dan ekstrak cacing tanah sesudah fermentasi konsentrasi 10% memiliki daya hambat sebesar 4,78 mm. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa ekstrak cacing tanah terfermentasi 10% memiliki aktivitas antibakteri yang paling tinggi dan signifikan ($p < 0,05$) terhadap kontrol positif (klindamisin).

Kata kunci: Antibakteri, *Lumbricus rubellus*, *Propionibacterium acnes*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang terletak di garis khatulistiwa dan suhunya berkisar antara 25-30°C. Indonesia menjadi negara yang berpotensi menjadi tempat yang subur untuk pertumbuhan bakteri dan jamur. Sebagian besar dari mikroorganisme ini bersifat patogen bagi manusia, sehingga menyebabkan infeksi mulai dari keadaan akut hingga kronis (Isrul, *et al.*, 2023). Salah satu penyakit kulit yang sering menjadi masalah bagi para remaja dan dewasa adalah jerawat, atau dalam terminologi medis disebut *acne vulgaris*. *Acne vulgaris* merupakan reaksi pori-pori kulit yang tersumbat dan disertai peradangan yang mengarah ke saluran kelenjar minyak kulit. Terdapat dua jenis jerawat yaitu jerawat meradang dan jerawat tidak meradang. Kedua bentuk jerawat ini ditandai dengan produksi sebum yang berlebih. Sebum berlebih ini terkumpul di dalam folikel sehingga folikel membengkak (Zahrah, *et al.*, 2018). Tingkat kejadian jerawat pada pria lebih tinggi dibandingkan pada wanita, yaitu berkisar 95%-100% pada pria. Sedangkan pada wanita, berkisar 83%-85% (Nailer, *et al.*, 2022).

Jerawat merupakan penyakit peradangan kronis yang terjadi ketika kelenjar sebacea di kulit menjadi terlalu aktif dan pori-pori kulit tersumbat oleh timbunan lemak yang berlebih (Harefa *et al.*, 2022). Pengobatan jerawat dilakukan dengan mengurangi produksi sebum, mengurangi jumlah koloni *Propionibacterium acnes*, dan mengurangi peradangan kulit. *Propionibacterium acnes* merupakan bakteri Gram positif dan bagian dari flora

normal kulit yang dapat menginfeksi orang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah dan menghasilkan lipase yang berkontribusi terhadap pembentukan jerawat (Liling, *et al.*, 2020). *Propionibacterium acnes* termasuk bakteri yang tumbuh lambat, dimana membutuhkan waktu 7 hari untuk tumbuh pada suhu antara 35-37 °C (Nuraeni & Kodir, 2021).

Populasi bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dikurangi dengan pemberian zat antibakteri seperti eritromisin, klindamisin, dan tetrasiklin (Hafsari, *et al.*, 2015). Namun, hal ini menyebabkan meningkatnya resistensi antibiotik terhadap *Propionibacterium acnes*, sehingga membutuhkan alternatif lain dalam mengobati jerawat dari bahan alami. Hal ini bertujuan untuk meminimalisir efek samping dari penggunaan antibiotik yang tidak diinginkan (Zai *et al.*, 2019). Penelitian zat yang berkhasiat sebagai antibakteri perlu dilakukan untuk menemukan produk antibakteri baru yang berpotensi untuk menghambat atau membunuh bakteri yang resisten terhadap antibiotik (Indarto, *et al.*, 2019).

Salah satu bahan alam yang berkhasiat sebagai antibakteri adalah cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Cacing tanah sangat potensial untuk dikembangkan karena kandungan proteinnya yang mencapai 58-78 % dari bobot kering. Cacing tanah mengandung senyawa aktif *Lumbricin-I* yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Mekanisme senyawa *Lumbricin-I* dalam menghambat bakteri dengan cara membuat pori di dinding sel bakteri sehingga menyebabkan sitoplasma sel bakteri menjadi terpapar dengan lingkungan luar yang dapat menyebabkan bakteri mati (Busman *et al.*, 2018a).

Menurut penelitian Busman (2018b) ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri

Staphylococcus aureus dengan hasil rerata diameter zona hambat pada konsentrasi 10% adalah 11,78 mm, 20% sebesar 12,95 mm, 40% sebesar 14,64 mm, 80% sebesar 17,32 mm, kontrol (+) sebesar 23,80 mm dan kontrol (-) sebesar 0,00. Diameter zona hambat atau zona bening yang disekitar kertas cakram merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji dan dinyatakan dengan diameter zona hambat (Magvirah *et al.*, 2019).

Ekstrak cacing tanah mempunyai kandungan senyawa aktif sebagai antibakteri diantaranya *lumbricin-I*. Berdasarkan penelitian ini peneliti ingin mengembangkan ekstrak cacing tanah menjadi ekstrak cacing tanah terfermentasi dan dilakukan uji antibakteri pada bakteri *Propionibacterium acnes*. Fermentasi merupakan suatu reaksi kimia yang membebaskan energi melalui perombakan nutrient senyawa-senyawa organik yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme. Proses fermentasi akan mendegradasi protein dan molekul-molekul yang makro menjadi senyawa-senyawa sederhana dengan molekul-molekul yang lebih kecil sehingga tekstur menjadi lebih lunak (Agustiana *et al.*, 2021).

B. Rumusan Masalah

1. Berapa diameter zona hambat (mm) ekstrak cacing tanah tanpa fermentasi 1% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*?
2. Berapa diameter zona hambat (mm) ekstrak cacing tanah tanpa fermentasi 10% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*?
3. Berapa diameter zona hambat (mm) ekstrak cacing tanah terfermentasi 1% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*?

4. Berapa diameter zona hambat (mm) ekstrak cacing tanah terfermentasi 10% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk menentukan zona hambat (mm) ekstrak cacing tanah sebelum fermentasi 1% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.
- b. Untuk menentukan zona hambat (mm) ekstrak cacing tanah sebelum fermentasi 10% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.
- c. Untuk menentukan zona hambat (mm) ekstrak cacing tanah sesudah fermentasi 1% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.
- d. Untuk menentukan zona hambat (mm) ekstrak cacing tanah sesudah fermentasi 10% terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi penulis

Mengetahui daya hambat bakteri *Propionibacterium acnes* dari variasi konsentrasi ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

2. Bagi industri

Memilih khasiat antibakteri dengan variasi konsentrasi ekstrak cacing tanah tanpa fermentasi dan ekstrak cacing tanah terfermentasi terhadap *Propionibacterium acnes*.

3. Bagi Masyarakat

Masyarakat dapat menjadikan ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai alternatif pengobatan infeksi khususnya yang disebabkan oleh *Propionibacterium acnes*.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No.	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Cacing Tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) terhadap Pertumbuhan <i>Staphylococcus Aureus</i> (Busman <i>et al.</i> , 2018a).	Aktivitas antibakteri ekstrak cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) terhadap pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> pada konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 80% tergolong kategori kuat. Diameter zona hambat tertinggi adalah 17,32 mm yaitu pada konsentrasi 80%.	a. Uji aktivitas antibakteri. b. Bahan yang digunakan yaitu cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>).	a. Bakteri yang diujikan yaitu <i>Propionibacterium acnes</i> .
2.	Uji Daya Hambat Ekstrak Cacing Tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) Terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> (Lamri <i>et al.</i> , 2022).	Daya hambat cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) terhadap pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> yaitu pada konsentrasi minimal 50% didapatkan daya antibakteri serta efektivitas antibakteri.	a. Bahan yang digunakan yaitu cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>). b. Uji Daya Hambat	a. Media agar yang digunakan. Dimana dalam jurnal ini menggunakan media MHA (<i>Muller Hinton Agar</i>) sedangkan dalam penelitian yang akan dilakukan menggunakan media agar <i>brain heart infusion</i> (BHI). b. Bakteri yang diujikan yaitu <i>Propionibacterium acnes</i> .
3.	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Markisa Ungu (<i>Passiflora Edulis Sims</i>) Terhadap Bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> (Harefa <i>et al.</i> , 2022).	Hasil skirining fitokimia serbuk simplisia kulit buah markisa ungu mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan triterpenoid yang berfungsi sebagai antimikroba. Berdasarkan uji aktivitas antibakteri bahwa ekstrak etanol kulit buah markisa ungu pada konsentrasi 5% dengan diameter	a. Uji aktivitas antibakteri. b. Bakteri yang diuji yaitu <i>Propionibacterium acnes</i> .	a. Sampel yang digunakan dalam jurnal ini adalah kulit markisa ungu, sedangkan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>).

No.	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		zona hambat 14,9mm, konsentrasi 10% dengan diameter 15,3mm, konsentrasi 15% dengan diameter 17,2mm dan konsentrasi 20% dengan diameter 20,1mm efektif menghambat pertumbuhan bakteri <i>Propionibacterium acnes</i> .		
4.	Analyze Effectiveness Extract of Worm <i>Lumbricus Rubellus</i> and Pheretima Based on Bacteria <i>Salmonella Typhi</i> and <i>Staphylococcus Aureus</i> (Gily et al., 2020).	Pada klasifikasi daya hambat, ekstrak cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) dan <i>Pheretima sp</i> mulai mampu menghambat pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> pada konsentrasi 20% dengan respon penghambatan sedang. Berdasarkan klasifikasi zona hambat, ekstrak cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>) dan <i>Pheretima sp</i> paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> pada konsentrasi 100% dengan respon penghambatan kuat.	a. Bahan yang digunakan yaitu cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>).	a. Bakteri yang diujikan yaitu <i>Propionibacterium acnes</i> .
5.	Aktivitas Antibakteri Daun <i>Polyscias scutellaria</i> , <i>Carica papaya</i> , dan Kombinasinya terhadap <i>Propionibacterium acnes</i> (Mardiyarningsih et al., 2024).	Aktivitas antibakteri ekstrak heksan daun <i>C.papaya</i> lebih kuat dibandingkan <i>P.scutellaria</i> . Kombinasi kedua ekstrak dengan perbandingan 1:1 menunjukkan aktivitas antibakteri yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Kombinasi kedua ekstrak tergolong dalam antibakteri kuat.	a. Uji aktivitas antibakteri. b. Bakteri yang diujikan yaitu <i>Propionibacterium acnes</i> . c. Media yang digunakan yaitu BHI (<i>Brain Heart Infusion</i>).	a. Sampel bahan yang dipakai dalam jurnal ini adalah daun <i>Polyscias scutellaria</i> dan <i>Carica papaya</i> sedangkan yang akan dipakai untuk penelitian adalah cacing tanah (<i>Lumbricus rubellus</i>).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

1. Klasifikasi cacing tanah



Gambar 1. Cacing Tanah
Sumber: (Gily *et al.*, 2020)

Cacing tanah merupakan binatang avertebrata (tidak memiliki tulang belakang) dan biasa disebut binatang lunak yang hidup di permukaan tanah hingga jauh ke dalam tanah. Cacing tanah telah banyak digunakan sebagai bahan baku obat dan bahan ramuan untuk menyembuhkan penyakit. Salah satu jenis cacing tanah yang banyak dimanfaatkan adalah jenis *Lumbricus rubellus*. Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) tubuhnya tersusun atas ruas-ruas berbentuk cincin (annulus) sehingga termasuk dalam filum Annelida. Klasifikasi cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Annelida
Kelas : Clitellata
Ordo : Haplotaxida

Famili : Lumbricidae
Genus : *Lumbricus*
Spesies : *Lumbricus rubellus* (Gily *et al.*, 2020).

2. Morfologi dan Karakteristik cacing tanah (*Lumbricus rubellus*)

Secara morfologi, tubuh cacing tanah terdiri dari ruas (seta) berbentuk cincin, masing-masing ruas mempunyai panjang kecuali pada dua ruas pertama. Badannya berbentuk silinder dengan simetri kiri dan kanan. Cacing tanah dari genus *Lumbricus* dengan badan punggung berwarna merah muda sampai merah tua, dengan badan vertebra berwarna lebih terang. Terdapat 100 hingga 180 ruas, ruas pertama mempunyai mulut yang disebut peristomium. Tiap segmen mempunyai beberapa seta (Wibisono, 2017). Seta adalah struktur mirip rambut yang masuk ke dalam substrat, berfungsi untuk menahan pasangan saat kawin, dan juga merupakan alat gerak cacing tanah (Andayani *et al.*, 2016). Cacing tanah mempunyai mulut (tidak bersegmen) yang disebut prostomium di ujung anteriornya.

Alat reproduksi cacing tanah yang merupakan hewan hermafrodit terletak di beberapa bagian tubuh anterior, baik jantan maupun betina. Perkawinan dilakukan secara fertilisasi silang dengan kopulasi (Wibisono, 2017). Secara umum, alat reproduksi pria terdiri dari dua pasang testis yang terletak pada ruas ke-10 dan ke-11, serta alat reproduksi wanita yaitu ovarium yang terletak pada ruas ke-13. Setelah dewasa, penebalan epitel terjadi pada lokasi segmental tertentu, membentuk klitellum (tabung peranakan atau rahim). Klitellum tersebut memiliki warna yang lebih pekat

atau lebih pudar dibandingkan bagian tubuh lainnya (Indriyani Roslim *et al.*, 2013).

Cacing tanah dari famili *Lumbricidae* memiliki enzim fibrinolitik yang dapat memecah fibrin dan mengaktifkan plasminogen. Aktivitas antibakteri cacing tanah terutama disebabkan oleh adanya peptida antibakteri yang melindungi cacing tanah dari mikroorganisme patogen yang hidup di lingkungan yang sama dengan cacing tanah. Peptida antimikroba merupakan substrat yang sangat penting karena antibodi yang terdapat pada cacing tanah tidak cukup untuk melindunginya dari serangan mikroorganisme patogen (Andayani *et al.*, 2016).

3. Kandungan Kimia Cacing Tanah

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) mengandung kandungan protein yang tinggi yaitu 64-76%, lemak 7-10%, kalsium 0,55%, fosfor 1%, dan serat kasar 1,08%. Protein yang terkandung di dalamnya terdiri dari 9 jenis asam amino dan 4 jenis asam amino non esensial. Sembilan asam amino esensial tersebut antara lain arginin, histidin, leusin, isoleusin, valin, metionin, fenilalanin, lisin, dan treonin. Di sisi lain, ada empat jenis asam amino non-esensial: sistein, glisin, serin, dan tirosin. Ekstrak cacing tanah juga mengandung zat antipiretik, antara lain zat antipurin, penawar racun, vitamin, asam arakidonat, dan asam askorbat, yang mampu menurunkan kenaikan suhu tubuh akibat infeksi (Nasution, 2022). Cacing tanah memiliki sistem imun terhadap mikroorganisme patogen dengan menghasilkan *hyalin*, *granular*, *amoebocytes*, dan *cloragocytes*. *Hyalin* dan *granular amoebocytes* mempunyai kemampuan dalam proses fagositosis dan menghasilkan produk ekstraseluler sitotoksik dan antimikroba. Cacing

tanah juga menghasilkan enzim *lysosomal* (lisozim) yang penting untuk melindungi dari serangan mikroba patogen (Suryani, 2020).

Aktivitas antibakteri pada cacing tanah sebagian besar disebabkan oleh adanya peptida antibakteri yang berfungsi melindungi cacing tanah dari mikroorganisme patogen yang hidup pada lingkungan yang sama. Peptida antimikroba merupakan substrat yang sangat penting karena antibodi yang terdapat pada cacing tanah tidak cukup untuk melindunginya dari serangan mikroorganisme patogen. *Lumbricin-1* adalah peptida antibakteri yang berhasil diidentifikasi dari cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan bekerja dengan melubangi dinding sel bakteri, sehingga membunuh bakteri tersebut. Peptida ini terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram negatif, bakteri Gram positif, dan jamur (Andayani *et al.*, 2016). *Lumbricin-I*, peptida antimikroba yang terdiri dari 62 asam amino, dan proline-rich AMPs adalah dua senyawa yang ditemukan pada *Lumbricus rubellus*. proline-rich AMPs adalah protein kation yang berinteraksi secara elektrostatik dengan membran fosfolipid bakteri yang bermuatan negatif sehingga menyebabkan kerusakan sel bakteri (Irianto *et al.*, 2024).

4. Penggunaan Cacing Tanah Secara Empiris

Lumbricus rubellus atau cacing tanah telah digunakan sebagai obat tradisional selama lebih dari 2300 tahun. Ekstrak *L. rubellus* telah dipelajari untuk menyeimbangkan sel Th1 dan Th2. *Lumbricus rubellus* juga telah dikenal karena aktivitas antibakterinya terhadap *S. aureus* dan mengandung antihistamin, yang mengurangi pruritus. Di Indonesia, ekstrak *L. rubellus* digunakan secara luas dan tersedia secara bebas di pasaran.