

## UJI DAYA HAMBAT CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Salmonella typhi* SECARA *IN VITRO*

Lamri<sup>1)</sup>, Suryanata Kesuma<sup>1)</sup>, dan Marezha Aulia Putri Sugiarsono<sup>1)</sup>

<sup>1</sup>Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur  
E-mail: [suryanatakesuma@gmail.com](mailto:suryanatakesuma@gmail.com)

### Abstract

*Salmonella typhi* is the cause of typhoid fever. Antibiotics are the main choice in treating typhoid fever. Herbal ingredients are very safe for humans because they contain active compounds as effective antiseptics. Now, the active compound lumbricin in earthworms (*Lumbricus rubellus*) can be used as a medicinal ingredient. The purpose of the study was to determine the diameter of the inhibition zone and to determine the effectiveness of the inhibition of earthworm powder (*Lumbricus rubellus*) with concentrations of 25%, 50%, and 100% against the growth of *Salmonella typhi* bacteria. This type of research is a laboratory experiment. Earthworm (*Lumbricus rubellus*) was processed into powder by roasting technique, then made in the form of a medicinal disc. Sensitivity test by disc diffusion method, which was cultured in Muller Hinton Agar media with a clear zone formed for 24 hours with seven repetitions. The study results are concentration of 25% is no antibacterial power and antibacterial effectiveness. However, at concentrations of 50% and 100%, the average diameter of the inhibition zones was 0.21 mm and 0.92 mm, and the antibacterial efficacy was 0.7% and 3.4%, respectively. This study concludes that at a minimum concentration of 50%, antibacterial power and effectiveness were obtained.

**Keywords:** Earthworm, inhibition, *Salmonella typhi*

### Abstrak

*Salmonella typhi* merupakan penyebab demam tifoid. Antibiotik merupakan pilihan utama dalam menangani demam tifoid. Bahan herbal sangat aman bagi manusia karena mengandung senyawa aktif sebagai antiseptik yang efektif. Dalam dunia modern seperti sekarang ini, senyawa aktif lumbricin pada cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) digunakan sebagai bahan obat. Tujuan penelitian adalah mengetahui diameter zona hambat, serta mengetahui efektivitas daya hambat bubuk cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 100% terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen laboratorium. Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) diolah menjadi bubuk dengan teknik sangrai, lalu dibuat dalam bentuk disk obat. Bubuk cacing tanah diuji sensitivitasnya dengan metode difusi cakram dalam konsentrasi 25%, 50% dan 100% terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*, yang dibiakkan dalam media Muller Hinton Agar dengan zona bening yang terbentuk selama 24 jam. Hasil penelitian dilakukan dengan 7 kali pengulangan, pada konsentrasi 25% tidak didapatkan daya antibakteri serta efektivitas antibakteri. Namun, pada konsentrasi 50% dan 100% didapatkan rata-rata diameter zona hambat 0,21 mm dan 0,92 mm serta efektivitas antibakteri sebesar 0,7% dan 3,4%. Kesimpulan penelitian ini yaitu pada konsentrasi minimal 50% didapatkan daya antibakteri serta efektivitas antibakteri.

**Kata Kunci:** Cacing tanah, daya hambat, *Salmonella typhi*

## PENDAHULUAN

Penyakit demam tifoid atau sering disebut dengan penyakit tifus adalah penyakit infeksi akut. Penyakit ini disebabkan oleh mikroba patogen yang sering menginfeksi manusia yaitu bakteri *Salmonella typhi*. Tifoid biasanya menyerang bagian usus halus pada tubuh manusia (Siti dkk., 2016). Penularan penyakit ini hampir selalu terjadi melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella typhi* (Nurdin dkk., 2018). Gejala klinik penyakit ini yaitu demam tinggi pada minggu ke-2 dan ke-3, biasanya dalam 4 minggu gejala tersebut telah hilang, meskipun terkadang bertambah lebih lama.

Secara global diperkirakan terjadi sekitar 21 juta kasus demam tifoid dan 220.000 menyebabkan kematian setiap tahunnya. Demam tifoid di negara maju terjadi sekitar 5.700 kasus setiap tahunnya, sedangkan di negara berkembang demam tifoid mencapai sekitar 21,5 juta orang per tahun (Batubuaya dkk., 2017). Di kota Samarinda, Kalimantan Timur, pasien demam tifoid tertinggi berdasarkan jenis kelamin adalah laki-laki (52,22%), berdasarkan usia sekitar 18-40 tahun (80%), berdasarkan pendidikan sekolah dasar (SD) (42,68%), dan berdasarkan pekerjaan swasta (46,43%) (Bulwan dkk., 2016).

Menurut Siti dkk., (2016), demam tifoid merupakan penyakit yang jika tidak segera ditangani akan menyebabkan timbulnya komplikasi yaitu perforasi atau pendarahan usus dan pneumonia. Penggunaan antibiotik merupakan pilihan utama dalam menangani demam tifoid. Antibiotik merupakan zat kimiawi yang dapat menghambat pertumbuhan atau membunuh suatu mikroorganisme. Pemakaian antibiotik sebaiknya didasarkan dengan asas penggunaan obat yang rasional yaitu tepat indikasi, tepat pasien, tepat dosis serta waspada terhadap efek samping yang mungkin timbul dari pemberian antibiotik tersebut.

Sejak tahun 1940-an, obat antibiotik dan sejenisnya telah mengurangi gejala dari kematian yang disebabkan penyakit infeksi (Rahmawati, 2021). Sejak zaman nenek moyang pengobatan tradisional telah dikenal, seperti untuk pencegahan penyakit maupun menjaga kesehatan. Obat tradisional merupakan suatu ramuan atau bahan yang berasal dari bahan alam, berupa dalam sediaan sarian (galenik) atau campuran dari bahan tersebut secara turun temurun telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman (Sugito dan Slamet, 2018). Penggunaan antibiotik sebagai bahan aditif

telah dilarang, karena adanya residu dari penggunaan antibiotik yang membahayakan kesehatan manusia. Maka perlu diterapkan penggunaan bahan herbal sebagai alternatif lain sangat aman bagi manusia karena mengandung senyawa aktif sebagai antiseptik yang efektif (Sudarman dkk., 2017)

Pengobatan tradisional sudah dilakukan di beberapa Negara Asia seperti mengintegrasikan pengobatan tradisional di dalam sistem pelayanan kesehatan formal. Masyarakat Indonesia pun telah memanfaatkan tumbuh-tumbuhan dan hewan berkhasiat obat dalam berbagai tradisi adat istiadat untuk pencegahan penyakit. Menurut Dirjen Bina Kesehatan Masyarakat Depkes, dalam jumlah pengobatan tradisional di Indonesia tercatat cukup banyak, yaitu 280.000 pengobatan tradisional dan 30 keahlian/spesialisasi. Masyarakat Indonesia memanfaatkan pengobatan tradisional masih tinggi sekalipun pelayanan kesehatan modern telah berkembang di Indonesia (Kamal, 2017).

Dalam dunia modern seperti sekarang ini, senyawa aktif lumbricin pada cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) digunakan sebagai bahan obat. Beberapa negara maju dan berkembang seperti Prancis dan Italia, cacing tanah digunakan dalam pembuatan kosmetik yang menggunakan bahan aktif tersebut sebagai substrat pelembut kulit, pelembab wajah, dan antiinfeksi. Di negara Jepang dan beberapa negara Eropa, cacing tanah dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan makanan dan minuman, sedangkan di Negara Tiongkok cacing tanah digunakan dalam ramuan tradisional untuk menyembuhkan berbagai penyakit, terutama untuk mengobati demam, infeksi saluran pencernaan seperti diare, maag, serta gangguan perut lainnya (Sugito dan Slamet, 2018).

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) merupakan hewan yang cukup banyak di Indonesia. Habitat cacing tanah merupakan tempat yang memiliki kondisi tanah yang lembab dan memiliki kadar air tanah yang tinggi. Menurut Do Tat Loi dan Ba Hoang dari Vietnam, praktisi pengobatan konvensional dan pengobatan tradisional Cina, telah membuktikan efektivitas cacing tanah untuk mengobati pasiennya yang mengidap stroke, hipertensi, penyumbatan pembuluh darah (*aterosklerosis*), epilepsi (*ayan*), dan berbagai penyakit infeksi lainnya. Cacing tanah memiliki mekanisme imunitas terhadap organisme patogen dengan cara menghasilkan *hyalin*, *granular amoebocytes* dan *chloragocytes*. *Hyaline* dan *granular amoebocytes* mempunyai kemampuan dalam

proses fagositosis, chloragocytes menghasilkan produk ekstraseluler yang bersifat sitotoksik dan antibakteri (Suryani, 2010).

Berdasarkan penelitian Sugito dan Slamet (2018), daya hambat air rebusan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan menggunakan metode difusi, menunjukkan bahwa air rebusan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) konsentrasi 10% belum menunjukkan zona hambat, tetapi pada konsentrasi 20% efektif dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*. Sedangkan pada penelitian Agustin (2018), daya hambat serbuk cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap *Salmonella typhi* konsentrasi 10% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Salmonella typhi*.

Peneliti telah melakukan survei pada 2 desa yaitu Desa Anggana, Kecamatan Anggana, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur dan Desa Balik Buaya, Bukuan, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Pada kedua desa tersebut didapatkan 9 orang didiagnosa sakit tifus dan 3 orang tanpa didiagnosa sakit tifus tetapi mengalami gejala demam, mengigil, mual, nyeri perut, hilang nafsu makan, hingga berat badan berkurang, mengalami kesembuhan setelah mengonsumsi bubuk cacing tanah (*Lumbricus rubellus*).

Berbagai penelitian untuk menemukan antimikroba dari sumber alam telah banyak dilakukan, hingga identifikasi terhadap kandungan yang dapat bekerja seperti antimikroba sintetik. Secara umum, cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) sebagai obat tradisional belum dimanfaatkan seluruhnya oleh masyarakat dalam usaha pengobatan sendiri (*self-medication*). Umumnya, masih kurang atau belum menjadi pertimbangan penggunaan cacing tanah sebagai obat di dalam profesi kesehatan (medis), dengan alasan belum secara empiris teruji dan terstandar dalam uji bahan-bahan antibiotik, sehingga perlu diuji, dikembangkan, dan diteliti agar dapat digunakan lebih luas oleh masyarakat.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya hambat bubuk cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap bakteri *Salmonella typhi*; mengetahui diameter daya hambat bubuk cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara *in vitro*; mengetahui efektivitas daya hambat bubuk cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* secara *in vitro*.

## METODE PENELITIAN

### Preparasi Sampel

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) 3 kg dicuci bersih, isi perut pada cacing tanah dikeluarkan. Kemudian cacing tanah disangrai dengan api sedang hingga cacing tanah rapuh menyerupai bubuk. Lalu cacing tanah ditumbuk hingga menjadi bubuk cacing tanah.

### Pengujian Bakteri Uji

Bakteri *Salmonella typhi* dalam bentuk ose dicelupkan dan dihomogenkan pada media BHI secara aseptis, diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam hingga BHI menjadi keruh. Isolat murni bakteri dikultur pada media *Mac Conkey* (MC) selama 24 jam pada suhu 37°C. Koloni bakteri dari media MC distandardisasikan dengan standar Mc Farland 0,5. Sebelum digunakan untuk uji antibakteri, kertas cakram steril direndam dengan masing-masing konsentrasi bubuk cacing tanah, dikeringkan, kemudian diletakkan pada permukaan media *Muller Hinton Agar* (MHA) plate yang telah diinokulasi *S. typhi*. Hal tersebut dilakukan dalam 7 kali pengulangan. Selanjutnya cawan petri tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diameter zona hambat diukur menggunakan penggaris dari ujung ke ujung melalui tengah *disk* obat dan dinyatakan dalam satuan (mm).

### Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi kertas cakram. Bubuk cacing tanah dibuat dalam tiga konsentrasi berbeda yaitu 25%, 50%, dan 100% (b/v) (Agustin, 2018). Dimana %b/v merupakan jumlah gram zat dalam 100 ml larutan (aquades). Isolat bakteri *Salmonella typhi* (ATCC 14028) diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Kaltim. Kontrol positif adalah kloramfenikol 30 µg/mL, dan kontrol negatif adalah aquadest steril.

Data Hasil perhitungan aktivitas penghambatan efektifitas antibakteri bubuk cacing dibandingkan diameter zona hambatnya dengan diameter zona hambat yang dihasilkan oleh antibiotik kontrol positif yaitu *kloramfenikol* 30 µg/mL. Efektifitas antibakteri bubuk cacing dihitung menggunakan persamaan (Dini Harlita dkk., 2019) :

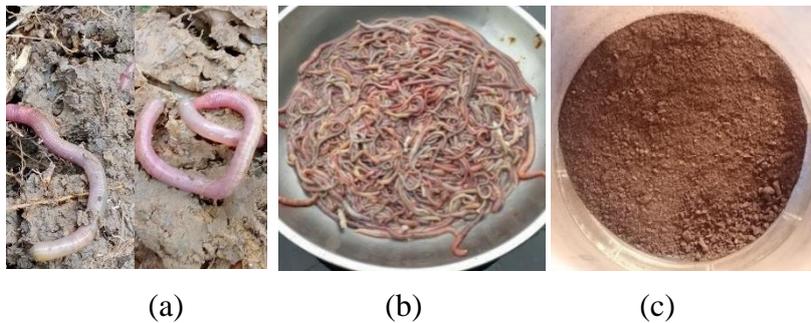
$$E = \frac{D}{Da} \times 100\%$$

Keterangan, E = efektifitas antibakteri (%), D = rata-rata diameter zona hambat bubuk cacing tanah (mm), dan Da = diameter zona hambat antibiotik kontrol positif (mm).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi sampel

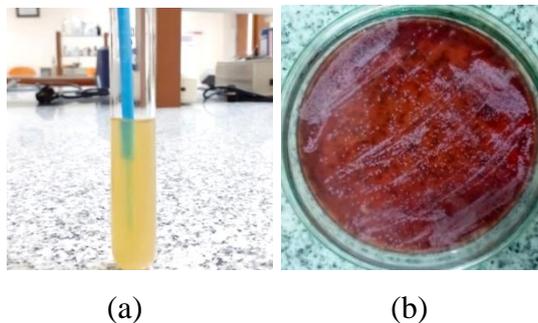
Cacing tanah dengan tubuh berwarna merah muda hingga ungu kemerahan, perut berwarna krem, ekor berwarna kekuningan, berlendir, memiliki klitelium yang terletak pada segmen, berukuran  $\pm$  4-9 cm, dengan tubuh bagian atas bulat dan bagian bawah pipih. Hasil identifikasi menyatakan benar bahwa cacing tanah yang digunakan adalah *Lumbricus rubellus*.

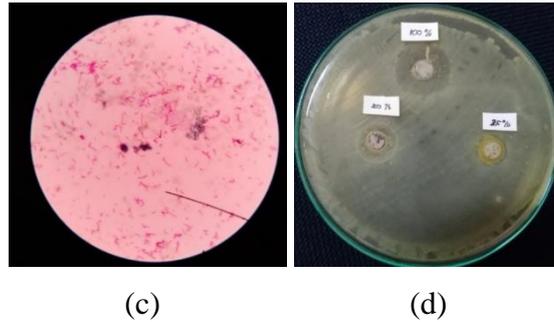


**Gambar 1.** Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) (a) karakteristik cacing tanah; (b) cacing tanah yang telah dicuci bersih; (b) bubuk cacing tanah (Data primer, 2022)

### Uji Konfirmasi Bakteri *Salmonella typhi* (ATCC 14028)

Dengan melakukan uji konfirmasi pada media BHI, melihat adanya kekeruhan sesuai dengan standar *Mc farland* 0,5; uji konfirmasi pada media *Mac Conkey* menunjukkan adanya koloni berwarna abu-abu, berbentuk bulat kecil, *smooth*, dan bersifat tidak memfermentasi laktosa; hasil pewarnaan Gram yang menunjukkan mikroba berbentuk batang berwarna merah dan susunan bakteri menyebar; hasil zona hambat efektivitas bubuk cacing tanah terhadap *Salmonella typhi*.

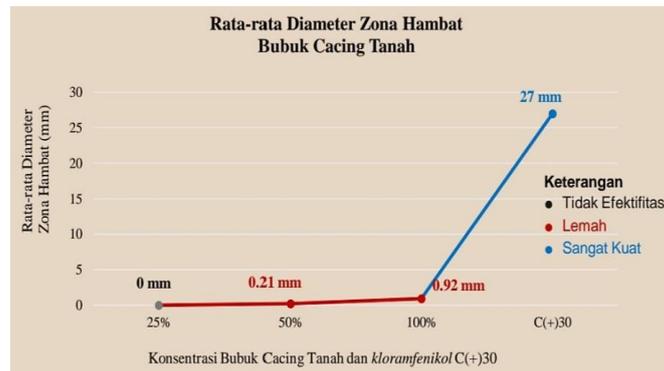




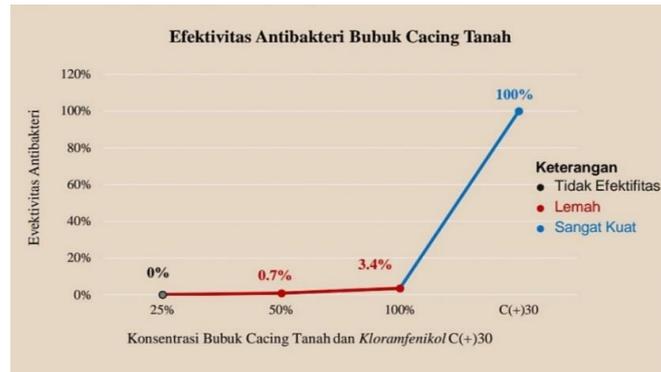
**Gambar 2.** Uji konfirmasi Bakteri *S. typhi* (ATCC 14028) (a) media BHI sesudah ditanam *S. typhi*; (b) media Mac Conkey setelah ditanam *S. typhi*; (c) bakteri *S. typhi* Gram Negatif berbentuk batang; (d) Zona hambat pada konsentrasi 25%, 50% dan 100% (Data primer, 2022)

**Diameter Zona Hambat dan Efektivitas Antibakteri Bubuk Cacing Tanah**

Hasil penelitian menunjukkan diameter zona hambat dan efektifitas bubuk cacing tanah yang dilakukan 7 kali pengulangan didapatkan, pada konsentrasi 25% tidak memiliki daya hambat dengan rata-rata diameter zona hambat yaitu 0 mm, sedangkan pada konsentrasi 50% dan 100% memiliki kategori lemah dengan rata-rata diameter zona hambat 0,21 mm dan 0,92 mm. Tetapi terhadap antibiotik *Kloramfenikol* 30 µg memiliki kategori sangat kuat dengan diameter zona hambat 27 mm (Gambar 3). Kemudian efektifitas daya hambat bubuk cacing tanah yang terbesar yaitu pada konsentrasi 100% dan 50% dengan efektifitas antibakteri sebesar 0,7% dan 3,4% (Gambar 4).



**Gambar 3.** Grafik rata-rata diameter zona hambat bubuk cacing tanah (Data primer, 2022)



**Gambar 4.** Grafik efektivitas antibakteri bubuk cacing tanah (Data primer, 2022)

### Aktivitas Antibakteri Bubuk Cacing Tanah

Hasil penelitian yang dilakukan dalam pengulangan sebanyak 7 kali dari masing-masing konsentrasi, diperoleh hasil positif lemah yaitu pada konsentrasi 50% dan 100%. Reaksi positif lemah menunjukkan bahwa bubuk cacing tanah belum mampu untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*. Peneliti menggunakan perlakuan yaitu menggunakan metode difusi cakram. Uji daya hambat antibakteri bertujuan untuk mengetahui daya kerja/efektivitas dari suatu bahan dalam membunuh atau menghambat suatu bakteri.

Penelitian ini, menggunakan cacing tanah sebanyak 3 kg, kemudian diolah menjadi bubuk cacing tanah dengan teknik sangrai dan ditimbang masing-masing sebanyak 25 g, 50 g dan 100 g. Proses pembuatan larutan cacing tanah dilakukan dengan menggunakan pelarut aquades steril karena pelarut tersebut dapat berinteraksi dengan larutan dari bubuk cacing tanah sehingga tidak menyebabkan kontaminasi pada larutan dan dapat menyebabkan konsentrasi larutan bisa berubah sesuai dengan yang diinginkan yaitu 25%, 50% dan 100%.

Pada percobaan ini, peneliti menggunakan strain murni bakteri *Salmonella typhi* (ATCC 14028) yang telah dibuat menjadi suspensi sesuai dengan standar *Mc Farland*, kemudian diusapkan di permukaan media *Muller Hinton Agar* dan ditanam dengan *disc paper* yang sebelumnya telah direndam dalam masing-masing konsentrasi larutan cacing tanah. Setelah diinkubasi, diamati zona hambat di sekitar kertas saring dan disk obat. Luas zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan penggaris dengan latar belakang hitam.

Penelitian ini, menggunakan metode difusi kertas saring yang dicelupkan ke dalam larutan cacing tanah. Pada metode kertas saring ini memungkinkan diameter zona hambat yang terbentuk lebih kecil, karena senyawa cacing tanah yang meresap ke dalam kertas saring hanya sedikit, sehingga kurang maksimal dalam membentuk zona hambat. Selain itu, metode difusi kertas saring memiliki kelemahan yaitu zona bening yang terbentuk tergantung dengan kondisi inkubasi, inokulum, predifusi dan preinkubasi serta ketebalan medium. Apabila kelima faktor tersebut tidak sesuai maka hasil dari metode kertas saring biasanya sulit untuk diinterpretasikan (Vernanda dkk., 2020).

Pada konsentrasi 25% tidak memiliki daya hambat (Gambar 3). Hal ini dapat disebabkan oleh perbandingan antara kandungan cacing tanah dengan aquades yang berbeda dan penggunaan suhu pemanasan yang belum optimal. Hal tersebut sesuai dengan teori Vernanda dkk., (2020) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar daya (zona) hambat terhadap bakteri tersebut atau semakin tinggi konsentrasi pengaruhnya akan lebih baik atau mudah berdifusi.

Pada konsentrasi 50% dan 100% didapatkan rata-rata diameter zona hambat yaitu 0,21 mm dan 0,92 mm yang memiliki daya hambat lemah (Gambar 3), kemudian didapatkan efektivitas antibakteri sebesar 0,7% dan 3,4% pada konsentrasi 50% dan 100% (Gambar 4). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain yaitu cara preparasi bahan untuk dijadikan sebagai antibakteri belum optimal. Proses pengolahan cacing tanah dengan cara disangrai dianggap belum optimal dalam proses pemisahan bahan-bahan antibakteri dalam tubuh cacing tanah. Hal tersebut sesuai dengan teori Oktavi dkk., (2019) mengatakan bahwa antibakteri seperti lisozim dan alkaloid yang terdapat dalam tubuh cacing tanah masih diikat oleh lemak. Sehingga akan berpengaruh ketika suhu yang digunakan belum cukup untuk meluruhkan lemak pada cacing tanah.

Dapat diketahui bahwa dalam proses pengolahan cacing tanah sebaiknya suhu yang digunakan stabil, tidak kurang dan juga tidak terlalu tinggi (72°C). Jika suhu kurang maka proses pemisahan kandungan antibakteri yang ada pada cacing tanah belum optimal, dikarenakan antibakteri seperti lisozim dan alkaloid yang terdapat dalam tubuh cacing tanah masih diikat oleh lemak. Dan jika suhu terlalu tinggi (72°C) dapat menyebabkan rusaknya zat aktif yang terkandung di dalam cacing tanah. Diameter zona hambat bakteri yang terbentuk dalam perlakuan selalu mengalami peningkatan

sebanding dengan meningkatnya konsentrasi air cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang digunakan. Dapat diketahui dari hasil penelitian yang diperoleh bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar daya (zona) hambat terhadap bakteri tersebut atau semakin tinggi konsentrasi pengaruhnya akan lebih baik atau mudah berdifusi.

Dari penelitian yang telah dilakukan, sebaiknya dapat mengkondisikan suhu agar tetap stabil dan juga aspek-aspek lainnya untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan. Selain itu, sebaiknya dapat meneliti efek antibakteri bubuk cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap jenis bakteri lain dan mengidentifikasi senyawa aktif yang paling berperan sebagai antibakteri pada bubuk cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) menggunakan metode yang berbeda serta teknik yang berbeda.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai daya hambat cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu pada konsentrasi minimal 50% didapatkan daya antibakteri serta efektivitas antibakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, D. (2018). Uji Daya Hambat Serbuk Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Bakteri *Salmonella typhi*.
- Batubunya, D., dkk. (2017). Hubungan Higiene Perorangan dan Aspek Sosial Ekonomi Dengan Kejadian Demam Tifoid di Rumah Sakit Tk.III R.W. Mongisidi Manado. Jurnal Media Kesehatan (Vol. 9, Issue 3).
- Bulawan, A., dkk. (2016). Karakteristik dan Penggunaan Antibiotik pada Pasien Demam Tifoid di Beberapa Rumah Sakit Di Samarinda Periode 2015. In Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences (Vol. 3, pp. 145-150).
- Harlita, T. D., dkk. (2019). Aktivitas dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulata L.*) terhadap Pertumbuhan *Bacillus cereus*. In Husada Mahakam : Jurnal Kesehatan (Issue 1).
- Kamal, U. (2017). Konstruksi Perlindungan Konsumen Jasa Pengobatan Alternatif (Studi Kasus di Kota Semarang). In Journal Of Private and Commercial Law Volome (Vol. 1, Issue 1). [www.depkes.go.id/seberapa-besar-manfaat-](http://www.depkes.go.id/seberapa-besar-manfaat-)

- Nurdin, E. (2018). Hubungan Cemaran Bakteri *Salmonella typhi* pada Feses Anak Terhadap Personal Higiene di Kelurahan Kampung Makassar Timur Kota Ternate. In Jurnal Kesehatan Poltekkes Ternate (Vol. 11, Issue 1).
- Rahmawati, D. (2021). Mikrobiologi Farmasi Dasar-dasar Mikrobiologi untuk Mahasiswa Farmasi. Yogyakarta : Penerbit Pustaka Baru Press
- Oktavi, dkk (2019). Uji Potensi Air Rebusan Cacing tanah Jenis *Perionyx excavates* Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Secara Invitro. Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS), 5(1), 45. <https://doi.org/10.32807/jambs.v5i1.103>
- Siti Khodijah, dkk. (2016). Studi Deskriptif Penggunaan Antibiotik untuk Pengobatan Demam Tifoid pada Pasien Anak. Jurnal Keperawatan dan Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama (Vol. 5, Issue 1). [www.jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id](http://www.jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id)
- Sudarman, A., dkk. (2017). Pemberian tepung daun sirih (*Piper Betle* L) dalam waktu lama untuk mengobati mastitis subklinis pada sapi perah laktasi pasca puncak produksi. Buletin Peternakan, 41(1), 8. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v41i1.12706>
- Sugito dan Slamet. (2018). Daya Hambat Konsentrasi Air Rebusan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* dengan Metode Difusi. Jurnal Laboratorium Khatulistiwa, 1(2), 145-151
- Suryani, L. (2010). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus* sp) terhadap Berbagai Bakteri Patogen secara Invitro. Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, (Vol. 10, Issue 1).
- Vernanda, A. A., dkk. (2020). Uji Efektivitas Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Bakteri *Salmonella typhi* Secara In Vitro.