

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK  
CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) TERHADAP  
BAKTERI JERAWAT (*Staphylococcus epidermidis*)**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai drajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



disusun oleh  
Bunga Bestari Sukawati  
16640067

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2023



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2349/Un.02/DST/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Bakteri Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : BUNGA BESTARI SUKAWATI  
Nomor Induk Mahasiswa : 16640067  
Telah diujikan pada : Senin, 14 Agustus 2023  
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

#### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketna Sidang  
Jurnalurus Solihah, S.Si., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64c852d14850



Penguji I  
Agessty Ika Nurlita, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64c827f43c74



Penguji II  
Najda Rifqiyah, S.Si., M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64c7648b27ec7



Yogyakarta, 14 Agustus 2023  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Prof. Dr. Dra. Hj. Khairul Wardani, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 64c86d09d709



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu 'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Bunga Bestari Sukawati

NIM : 16640067

Judul Skripsi : Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Bakteri Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*).


sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 07 Agustus 2023

Pembimbing,

  
Jumariatus Solihah, S.Si., M.Si.  
NIP. 19760624 200501 2 007

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Bunga Bestari Sukawati

NIM : 16640067

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian penulis sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 03 Agustus 2023

Yang menyatakan,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KAJEN  
YOGYAKARTA



METERAL TEMPEL  
0A553AKX548589289

Bunga Bestari Sukawati  
NIM. 16640067

## MOTTO

*” Jika Allah menolong kamu, maka tidak ada yang dapat mengalahkanmu, tetapi jika Allah membiarkan kamu (tidak memberi pertolongan) maka siapa yang dapat menolongmu setelah itu?. Karena itu, hendaklah kepada Allah saja orang-orang mukmin bertawakal.”*

*(QS : Ali'imran ; 160)*

*”Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”*

*(QS : Al- Insyirah :5)*

*” Hidup ini seperti pensil yang lama lama akan habis, tetapi akan meninggalkan tulisan yang indah dalam kehidupan.”*

*(Nami)*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Karya skripsi ini penulis persembahkan untuk :

Kepada Almamater Tercinta

Program Studi Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

إِنَّ الْحَمْدَ لِلَّهِ نَحْمَدُهُ وَنُسْتَعِينُهُ وَنَسْتَغْفِرُهُ، وَنَعُوذُ بِاللَّهِ مِنْ شُرُورِ أَنْفُسِنَا، مَنْ يَهْدِ اللَّهُ فَلَا مُضِلَّ لَهُ، وَمَنْ يَضِلَّ فَلَا هَادِيَ لَهُ، وَأَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَأَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ، وَالصَّلَاةَ وَالسَّلَامَ عَلَى أَشْرَفِ الْأَنْبِيَاءِ وَالْمُرْسَلِينَ، نَبِيِّنَا وَحَبِيبِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ، وَمَنْ تَبِعَهُمْ بِإِحْسَانٍ إِلَى يَوْمِ الدِّينِ. أَمَّا بَعْدُ

Alhamdulillah segala puji syukur hanyalah milik *Rabb* semesta alam Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan segala kenikmatan bagi umat manusia baik berupa kesehatan, waktu, hidayah, dan juga rahmat-Nya, sehingga dengan itu semua penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI DARI EKSTRAK CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) TERHADAP BAKTERI JERAWAT (*Staphylococcus epidermidis*)” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu Biologi. Terlepas dari banyaknya kekurangan dalam diri penulis, tentunya banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karenanya, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan rasa hormat kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Prof. Dr. Phil. Al Makin, M.A.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M. Si.
3. Terimakasih kepada Ibu Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si., selaku ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi dan selaku dosen penguji penulis.
4. Terimakasih kepada Ibu Jumailatus Sholihah, S. Si., M.Si., selaku Dosen Penasihat Akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Skripsi yang telah mengarahkan, membimbing, memberi kritik dan saran dengan begitu sabarnya. Semoga Allah membalas segala kebaikan yang telah ibu berikan dengan balasan yang terbaik.
5. Terimakasih kepada Ibu Agesty Ika Nurlita, M.Si., selaku dosen penguji penulis
6. Seluruh dosen Program Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan segudang ilmu yang bermanfaat bagi penulis.

7. Bapak Dony Eko Saputro S. Pd.I selaku Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) di Laboratorium Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bimbingan, arahan serta bantuannya selama penulis melaksanakan penelitian.
8. Ibu Elvina selaku pendamping penulis selama melaksanakan penelitian di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta.
9. Terkhusus untuk kedua orang tua Penulis, Sukimin (Alm) dan Sri Surarti. Terima kasih yang tak terhingga untuk ayahanda dan ibunda atas perjuangan, doa, dan segala bentuk usaha untuk penulis selama ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Terimakasih kepada Endang Sukawati, S.T. dan Leo Sukowati, S.T. selaku saudara penulis segala bentuk dukungan, motivasi dan dorongannya.
11. Terimakasih kepada Pandu Rizka Permana, S.H. yang telah menemani dan membantu penulis serta memberi banyak motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Terimakasih kepada sahabat baik Penulis, Nur Faizati Salamah, S.Si., Umi Uswatun Hasanah S.Si., Listy Astutiningtyas, S.E., dan Aisyah Cahya Ningsih yang telah menemani, membantu dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan doa kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Yogyakarta, 05 Agustus 2023



**Bunga Bestari Sukawati**

16640067



# Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Bakteri Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*)

Bunga Bestari Sukawati  
16640067

## Abstrak

Jerawat disebabkan oleh beberapa bakteri salah satunya adalah *Staphylococcus epidermidis*. *S. epidermidis* memecah asam lemak bebas dari lipid sehingga menyebabkan peradangan yang kemudian membuat bakteri berpoliferasi dan memperparah lesi. Pemberian antibiotik seperti *eritromisin*, *klindamisin* dan *tetrasiklin* dimaksudkan untuk menekan populasi bakteri *S. epidermidis*. Penggunaan jangka panjang zat-zat tersebut dapat mengakibatkan efek samping seperti resistensi, kerusakan organ dan juga terjadinya *imunohipersensitivitas*, yaitu reaksi berlebihan karena terlalu sensitifnya respon imun terhadap antigen. Alternatif lain dapat menggunakan antibakteri alami, seperti cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) karena mengandung suatu zat bernama *lumbricin* dan juga senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa bagaimana aktivitas antibakteri dari ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*. Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi ekstrak cacing tanah 10%, 20%, 40% dan 80%. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi dengan pelarut etano 96%. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran. Didapatkan hasil yang menunjukkan bahwa konsentrasi 10%, 20%, 40% dan 80% tergolong kategori sangat kuat, dengan diameter zona hambat tertinggi 41,00 mm pada konsentrasi 80%. Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) memiliki efektivitas antibakteri terhadap *S. epidermidis*.

Kata kunci: Antibakteri, Cacing Tanah, Jerawat, *Staphylococcus epidermidis*

## DAFTAR ISI

<b>PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....	i
<b>SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>MOTTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
A. <i>Acnes vulgaris</i> (Jerawat) .....	6
B. Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> .....	9
C. Cacing Tanah ( <i>Lumbricus rubellus</i> ) .....	10
D. Uji Aktivitas Anti Bakteri .....	14
E. Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	18
A. Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	18
B. Alat dan Bahan .....	18
C. Prosedur Penelitian .....	19
1. Pengambilan Sampel .....	19
2. Pengolahan Simplisia .....	19
3. Pembuatan Ekstrak Etanol Cacing Tanah .....	19
4. Pembuatan Larutan Uji dengan berbagai Konsentrasi .....	20
5. Pembuatan Suspensi Bakteri .....	21
6. Uji Aktivitas Daya Hambat .....	21
D. Analisis Data .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN</b> .....	23
A. Pembuatan Simplisia.....	23

B. Pembuatan Ekstrak Etanol Cacing Tanah .....	24
C. Uji Aktivitas Daya Hambat Minimal .....	27
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	30
A. Kesimpulan .....	30
B. Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	31



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jenis-Jenis Jerawat .....	7
Gambar 2. Morfologi pada Cacing Tanah. ....	11
Gambar 3. Gambaran Uji Daya Hambat Bakteri <i>S.epidermidis</i> dengan metode sumuran .....	22
Gambar 4. Cacing tanah yang telah kering .....	23
Gambar 5. Hasil uji Antibakteri terhadap <i>S.epid</i> Terbentuknya zona bening pada perlakuan . ....	28
Gambar 6. Proses pembuatan simplisia cacing tanah.. ....	39
Gambar 7. Proses pembuatan ekstrak etanol cacing tanah.. ....	39
Gambar 8. Proses Uji daya hambat terhadap <i>S.epidermidis</i> .....	40
Gambar 9. Pemeriksaan uji skrining metabolit sekunder.....	40
Gambar 10. Surat pernyataan biakan murni <i>S.epidermidis</i> .....	41

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Uji Skrining Metabolit Sekunder.....	25
Tabel 2. Kriteria Zona Bening .....	27
Tabel 3. Rata-rata Diameter Zona Hambat Terhadap Bakteri <i>S.epidermidis</i> Dengan Berbagai Perlakuan.....	29
Tabel 4. Hasil Uji Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri <i>S.epidermidis</i> dengan beberapa Perlakuan .....	38



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kadar Air.....	37
Lampiran 2. Hasil Pengujian Zona Hambat.....	38
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	29



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Penyakit infeksi masih menempati urutan teratas masalah kesehatan yang menyebabkan kesakitan (*morbidity*) dan kematian (*mortality*) terutama pada negara berkembang, termasuk Indonesia (Triana, 2014). Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroba patogen dan bersifat sangat dinamis, yang artinya mikroba dapat bertahan hidup dengan cara berkembang biak pada suatu *reservoir* yang cocok dan mampu mencari *reservoir* baru dengan cara berpindah ataupun menyebar (Darmadi, 2008). Penyebab penyakit infeksi salah satunya adalah bakteri (Radji, 2011), selain bakteri ada juga virus, riketsia (infeksi oleh bakteri *Rickettsia* yang disebarkan oleh tungau atau kutu), jamur dan protozoa (Gibson, 1996).

Penyakit infeksi dapat bersumber melalui berbagai perantara antara lain, udara, binatang, benda-benda, bahkan manusia sendiri dapat menjadi *vector*, sedangkan rumah sakit merupakan tempat yang berisiko tinggi sebagai sumber penularan (Triana, 2014). Penyakit infeksi pada kulit salah satunya *acnes vulgaris* atau masyarakat mengenalnya dengan jerawat. Disebabkan oleh salah satu bakteri yaitu *Staphylococcus epidermidis* yang memecah asam lemak bebas dari lipid sehingga menyebabkan peradangan (Prasad, 2016). Akibatnya bakteri berpoliferasi (memperbanyak diri) dan memperparah lesi (keadaan jaringan yang abnormal pada tubuh) (Fabbrocini *et al*, 2010). *Acne vulgaris* biasanya terdapat pada daerah kulit yang kaya akan *sebaceous* (kelenjar minyak) seperti wajah, leher, dada dan juga punggung (Gawkrodger, 2002). Data epidemiologi *acne vulgaris* di

Indonesia belum tersedia, yang ada hanya data laporan studi, dimana penderita jerawat di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya. Tahun 2006 sebanyak 60%, tahun 2007 sebanyak 80% dan tahun 2008 sebanyak 90% (Afriyanti, 2015). Menurut penelitian yang dilakukan Sari (2018) terhadap 66 pasien *acnes vulgaris* di Rumah Sakit Abdul Moelek didapatkan jenis kelamin perempuan sebesar (69,7%) lebih banyak mengalami *acnes vulgaris* daripada laki-laki sebesar (30,3%) dan 50% dengan derajat *acnes vulgaris* ringan dan 50% dengan derajat *acnes vulgaris* berat.

Dampaknya pengobatan ataupun pencegahan timbulnya jerawat saat ini masih terus dikembangkan antara lain, memperbaiki abnormalitas folikel pilosebacea dimana berujung pada penebalan lapisan granulosum yang kemudian terjadi penumpukan lemak dan membuat sumbatan yang disebut dengan komedo, menurunkan produksi sebum dimana sebum merupakan minyak alami yang baik dalam menjaga kelembapan kulit dan juga mencegah keriput tetapi produksi sebum yang berlebihan dapat menyebabkan tersumbatnya pori-pori dan menimbulkan jerawat maupun komedo, menurunkan jumlah koloni dan menurunkan inflamasi pada kulit (Wyatt *et al* , 2001). Pengobatan terkini sangat dianjurkan mengingat kemajuan teknologi dapat mempercepat penyembuhan acne dan juga dan meminimalisirkan gejala sisa dari *acnes vulgaris* dimana Chinese Guideline (2019) bahwa pengobatan *acnes vulgaris* yaitu meliputi pengobatan topikal, retinoid topikal, antibiotik topikal, benzoli peroksida, antibiotik oral, terapi hormonal untuk wanita, glukokortikoid oral. Untuk perawatan fisik dan kimia dan juga gejala sisa yang ditimbulkan oleh *acnes vulgaris* seperti fotodinamik, laser cahaya merah ataupun biru terapi foton dan *chemical peeling* (Hendra *et al*, 2019).

Penurunan populasi bakteri *S. epidermidis* salah satunya dengan memberikan antibiotik seperti *eritromisin*, *klindamisin* dan *tetrasiklin* (Jawetz *et al*, 2005). Namun penggunaan zat-zat tersebut tidak sedikit yang memberikan efek samping seperti iritasi dan pada penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan resistensi, kerusakan organ dan juga



*imunohipersensitivitas* yaitu reaksi berlebihan karena terlalu sensitifnya respon imun terhadap antigen (Wasitaatmadja, 2007). Akibatnya terjadi peningkatan penggunaan obat tradisional dengan memanfaatkan bahan alami, didukung juga data dari Riskesdas pada tahun 2010 hingga 2018 bahwa masyarakat yang menggunakan upaya kesehatan tradisional makin meningkat menjadi 44,3% yang menandakan minat masyarakat dalam penggunaan obat tradisional dan upaya kesehatan tradisional meningkat.

Obat tradisional memiliki efek samping relatif lebih kecil dan harganya terjangkau di kalangan masyarakat luas (Djauhariya *et al*, 2004). Penggunaan obat tradisional juga dirasa lebih mudah diperoleh. Peningkatan penggunaan obat tradisional mengakibatkan pengobatan tradisional semakin dikembangkan dan diteliti oleh para ilmuwan mulai dari tanaman hingga hewan, salah satu hewan yang banyak diteliti adalah cacing tanah (Rusdi, 1995). Hal tersebut juga didukung oleh pernyataan Suryani (2015) dan juga pernyataan Soedjoto (2016) bahwa senyawa aktif yang terkandung pada cacing tanah telah banyak digunakan sebagai bahan obat dan dapat diperoleh melalui proses ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa bioaktif yang terkandung di dalam suatu bahan dengan menggunakan pelarut (Agoes, 2007).

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) tidak asing bagi masyarakat Indonesia, bahkan beberapa daerah seperti di Jawa Barat, Lampung dan Palembang telah memanfaatkan cacing tanah sebagai bahan obat tradisional khususnya untuk penyakit tipes (Priosoeryanto *et al*, 2001). Cacing tanah juga telah banyak digunakan untuk menurunkan panas, menghentikan rasa sakit, meningkatkan kekebalan tubuh, melancarkan sirkulasi darah, mengobati tifus, disentri, diare. Mengobati infeksi pernafasan seperti batuk, asma, influenza, tuberkulosis, dan sebagai antibakteri (Prabha, *et al* 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Cikutovic *et al* (1999), bahwa cacing tanah menghasilkan enzim *lysosomal (lisosim)* yang mempunyai kemampuan sebagai antibakteri, selain itu juga menghasilkan enzim *fostafase, glukoronidase, peroksidase*, dan enzim lainnya. Cacing

tanah juga mempunyai senyawa metabolit yaitu senyawa alkaloid (Suyani, 2010). Penelitian yang dilakukan Indriati *et al* (2012) cacing tanah mengandung suatu zat yang bernama *lumbricin*, yaitu zat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Didukung dengan fakta bahwa Majelis Ulama Indonesia telah mengeluarkan fatwa halal cacing tanah sebagai obat berdasarkan Surat Keputusan Nomor Kep-139/MUI/IV/2000, begitu juga dengan Badan Pengawas Obat dan Makanan dengan Surat Keputusan Nomor 0357/Reg/6/2002 untuk digunakan sebagai obat tradisional (Musataki, 2014).

Penelitian yang dilakukan Poelongan *et al* (2001) bahwa ekstrak cacing tanah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi*, *S. pullorum*, *S. epidermidis*, dan *S. agalictiae*. Penelitian yang dilakukan oleh Busman *et al* (2018) bahwa ekstrak cacing tanah memiliki potensi dalam menghambat bakteri *S. aureus* dengan menggunakan variasi konsentrasi 10%, 20%, 40% dan juga 80% dengan rata-rata diameter zona hambat tergolong kuat. Berdasarkan penelitian tersebut yang kemudian dipakai sebagai acuan pada penelitian ini untuk mengetahui efek antibakteri pada cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap pertumbuhan bakteri *S. epidermidis*. Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui potensi cacing tanah sebagai antimikroba telah banyak, namun fakta yang terjadi bahwa cacing tanah dalam dunia medis masih kurang dimanfaatkan (Affandi dan Muliasari, 1996 dalam Aydogdu *et al* 2008).

Proses ekstraksi cacing tanah pada penelitian ini menggunakan metode maserasi dikarenakan metode ini biasanya digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas atau dapat rusak akibat panas, seperti halnya enzim. Faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi adalah tipe ekstraksi, waktu ekstraksi dan jenis pereaksi (Utami, 2009). Pereaksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol, karena etanol memiliki sifat non toksik, aman dan mampu menarik senyawa yang ada pada simplisida (Hasanah, *et al* 2020). Penggunaan cacing tanah dalam bentuk ekstrak telah

terbukti memiliki berbagai macam aktivitas biologi yang sangat baik untuk pengobatan penyakit (Lakhsmi, 2014).

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana aktivitas ekstrak etanol cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*Staphylococcus epidermidis*)?
2. Berapa konsentrasi optimum ekstrak etanol cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*Staphylococcus epidermidis*)?

#### **C. Tujuan Penelitian**

1. Menganalisa bagaimana aktivitas ekstrak etanol cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*Staphylococcus epidermidis*).
2. Menganalisa berapa konsentrasi optimum ekstrak etanol cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*Staphylococcus epidermidis*).

#### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini diharapkan menambah daya guna cacing tanah sebagai sumber bahan alami untuk mengobati infeksi bakteri penyebab jerawat (*Staphylococcus epidermidis*).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

1. Ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri jerawat (*S.epidermidis*) sangat kuat.
2. Ekstrak cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap bakteri *S. epidermidis* pada perlakuan konsentrasi 80% memiliki kekuatan daya hambat tertinggi [41,00] mm.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan nilai KBM dari ekstrak cacing tanah terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji aktivitas ekstrak cacing tanah dengan penambahan formulasi yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adrian, M. (2002). Identifikasi Ekstrak Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* dan *Pheretima aspergillus* yang Memiliki Efek Antiperik Pada Tikus Putih. *Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor*.
- Affandi. (1996). Pengaruh Penggunaan Media Sampah Rumah Tangga dengan Berbagai Tingkat Umur Pengomposan dan Waktu Pemeliharaan Terhadap biota Cacing Tanah Jenis *Lumbricus rubellus*. [Tesis]. Jurusan Biologi FMIPA : UNPAD.
- Afriyanti, R. (2015). Acne Vulgaris Pada Remaja. *J Majority*, 4 (6), 102-109.
- Agoes, G. (2007). *Teknologi Bahan Alam*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Arlen, J. (1997). *Cacing Tanah Sebagai Sumber Daya Alam yang Bernilai Ekonomi*. Medan : Departemen Biologi FMIPA USU.
- Assidqi, K. T. (2012). Potensi Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) sebagai Antibakteri Terhadap *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Marine and Coastal Science*, 113-124.
- Aydogdu dan Aysin. (2008). Antibacterial and Hemolytic Activity of the Coelomic Fluid of *Dendrobaena veneta* (*Oligochaeta, Lumbricidae*). *Living in Different Localities*, 67 (1), 23-32.
- Aziz Abdul A., M. (2015). *Budidaya Cacing Tanah Unggul ala Adam Cacing*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Barnes, R. (1987). *Invertebrate Zoology*. Philadelphia: Saunders Company.
- Baumann, L. J. (2009). Acne Type 1 Sensitive Skin. In L. e. Bauman, *Cosmetic Dermatology Principles and Practice 2 nd edition* (pp. 121-126). United States: The McGraw-Hill Companies.
- Brata, B. (2009). *Cacing Tanah ; Faktor Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangbiakan* . Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.
- Budiarti, A dan R Palungkun . (1996). *Aneka Cara Budidaya, Penanganan Lepas Panen, Peluang Campuran Ransum Ternak dan Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Busman, Yenita Alamsyah, Noci Saputri. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Menara Ilmu* 12 (80).
- Cikutovic M.A., Fitzpatrick L.C., Goven A.J., Venables B.J., Giggelman M. A., Cooper E.L. (1999). Wound Healing in Earthworms *Lumbricus Terrestris* : a cellular based biomarker for assessing sublethal chemical toxicity. *Bull Envirom Contam Toxicol*, 62, 508-514.
- Ciptanto, S dan Paramita. U. (2011). *Mendulang Emas Hitam Melalui Budidaya Cacing Tanah*. Yogyakarta: Andy Publisher.
- Dalimarh, S. (2006). *Atlas Tanaman Obat Indonesia, Jilid 4*. Jakarta: Puspa.Swara.
- Darmadi. (2008). *Infeksi Nasokomial Problematika Dan Pengenalannya*. Jakarta: Salemba Medika.

- Davis, W. a. (1971). Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Microbiology*, 22 (4), 659 - 665.
- Djauhariya dan Hermani. (2004). *Gulma Berkhasiat Obat*. Jakarta: Seri Agrisehat.
- Edward, C.A. and Lofty, J.R. (1977). *Biology of Eartworm*. New York: Chapman and Hall.
- Eko Prayoga. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Pipper Betle L*) Dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. In S. F. Kesehatan. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah .
- Fabbrocini, G., Annunziata, M. C., D'Arco, V., De Vita, V., Lodi G. Mauriello M.C., Pastore, F., & Monfrecola, G. (2010). Acne scars : Pathogenesis, classsification and treatment. *Dermatology Research and Practice*, 1-13.
- Fitri, R. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*. In S. F. Kesehatan. [skripsi]. Jakarta: Universitas Syarif Hidayatullah.
- Gardner, Gray, O'rahilly. (1995). *Anatomi* . Jakarta: Universitas Indonesia.
- Garrity , G. M, Bell. J. A, and Lilburn. (2004). *Taxonomic Outlincof The Prokaryotes Bergey's Manual of Systematic Bacteriologi, 2th Edition*. United States of America: Spinger, New York Berlin Handelberg.
- Gawkrodger, D. J. (2002). *Dermatology, An Illustrated Colour Text . 3rd ed*. Philadelphia: Churchill Livingstone.
- Gibson, J. (1996). *Mikrobiologi dan Patologi Modern Untuk Perawatan*. Jakarta: Buku Kedeokteran EGC.
- Gunawan, A. W. (2009). *Potensi Buah Pare (Momordica charantia L. ) sebagai antibakteri Salmonella typhimurium*. Denpasar : Universitas Mahasaraswati.
- Hanafiah, K.A, Napoleon A, Ghoffar N. (2005). *Biologi Tanah, Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Jakarta: Raja Grfindo Persada.
- Handayani, S. W. (2017). Penapisan Fitokimia dan Karakterisasi Simplisia Daun Jambu Mawar ( *Syzygium jambos aiston*). *JF Fik Unimam,*, 5 (3), 197 - 180.
- Hendra, T. S. (2019). Tatalaksana Terkini Acnes Vulgaris. *Jurnal Kesehatan Universitas Lampung* , 3(2), 313 - 320.
- Indas, W. R. (2022). Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Serratia marcescens*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 13 (1), 14 -22.
- Indriati, Gustina, Mimit Sumitri, Rina Widiana. (2012). Pengaruh Air Rebusan Caing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Prosiding Semirata*.
- Istiqomah, L., A. Sofyan, E. Damayanti and H. Julendra. (2009). Amino Acid Profile of Earthworm and Earthworm Meal (*Lumbricus rebellus*) for Animal Feedstuff. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 34 (4).
- Jahan, F., Lawrence, R., Kumar, V., and Junaid, M. (2011). Evaluation of Antimicrobial Activiy Of Plant Extracts on Antibioticsusceptible and Resistant *Staphylococcus aureus* Strains. *Journal of Chemical and Pharmaceautical Research*, 3(4) :777-789.

- James, S.W. (2000). An Illustrated Key to The Earthworms of The Samoan Archipelago (Oligochaeta: Glossoscolecidae, Moniligastridae). *Technical Report No 49*.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E.A., (2010). *Mikrobiologi Kedokteran, Edisi 25*. Jakarta: Salemba Medika.
- Jawetz, Melnick dan Adelberg's. (2005). *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23. Alih Bahasa : Huriwati Hartanto*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Katrin, D., Idiawati, N. and Sitorus, B.,. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Daun Malek (*Litsea graciae vidal*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa Vol 4(1)*, 7 -12.
- Lakshmi, M. (2014). *Earthworm an alternative approach to biomedicine* . India: Karunya University.
- Lay, B.W dan Hastowo. (1994). *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Lenny, S. (2006). *Senyawa Flavonida, Fenilpropanoida dan Alkaloida*. Medan: Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara.
- Lestari. (2014). Uji Daya Hidup Bakteri Asam Laktat Sebagai Kandidat Probiotik pada Beberapa Media Preparasi Air Minum Unggas. [Skripsi]. Biologi : Universitas Lampung.
- Lorain V. (2005). *Antibiotic in Laboratory Medicine 5 th Edition*. London: Wiliams and Wilkins.
- Mashuri, Sumarjan dan Z. Abidin. (2012). Pengaruh Jenis Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Belut Saawah ( *Monopterus albus zuiewu*). *Jurnal Perikanan Universitas Mataram*, 1(1).
- Meliana Dwi Cahya. (2019). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Cacing Tanah (*Phertima javanica K*) Dengan Suhu Pelarur 50 Dan Tanpa Pemanasan Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* Serta Pemanfaatannya Sebagai Buku Nonteks.[Skripsi]. *Pendidikan MIPA : Universitas Jember*.
- Mitsui, T. (1997). *New Cosmetik Science. Edisi Kesatu*. Amsterdam: Elsevier Science B. V.
- Muliasari. (1996). Kontaminasi bakteri Gram Negatif pada Makanan yang Dijual di Sekitar Kampus Pusat UNPAD serta uji Sensitifitasnya Terhadap Obat Tradisional Cacing Tanah Seacara In Vitro. [Skripsi]. FMIPA: UNPAD.
- Munandar, K. (2016). *Pengenalan Laboratorium IPA-BIOLOGI Sekolah*. Bandung: Refika Aditama.
- Musataki. (2014). *Rebusan Cacing Tanah (Lumbricus rubellus) Efektif Sebagai Obat*. Malang: Blog Staff Universitas Brawijaya.
- Namvar, A. E., Bastarahang, S., Abbasi, N., Ghani, G. S., Farhadbakhtiaran, S., Arezi, P., Chermahim, S. G. (2014). Clinical Characteristics of *Staphylococcus Epidermidis* : A Systematic Review. *Journal Gms Hygiene and Infection Control*, 9 (3).
- Nava, M. K. (2016). Identifikasi Jenis Jerawat dengan Wavalvet HAAR dan Jaringan Gangguan Syaraf Tiruan Propagasi Balik. *Youngster Physics Journal*, 5 (4), 171 - 178.

- Nofriana Maria Thohari, Pestariati, Wisnu Istanto. (2019). Pemanfaatan Tepung Kacang Hijau (*Vigna radiata L*) Sebagai Media Alternatif Na (Nutrient Agar) Untuk Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Analisis Kesehatan Sains*.8 (2).
- Novira, V. W. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi *Ascidian herdmania momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* Dan *Candida albicans*. *Jurnal Pogram Studi Farmasi, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi*.
- Nugraha, E. (2009). *Potensi dan Manfaat Cacing Tanah*. Bandung: Titian Ilmu.
- Nurhayati, L.S., Yahdiyani. N., dan Hidayatullah, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurth dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1 (2), 41 -46.
- Nurwati, S.R. (2011). Pemanfaatan Limbah Baglog Jamur sebagai Media Budidaya Cacing *Pheretima sp.* [Tesis]. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Palungkun, R. (2008). *Sukses Beternak Cacing Tanah Lumbricus rubellus*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S. (2006). *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 2*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Pelczar, Michael J and Chan E.C.S. (2008). *Dasar-Dasar Mikrobiologi. Terjemahan oleh Hadioetomo, Ratbasari et al.* Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Pierce B. E. and M.J.L. (2005). *Microbiology Laboratory Theory & Application Third Edition*. Colorado: Morton.
- Poelongan, M., Chairul, Komala, I., Salmah, S. dan Susan , M. N. (2006). Aktivitas Antimikroba dan Fitokimia dari Beberapa Tanaman Obat. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*.
- Pokyni. (2010). *Prepared Turbidity Standard Mc.farland*. New York: USA.
- Prabha, L. M. (2014). Earthworm-an Alternative Approach to Biomedicine. *International Journal of Current Science*.
- Prasad, S. (2016). Acne vulgaris. A riview on pathophysiology and treatment. *Asian Journal of Pharmaceutical Clinical Research*, 9(4), 54-59.
- Pratiwi, S.T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.
- Priosoeryanto, B., Pntjo, P., Masniari, P. ,Risa. T. , Magdalena, P.U. , Yelly, A. I., Hendro P.U. (2001). *Aktivitas Antibakteri dan Efek Terapeutik Ekstrak Cacing Tanah Lumbricus rubellus Secara Invitro dan Invivo Pada Mencit Berdasarkan Gambaran Patology Anatomi dan Histopatolog*.*Jurnal Biologi*, 3(2), 150 - 160.
- Radji, M. (2011). *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedeokteran EGC.
- Reynolds, J. E. (1996). *Martindale, The Extra Pharmacopeia 31 th Edition*. T. London: he Royal Pharmaceutical Society Press.
- Riyani, C. (2016). Efektifitas Metode Pengeringan Pada Pembuatan Simplisia Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia Radix*). *Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur..*



- Rusdi, U. D. (1995). *Pemanfaatan Limbah Peternakan Ayam Buras untuk Budidaya Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)*. Bandung: Laporan Penelitian Fakultas Peternakan UNPAD.
- Sa'adah, H. d. (2015). Perbandingan Pelarur Etanol dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana Merr*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1 (2), 149.
- Saising, J.; Hiranrat, A.; Mahabusarakam, W. ;Ongsakul, M. & Voravuthikunchai, S.P. (2008). Rhodomyrtone from *Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk. as a Natural Antibiotic for *Staphylococcus Cutaneous* Infection. *Journal of Health Science*, 54 (5), 589-595.
- Sari, H. (2018). Perbandingan Kualitas Hidup Akne Vulgaris Tipe Ringan Dengan Akne Vulgaris Tipe Berat di RSUD. Dr. H. Abdul Moeloek Provinsi Lampung . [Skripsi] Lampung : Universitas Malahayati.
- Sawarkar, H. K. (2011). Development and Biological Evaluation of Herbal Anti-Acne Gel. *International Journal Of Pharm Tech Research*, 2 (3), 2028-2031.
- Shirley, F. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Bakteri *Salmonella Typhi* dan *Salmonella Aureus* secara In Vitro. [Skripsi]. Surakarta: *Universitas Muhammadiyah*.
- Siva, F. Y. (2019). Potensi Antibiotik Dan Uji Difusi Secara In Vitro Pada Formulasi Krim Eritromisin. *Jurnal Medical Profession* .
- Soedjoto, L. (2016). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*.
- Sri Indriyati dan Pivin Eno Diana. (2020). Uji Efektifitas Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *Jurnal Kesehatan Perintis*, 22-31.
- Subowo, I Anas, G Djajakirana, A Abdurrachman dan S Hardjowigeno. (2002). Pemanfaatan Cacing Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Ultisol di Lahan Kering . *Jurnal Tanah dan Iklim*, (20), 35-46.
- Sumardi. (1998). Antagonistic Potensial og *Trioderma spp* Against Root Pathogen of Forest Tree species Asian. *Journal of Sustainable Agrikulture*.
- Sun, Z. (2015). Earthworm as a Biopharmaceutical : Form Traditional to Precise. *Beijing Vermitech Institute*, Volume 1(2), 28 - 35.
- Suryani, Y. S. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Infusum Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Tambahan Kitosan Udang pada *Salmonella typhi* . *Jurnal Edisi Juli*, 9 (2), 264 - 281.
- Susetyarini, E. (2007). Jumlah dan Berat Cocoon Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) yang diberi PMSG, Pakan Tambahan berupa Kotoran Domba dan Kotoran Sapi. *Jurnal Biologi dan Protein*, 14(1), 1-8.
- Sutanto, R. S. . (2013). Tesis Derajat Penyakit Acne Vulgaris Berhubungan Positif Dengan Kadar MDA [Program Pasca Sarjana]. Denpasar: Universitas Udayana.
- Suyani, L. (2010). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Cacing Tanah (*Lumbricus sp*) Terhadap berbagai Bakteri Patogen Secara Invitro. *Mutiara Medika Volume 10 (1)*, 16 - 21.

- Syahrurachman, A., Chatim, A., Karuniawati, A., Santosa, A.U.S. (1994). *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi*. Jakarta: Binarupan Aksara.
- Tranggono, R. (1996). *Kiat Apik Menjadi Sehat dan Cantik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Tri, Y. (2012). Bioaktivitas Ekstrak Kloroform Ccaing Tanah *Pheretima* sp terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. [Skripsi]. Makassar : Universitas Hasanuddin Makassar
- Triana, D. (2014). Frekuensi  $\beta$ -Lactamase Hasil *Staphylococcus aureus* Secara Iodometri. *Jurnal Gradien*, 10(2), 992-995.
- Utami. (2009). Potensi daun Alpukat (*Persea americana Mill*) sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Teknik Pertanian*, 2 (1), 58 - 64.
- Volk, Whesley A dan Margareth F Wheeler. (1998). *Mikrobiologi Dasar Jilid 1 Edisi 5*. Jakarta: Erlangga.
- Wahyuningsih N dan E Zulaikha. (2018). Perbandingan Pertumbuhan Bakteri Selulolitik Pada Media Nutrient Broth dan Carboxy Methyl Cellulose. *Jurnal Sains dan Seni ITS . 7* (2), 36 - E 38.
- Wasitaatmadja. (2007). Acne, Erupsi Acneiformis, Rosasea, Rinofirma. In A. e. Djuanda, *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin ed 5*. Jakarta: FK-UI.
- Wasitaatmadja, S.M. (1997). *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- West, J. G.-H. (2005). Observations on *Putpureofilum Apyrenoidigerum* gen, et sp, no, from Australia ang *Bangiopsis subsimplex* from India (*Stylonematales, Bangiophyceae, Rhodophyta*). *Phycological Research*, 1(53), 57-74.
- Wyatt, E, Sutter, S. H., Drake, L. A. (2001). *Dermatology Pharmacology*. In G. a. Gilman's, *The Pharmacological Basic of Therapeutics*. New York: McGraw-Hill.
- Yolla Arinda Nur Fitriana, Vita Arfiana Nurul Fatimah , Ardhista Shabrina Fitri. (2019). Aktivitas Antibakteri Daun Sirih : Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Jurnal Sainteks*. 16 (2), 101 - 108.
- Yulipriyanto, H. (2010). *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaanya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yusuf Nasution, A. S. (2020). Isolasi dan Identifikasi Biokimia Bakteri Asal Sungai Batang Gadis Sumatra Utara. *Jurnal Biosains*, 6 (3), 109 -114.