

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUAH  
PIDADA MERAH (*Sonneratia caseolaris* L.) TERHADAP  
BAKTERI *Salmonella typhi* SERTA SUMBANGANNYA PADA  
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

**SKRIPSI**

oleh

**Andini Prakasiwi**

**NIM : 06091282025019**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUAH  
PIDADA MERAH (*Sonneratia caseolaris* L.) TERHADAP  
BAKTERI *Salmonella typhi* SERTA SUMBANGANNYA PADA  
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

**SKRIPSI**

oleh

**Andini Prakasiwi**

**NIM : 06091282025019**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUAH  
PIDADA MERAH (*Sonneratia caseolaris* L.) TERHADAP  
BAKTERI *Salmonella typhi* SERTA SUMBANGANNYA PADA  
PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA**

**SKRIPSI**

oleh

**Andini Prakasiwi**

**NIM: 06091282025019**

**Program Studi Pendidikan Biologi**

**Mengesahkan:**

**Koordinator Program Studi,**



**Dr. Mgs. M. Tibrani, M.Si**

**NIP. 197904132003121001**

**Dosen Pembimbing,**



**Drs. Khoiron Nazip, M.Si**

**NIP. 196404231991021001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**



**Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd**

**NIP. 197905220050011005**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andini Prakasiwi  
NIM : 06091282025019  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris* L.) terhadap Bakteri *Salmonella typhi* serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penyalahgunaan Plagiat di Perguruan Tinggi. Jika di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 22 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Andini Prakasiwi

06091282025019

## PRAKATA

Skripsi dengan judul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris* L.) terhadap Bakteri *Salmonella typhi* serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, tidak lupa penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kesempatan, kesehatan dan kemudahan untuk dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Khoiron Nazip, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis dalam menulis skripsi ini. Terima kasih kepada Dr. Drs. Didi Jaya Santri, M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Dr. Hartono, M.A., selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, M.Pd., dan Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph.D., sebagai Ketua dan sekretaris Jurusan Pendidikan MIPA, serta Dr. Mgs. Tibrani, M.Si., sebagai Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Nike Anggraini, S.Pd., M.Sc., selaku dosen reviewer pada seminar proposal, seminar hasil, sekaligus penguji pada ujian akhir program Strata-1 (S1) penulis, yang telah memberikan saran-saran perbaikan dalam penulisan skripsi, serta segenap dosen dan staff akademik yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, pendidikan, serta memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Dahwan dan Ibu Umroh atas kasih sayang dan segala doa yang diberikan dalam menggapai cita-cita. Berkat doanya lah kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh penulis gugur dengan sendirinya. Terima kasih juga penulis

sampaikan kepada saudara kandung, Andika Pratama, S.I.Kom., yang selalu memberikan dukungan kepada penulis. Lebih lanjut penulis ucapkan terima kasih kepada Kemendikbudristek yang telah banyak membantu melalui program Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIPK). Terima kasih kepada Bapak Budi Eko Wahyudi, M.Si., selaku admin Laboratorium Pendidikan Biologi yang selalu membantu penulis dalam urusan penelitian. Terima kasih juga kepada Bapak Daniel Alfarado S.Si., selaku admin Laboratorium Pendidikan Kimia yang telah turut membantu penulis dalam melakukan penelitian. Terima kasih kepada Muhammad Rhomadoni yang selalu membantu dan menemani setiap perjuangan penulis dalam proses penelitian. Terima kasih kepada teman seperjuangan, Nunik Astuti dan Widayanti yang selalu memberikan mendukung penulis dalam setiap langkah, serta Umi Amalia Sholeha dan M. Tegar Suhitar Ahada yang telah kebersamai dalam menyelesaikan penelitian. Terima kasih kepada teman-teman program Pendidikan Biologi 2020, kakak dan adik program studi Pendidikan Biologi yang telah banyak membantu penulis, serta semua pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga Allah SWT membalasnya dengan kebaikan. Terutama terima kasih kepada diri sendiri yang telah bertahan hingga akhir, melawan setiap rasa lelah dan berjuang untuk dapat menuntaskan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Palembang, 22 Juli 2024

Penulis,



Andini Prakasiwi

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Pernyataan.....	iii
Prakata.....	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Lampiran .....	xi
Abstrak (Indonesia).....	xii
Abstract (Inggris) .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Batasan Masalah .....	6
1.5 Manfaat Penelitian .....	7
1.6 Hipotesis .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1 Karakteristik Pidada Merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.).....	8
2.2 Kandungan Senyawa Kimia Antibakteri Tumbuhan Pidada Merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) .....	9
2.3 Khasiat Tumbuhan Pidada Merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) .....	14
2.4 Karakteristik Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	15

2.5	Modul dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>18</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.2	Alat dan Bahan .....	18
3.3	Metode Penelitian .....	18
3.4	Prosedur Penelitian .....	20
3.5	Tahap Persiapan.....	20
3.5.1	Persiapan Alat dan Bahan.....	20
3.6	Tahap Pelaksanaan.....	21
3.6.1	Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Pidada Merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) .....	21
3.6.2	Sterilisasi Alat dan Bahan.....	23
3.6.3	Pembuatan Media <i>Salmonella Shigella Agar</i> (SSA) .....	23
3.6.4	Pembuatan Media <i>Nutrient Broth</i> (NB).....	24
3.6.5	Peremajaan Bakteri .....	25
3.6.6	Pembuatan Suspensi Bakteri Uji.....	25
3.7	Tahap Perlakuan .....	25
3.7.1	Uji Aktivitas Antibakteri .....	25
3.7.2	Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	29
3.7.3	Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	29
3.7.4	Penentuan Luas Zona Hambat .....	30
3.8	Analisis Data.....	31
3.9	Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>35</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	35



4.1.1	Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pidada ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	35
4.1.2	Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Etanol Buah Pidada Merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) terhadap Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	41
4.2	Pembahasan .....	44
4.3	Sumbangan Hasil Penelitian .....	52
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>54</b>
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>56</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>65</b>

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1 Rancangan perlakuan dan ulangan.....	20
Tabel 2 Luas zona hambat pada uji pendahuluan .....	28
Tabel 3 Analisis sidik ragam RAL.....	32
Tabel 4 Tingkatan kriteria validasi skala Likert .....	33
Tabel 5 Interpretasi LKPD skala Likert .....	34
Tabel 6 Luas zona hambat ekstrak etanol buah pidada merah terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	37
Tabel 7 Hasil analisis sidik ragam ANOVA aktivitas ekstrak etanol buah pidada merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	38
Tabel 8 Hasil uji BNJ rata-rata luas zona hambat ekstrak etanol buah pidada merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	39
Tabel 9 Perbandingan pengaruh ekstrak etanol buah pidada merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) dan amoxicillin terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	40
Tabel 10 Selisih absorbansi rata-rata sebelum dengan sesudah inkubasi .....	42
Tabel 11 Analisis Kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Pidada merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) di Kabupaten Banyuasin.....	8
Gambar 2	Bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	15
Gambar 3	Uji pendahuluan aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah pidada merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	27
Gambar 4	Pengukuran zona hambat .....	31
Gambar 5	Zona hambat ekstrak etanol buah pidada merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	35
Gambar 6	Zona hambat bakteri <i>Salmonella typhi</i> pada media <i>Salmonella Shigella</i> <i>Agar</i> .....	36
Gambar 7	Rata-rata luas zona hambat ekstrak etanol buah pidada merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	37
Gambar 8	Grafik selisih rata-rata uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol buah pidada merah ( <i>Sonneratia caseolaris</i> L.) terhadap bakteri <i>Salmonella typhi</i> .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Modul Ajar .....	66
Lampiran 2 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	79
Lampiran 3 Surat Keputusan (SK) Validator LKPD .....	91
Lampiran 4 Lembar Validasi LKPD .....	92
Lampiran 5 Analisis Kualitas LKPD .....	98
Lampiran 6 Usulan Judul .....	99
Lampiran 7 Surat Keputusan (SK) Pembimbing Skripsi .....	100
Lampiran 8 Surat Izin Penelitian.....	102
Lampiran 9 Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	103
Lampiran 10 Surat Keterangan Bebas Pustaka .....	104
Lampiran 11 Kartu Bebas Pustaka Ruang Baca FKIP .....	105
Lampiran 12 Kartu Bimbingan Skripsi .....	106
Lampiran 13 Hasil Test Plagiasi Tanda Tangan Koordinator Prodi .....	109
Lampiran 14 Hasil Test Plagiasi Tanda Tangan Dosen Pembimbing.....	110
Lampiran 15 Bukti Perbaikan Skripsi .....	111
Lampiran 16 Dokumentasi Penelitian.....	112

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) terhadap bakteri *Salmonella typhi* serta Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Timbulnya efek samping yang disebabkan oleh antibiotik pada penyakit demam tifoid membuat diperlukannya obat secara tradisional. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan jenis Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pengujian antibakteri menggunakan metode difusi cakram (Kirby Bauer) dan dilusi cair. Perlakuan ekstrak yang diujikan pada metode difusi cakram yaitu konsentrasi 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10% dan 12,5% (g/v). Pada uji dilusi cair untuk mencari Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) menggunakan konsentrasi ekstrak 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5% (g/v). Data dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) berpengaruh terhadap bakteri *Salmonella typhi*. KHM ditunjukkan berada pada rentang konsentrasi 0%–0,5%. Sumbangan penelitian dibuat dalam bentuk modul dengan Capaian Pembelajaran (CP) peserta didik memahami keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya pada mata pelajaran biologi SMA Fase E kelas X.

**Kata Kunci:** Antibakteri, *Salmonella typhi*, *Sonneratia caseolaris*.

## ***ABSTRACT***

This study was purposed to determine the effects of red pidada fruit extract (*Sonneratia caseolaris* L.) on *Salmonella typhi* bacteria, and the Minimum Inhibitory Concentration (MIC). The emergence of side effects caused by antibiotics in typhoid fever requires traditional medicine. The method used is an experiment with a Completely Randomized Design (CRD) type. Antibacterial testing uses the disc diffusion method (Kirby Bauer) and liquid dilution. The extract treatments tested in the disc diffusion method are concentrations of 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, 10%, and 12.5% (g / v). In the liquid dilution test find the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) using extract concentrations of 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, and 2.5% (g / v). The data was analyzed using the One Way ANOVA test. The results obtained indicate that the ethanol extract of red pidada fruit (*Sonneratia caseolaris* L.) affects *Salmonella typhi* bacteria. The MIC is shown to be in the concentration range of 0%–0.5%. Research contributions are made in the form of modules with Learning Outcomes (CP) of students understanding the diversity of living things and their roles in the biology subject at the first-year high school phase E.

**Keywords:** *Antibacterial, Salmonella typhi, Sonneratia caseolaris.*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi termasuk salah satu kasus penyakit yang kerap terjadi di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Kurangnya kesadaran akan kebersihan lingkungan serta cara dalam mengolah makanan dapat menjadi perantara masuknya bakteri ke dalam tubuh. Menurut Apriani (2019) kontaminasi bakteri patogen pada makanan dan minuman menyebabkan berbagai penyakit salah satunya demam tifoid. Penyakit demam tifoid terjadi pada saluran pencernaan bagian usus halus dengan gejala demam disertai gangguan saluran cerna yang diakibatkan oleh bakteri *Salmonella typhi* (Pirdina *et al.*, 2021).

*Salmonella typhi* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang yang mudah hidup dan berkembang biak pada kondisi aerob dan juga fakultatif anaerob (Suwandi & Sandika, 2017). Melansir dari *World Health Organization* (WHO) (2018) penyakit demam tifoid di dunia telah mencapai 11–20 juta kasus per tahun yang mengakibatkan sekitar 128.000–161.000 kematian di setiap tahunnya. Dalam laporan surveilans tifoid dan paratifoid nasional Prehamukti (2018) kasus demam tifoid menjadi hal umum yang terjadi di negara-negara berkembang yang telah mempengaruhi sekitar 21,5 juta orang setiap tahunnya. Penyakit tersebut dapat terjadi pada seluruh golongan usia, namun pada penelitian Khalizah *et al.*, (2023) mengungkapkan bahwa kelompok usia 12–25 tahun merupakan golongan yang paling banyak menderita penyakit demam tifoid. Penularan bakteri *Salmonella typhi* dapat terjadi melalui makanan, jari tangan, muntah, lalat dan feses (Nuruzzaman & Syahrul, 2016).

Penggunaan antibiotik menjadi pilihan praktis ketika terjadi penyakit infeksi akibat bakteri. Antibiotik dianggap lebih efektif, murah, mudah diperoleh, dan dapat diberikan secara oral. Namun beberapa antibiotik pada pengobatan demam tifoid merupakan senyawa sintesis yang dapat menimbulkan efek samping

seperti penekanan sumsum tulang bahkan dapat menyebabkan terjadinya anemia aplastik (Rampengan, 2016). Masalah lainnya yang turut muncul adalah bakteri dapat resisten terhadap antibiotik. Timbulnya resistensi menjadi suatu masalah karena dalam pengobatannya harus memakai antibiotik jenis lain dengan harga atau dosis yang lebih tinggi. Bahkan apabila terjadi multiresistensi, maka bakteri menjadi lebih resisten terhadap berbagai jenis obat yang mengatasi penyakit infeksi. Oleh karena itu diperlukan pengembangan obat tradisional dari tumbuhan untuk dapat menghambat bakteri patogen.

Tumbuhan sebagai obat tradisional dipercaya mengandung bahan alami yang lebih aman serta tidak menimbulkan efek samping pada tubuh. Pidada merah merupakan pohon dengan tinggi 15–20 mm yang hidup di muara sungai berlumpur dengan salinitas yang rendah (Rahim & Bakar, 2018). Penggunaan pidada merah sebagai obat ditemukan pada kelompok masyarakat yang bermukim di sekitar sungai dengan memanfaatkan daun dan juga buahnya. Pada penelitian Gazzali *et al.*, (2020) mengungkapkan bahwa masyarakat Aceh Barat memanfaatkan buah pidada putih (*Sonneratia alba* L.) dengan cara meminum air rebusan buahnya sebagai minuman kesehatan. Kemudian buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) digunakan sebagai minuman daya tahan tubuh dengan cara meminum air rebusan buah pidada merah yang telah matang dan dicampurkan dengan gula.

Menurut Muharram *et al.*, (2022) secara tradisional ekstrak buah pidada merah dapat digunakan sebagai antiseptik, mengobati keseleo, mencegah pendarahan, obat cacingan, bengkak, cacar, batuk, gagal ginjal, keputihan, infeksi saluran kemih dan wasir. Menurut Triafani (2021) buah pidada merah berkhasiat mengobati sariawan, bibir pecah-pecah dan panas dalam. Kemudian pada penelitian Van Thuoc *et al.*, (2018) ekstrak buah pidada merah memiliki aktivitas antibakteri, antioksidan dan antiobesitas.

Potensi buah pidada merah sebagai antibakteri telah banyak dibuktikan, menurut Mahadlek *et al.*, (2012) ekstrak metanol dari biji pidada merah menunjukkan efek penghambatan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*. Kemudian ekstrak yang berasal dari daun, bunga, akar dan



buah pidada merah menunjukkan aktivitas antibakteri pada bakteri *Propionibacterium acnes*. Pada penelitian Yompakdee *et al.*, (2012) ekstrak buah pidada merah bersifat bakteristatik terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi optimum ekstrak 0,2 mg/ml, sedangkan konsentrasi minimum ekstrak yang bersifat bakterisida pada bakteri tersebut adalah 0,4 mg/ml. Dalam penelitian Halifah *et al.*, (2019) dilakukan pengujian terhadap tiga patogen penyebab infeksi saluran pencernaan yaitu bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans* menggunakan ekstrak buah pidada merah dengan pelarut etanol 70% menunjukkan bahwa ekstrak buah pidada merah terhadap *Escherichia coli* aktif sebagai antimikroba pada konsentrasi 12,5%, pada *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans* aktif sebagai antimikroba pada konsentrasi 10%.

Bakteri *Salmonella typhi* selain menyebabkan demam tifoid juga dilaporkan dapat menyebabkan penyakit *gastroenteritis* atau muntaber bersama dengan bakteri marga *Shigella* dan *Campylobacter* yang terjadi di dalam saluran pencernaan (Mitreveli *et al.*, 2022). Hasil penelitian Hosen *et al.*, (2021) ekstrak buah pidada merah 2 mg/cakram dapat menghambat aktivitas bakteri *Shigella boydii* dengan diameter zona hambat 14,7 mm, *Shigella sonnei* dengan diameter zona hambat 15,6 mm dan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 15,7 mm. Pengujian terhadap bakteri-bakteri tersebut menunjukkan bahwa ekstrak pidada merah memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap bakteri patogen yang menginfeksi saluran pencernaan dengan gejala yang tampak seperti diare, mual dan demam.

Terdapat kesenjangan pada penelitian sebelumnya, menurut Sogandi *et al.*, (2017) ekstrak daun pidada merah efektif menghambat bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli* pada konsentrasi terkecilnya adalah 25% yang menghasilkan luas zona hambat 13,26 mm. Sedangkan apabila dilihat berdasarkan hasil penelitian-penelitian yang telah dijelaskan di atas, buah pidada merah aktif menghambat dan membunuh mikroba dalam konsentrasi yang kecil. Sehingga pada penelitian ini, dilakukan kebaruan berupa perlakuan konsentrasi ekstrak buah

pidada merah yang lebih kecil untuk mengetahui aktivitas antibakteri dengan konsentrasi yang lebih kecil.

Menurut Susanti *et al.*, (2022) pada studi kesehatan, buah pidada merah yang masih muda, berwarna hijau mengkilap, serta terdapat garis merah di bawah kelopak buahnya dapat berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu, menurut Yompakdee *et al.*, (2012) seluruh bagian pidada merah menunjukkan aktivitas antibakteri spektrum luas terhadap Patogen Gram-positif dan Gram-negatif, namun aktivitas bakterisida jauh lebih tinggi terhadap bakteri Gram-negatif dibandingkan Gram-positif. Menurut Verawati *et al.*, (2017) semakin meningkatnya konsentrasi buah pidada maka semakin tinggi pula aktivitas senyawa antibakteri yang menghambat kerja bakteri. Kemudian menurut Audah *et al.*, (2022) daun pidada merah menghasilkan rendemen paling tinggi bila menggunakan etanol. Etanol aman untuk dikonsumsi dan dapat dijadikan sebagai disinfektan dibandingkan dengan metanol (Yanti *et al.*, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa demam tifoid adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Pada pengobatannya biasanya menggunakan antibiotik dengan cara dimasukkan ke dalam tubuh secara oral. Buah pidada merah telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai macam penyakit salah satunya adalah penyakit infeksi dan juga terbukti aktif terhadap berbagai bakteri. Hal tersebut merupakan indikasi bahwasanya buah pidada merah memiliki potensi sebagai antibakteri dan aman untuk dikonsumsi. Dari beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa ekstrak buah pidada merah aktif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Shigella boydii* dan *Shigella sonnei*, serta terhadap jamur *Candida albicans*, maka diduga kuat bahwa ekstrak buah pidada merah juga dapat aktif sebagai antibakteri pada *Salmonella typhi*. Sehingga nantinya buah pidada merah dapat dimanfaatkan sebagai sumber senyawa yang menghasilkan obat antibakteri. Adanya kesenjangan dari penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas antibakteri terkecil dari daun pidada merah terhadap bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli* adalah pada konsentrasi 25% dengan luas zona

hambat 13,26 mm, menjadikan peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan perlakuan konsentrasi yang lebih kecil terhadap bakteri *Salmonella typhi*. Konsentrasi 25% diyakini merupakan konsentrasi yang masih terlalu besar untuk dianggap sebagai KHM, karena dengan konsentrasi yang besar dapat memberikan efek samping yang berbahaya bagi tubuh. Oleh karena itu, akan dilakukan uji antibakteri buah pidada terhadap bakteri *Salmonella typhi* dengan konsentrasi yang lebih kecil menggunakan pelarut etanol.

Pada pembelajaran SMA Kurikulum Merdeka mata pelajaran Biologi kelas X semester ganjil, Capaian Pembelajaran (CP) Fase E kelas X adalah peserta didik memahami keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya. Salah satu tujuan Pembelajaran pada materi Keanekaragaman Hayati adalah mengaitkan keanekaragaman hayati di Indonesia dengan fungsi dan manfaatnya, artinya peserta didik dituntut untuk dapat mengaitkan peranan tumbuhan dalam kehidupan sehari-hari seperti memanfaatkan buah pidada merah sebagai antibakteri. Hasil dari penelitian dapat disumbangkan sebagai salah satu contoh bahan ajar dalam bentuk modul. Salah satu isi dari modul adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi dengan mengikuti petunjuk belajar yang telah disediakan. Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris* L.) terhadap Bakteri *Salmonella typhi* serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA”.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) terhadap bakteri *Salmonella typhi*?
2. Berapa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) dalam menghambat bakteri *Salmonella typhi*?

3. Bagaimana mengembangkan LKPD SMA fase E pada Capaian Pembelajaran Keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya berdasarkan hasil penelitian?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) terhadap bakteri *Salmonella typhi*.
2. Mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak etanol buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) dalam menghambat bakteri *Salmonella typhi*.
3. Mendapatkan pengembangan LKPD SMA fase E pada Capaian Pembelajaran Keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya berdasarkan hasil penelitian.

### **1.4 Batasan Masalah**

Masalah pada penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Tumbuhan yang digunakan adalah simplisia buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) yang diperoleh dari area Sungai Musi di Desa Telang Jaya, Kecamatan Muara Telang, Kabupaten Banyuasin.
2. Kriteria buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) merupakan buah muda, kulit buah berwarna hijau mengkilap, terdapat garis merah pada tempat melekatnya kelopak dan di antara kelopak dengan daging buah terdapat garis berwarna putih.
3. Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi adalah etanol 96%.
4. Isolat bakteri *Salmonella typhi* diperoleh dari Institut Pertanian Bogor Culture Collection (IPBCC).
5. Parameter aktivitas antibakteri yang diamati adalah pertumbuhan luas zona hambat dan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

6. Materi yang digunakan pada modul adalah Keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai alternatif untuk mendapatkan bahan obat tradisional pada penyakit demam tifoid.
2. Mendapatkan bahan ajar berupa modul pada pembelajaran Biologi di SMA Fase E Kelas X dengan Capaian Pembelajaran (CP) yakni Peserta didik memahami keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya.

### **1.6 Hipotesis**

$H_0$  : Ekstrak etanol buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) tidak berpengaruh dalam menghambat bakteri *Salmonella typhi*.

$H_1$  : Ekstrak etanol buah pidada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) berpengaruh dalam menghambat bakteri *Salmonella typhi*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, W., Nisa, S. C., Da, R. R., & ZA, B. M. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (*Cucumis melo* l . Var . *cantalupensis* ) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 5(1), 61–66.
- Anwar, A. F., & Azis, A. A. (2018). Efektifitas Ekstrak Pektin dari Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca Formatypica*) sebagai Antimikroba. *Bionature*, 95–104.
- Apriani, L., Rahmawati, R., & Kurniatuhadi, R. (2019). Deteksi Bakteri Salmonella dan Shigella pada Makanan Burger di Sungai Raya Dalam Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 8(3), 53–57.
- Assauqi, N. F., Hafshah, M., & Latifah, R. N. (2023). Penentuan Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Ekstrak Etanol Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *JC-T (Journal Cis-Trans): Jurnal Kimia Dan Terapannya*, 7(1), 1–9.
- Atkovska, K., Klingler, J., Oberwinkler, J., Keller, S., & Hub, J. S. (2018). Rationalizing Steroid Interactions with Lipid Membranes: Conformations, Partitioning, and Kinetics. *ACS Central Science*, 4(9), 1155–1165.
- Audah, K. A., Ettin, J., Darmadi, J., Azizah, N. N., Anisa, A. S., Hermawan, T. D. F., Tjampakasari, C. R., Heryanto, R., Ismail, I. S., & Batubara, I. (2022). Indonesian Mangrove *Sonneratia caseolaris* Leaves Ethanol Extract is a Potential Super Antioxidant and Anti Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Drug. *Molecules*, 27(23), 1–18.
- Brooks, B. W., Perry, M. B., Lutze-Wallace, C. L., & MacLean, L. L. (2008). Structural Characterization and Serological Specificities of Lipopolysaccharides from *Salmonella enterica* serovar *Gallinarum* biovar Pullorum standard, Intermediate and Variant Antigenic Type Strains. *Veterinary Microbiology*, 126(4), 334–344.
- Chudzik, M., Korzonek-Szlacheta, I., & Król, W. (2015). Triterpenes as Potentially Cytotoxic Compounds. *Molecules*, 20(1), 1610–1625.
- Cita, Y. P. (2011). Bakteri *Salmonella typhi* dan Demam Tifoid. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 6(1), 42–46.
- Danong, M. T., Ruma, M. T. L., Boro, L. T., & Nono, K. M. (2019). Identifikasi Jenis-jenis Mangrove di Kawasan Ekowisata Mangrove Kelurahan Oesapa Barat Kota Kupang. *Jurnal Biotropikal Sains*, 16(3), 10–25.
- Dekker, J. P., & Frank, K. M. (2015). Salmonella, Shigella, and Yersinia. *Clinics in Laboratory Medicine*, 35(2), 225–246.
- Devi, S. S., & Mehendale, H. M. (2014). Quinone. *Encyclopedia of Toxicology*:

*Third Edition*, 4(2), 26–28.

- Dewanti, S., & Wahyudi, M. T. (2011). Antibacteri Activity of Bay Leaf Infuse (Folia *Syzygium polyanthum* WIGHT) to *Escherichia coli* in-Vitro. *Jurnal Medika Planta*, 1(4), 78–81.
- Effendi, R., Herpratiwi, & Sutiarsa, S. (2019). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 1(1), 1–9.
- El-Najjar, N., Gali-Muhtasib, H., Ketola, R. A., Vuorela, P., Urtti, A., & Vuorela, H. (2011). The Chemical and Biological Activities of Quinones: Overview and Implications in Analytical Detection. *Phytochemistry Reviews*, 10(3), 353–370.
- Endarini, L. H. (2019). Analisis Rendemen dan Penetapan Kandungan Ekstrak Etanol 96% Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Seminar Nasional Kesehatan*, 7(2), 30–38.
- Ergina, Nuryati, S., & Puspitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Jurnal Akademi Kimia*, 3(3), 165–172.
- Fatisa, Y. (2013). Daya Antibakteri Ekstrak Kulit dan Biji Buah Pulasan (*Nephelium mutabile*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara in Vitro. *Jurnal Peternakan*, 10(1), 31–38.
- Gazali, M., Nurjanah, Ukhty, N., Nurdin, M., & Zuriat. (2020). Skrining Senyawa Bioaktif Daun Perepat (*Sonneratia alba* J.E. Smith) sebagai Antioksidan Asal Pesisir Kuala Bubon Aceh Barat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2), 402–411.
- Gusnedi, R. (2013). Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics*, 2(2), 76–83.
- Halifah, P., Hartati, Rachmawaty, Hala, Y., & Rahman, R. A. (2019). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity from *Sonneratia caseolaris* Fruit Extract. *Materials Science Forum*, 967(2), 28–33.
- Hanizar, E., & Sari, D. N. R. (2018). Aktivitas Antibakteri *Pleurotus ostreatus* varietas *Grey Oyster* pada *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 6(3), 387–392.
- Hanna, Tyasrini, E., & Ratnawati, H. (2005). Pengaruh pH terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* in Vitro. *Jkm*, 5(1), 1–7.
- Hauser, A. (2018). *Antibiotic Basics for Clinicians* (W. & Wilkins (ed.); 3rd ed.). Wolters Kluwer Health.
- Hazmi, G. G. Al, & Harijono. (2019). Pengaruh Pengeringan dan Lama Maserasi dengan Pelarut Ganda Etanol dan Heksana terhadap Senyawa Bioaktif Daging Biji Palem Putri (*Veitchia Merillii*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 7(2), 13–23.

- Hosen, M. Z., Biswas, A., Islam, M. R., & Hossain, S. J. (2021). Anti-bacterial, Anti-diarrheal, and Cytotoxic Activities of Edible Fruits in the Sundarbans Mangrove Forest of Bangladesh. *Preventive Nutrition and Food Science*, 26(2), 192–199.
- Idrus, R. B., Bialangi, N., & Alio, L. (2011). *Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Biji Tumbuhan Sirsak (Annona muricata Linn)*.
- James, A. D. (2010). *Handbook of Energy Crops* (Computer t). Earthscan.
- Jawetz, M., & Adelberg's. (2007). *Medical Microbiology*. McGraw-Hill.
- Jawetz, M., & Adelberg's. (2010). *Medical Microbiology, 25th edition*.
- Jubaidah, S., Sundu, R., & Sabriningsih, N. (2019). Penetapan Kadar Fenolik Total Fraksi Polar dan Nonpolar Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L.) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(2), 140–147.
- Katili, S. S., Wewengkang, D. S., & Rotinsulu, H. (2020). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Organisme Laut Spons *Ianthella basta* terhadap Beberapa Mikroba Patogen. *Pharmacon*, 9(1), 100–107.
- Khalizah, K. N., Dahliah, Idrus, H. H., Kanang, I. L. D., & Karim, A. M. A. A. (2023). Karakteristik Penderita Demam Tifoid di UPT RSUD Nene Mallomo Kabupaten Sidrap Tahun 2022. *Fakumi Medical Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran*, 4(1), 53–61.
- Krochmal, B. K., & Wicher, R. D. (2021). The Minimum Inhibitory Concentration of Antibiotics: Methods, Interpretation, Clinical Relevance. *Pathogens*, 10(2), 1–21.
- Kumoro, A. C. (2015). *Teknologi Ekstraksi: Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat* (1st ed.). Plantaxia.
- Liu, B., Wang, X., Wang, Y., Chen, X., Jin, X., & Luo, X. (2023). Review of Compounds and Activities from Mangrove *Sonneratia* Genus and their Endophytes. *Journal of Holistic Integrative Pharmacy*, 4(3), 218–227.
- Mahadlek, J., Phachamud, T., & Wessapun, C. (2012). Antimicrobial Studies of *Sonneratia caseolaris* Using Different Agar Diffusion. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 3(1), 404–410.
- Manik, D. F., Hertiani, T., & Anshory, H. (2014). Analisis Korelasi Antara Kadar Flavonoid dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi-fraksi Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Khazanah*, 6(2), 1–11.
- Maryanto, S., & Muis, S. F. (2004). Pengaruh Pemberian Jambu Biji pada Lipid Serum Tikus Hiperkolesterolemia. *Jurnal Media Medika Indonesiana*, 39(2), 105–111.
- Maulana, I. A., Triatmoko, B., & Nugraha, A. S. (2020). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Tanaman Senggugu (*Rotheca*



- serrata* (L.) Steane & Mabb.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5(1), 1–11.
- Metreveli, M., Bulia, S., Shalamberidze, I., Tevzadze, L., Tsanova, S., Goenaga, J. C., Stingl, K., & Innadze, P. (2022). Campylobacteriosis, Shigellosis and Salmonellosis in Hospitalized Children with Acute Inflammatory Diarrhea in Georgia. *Pathogens*, 11(2), 1–12.
- Muhafidzah, Z., Seniwati, & Syarif, R. A. (2018). Aktivitas Antioksidan Fraksi Rimpang Kencur (*Kaempferia rhizoma*) dengan Menggunakan Metode Perendaman 1,1 Diphenyl-2-Picrylhydrazil (DPPH). *Jurnal Kimia*, 10(1), 44–50.
- Muharram, Netti, H., Sitti, F., & Hasri. (2022). Penelusuran Senyawa Metabolit Sekunder Akar Tumbuhan Mangrove Pedada (*Sonneratia caseolaris*). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 8(1), 77–83.
- Mursyida, E., & Wati, H. M. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmannii*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli*. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 8(2), 87–92.
- Neu, H. C., & Gootz, T. D. (2001). *Antimicrobial Chemotherapy* (S. Baron (ed.); 4th ed.). University of Texas Medical Branch.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia Pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara in Vitro. *Jurnal MIPA*, 2(2), 128–132.
- Niken, Putri, I. leilani eka, & Gusti, F. R. (2019). Uji Senyawa Fitokimia Buah Pedada Merah (*Sonneratia caseolaris*) di Kawasan Hutan Mangrove Mangguang kota Pariaman. *Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory*, 1(2), 44–49.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. . (2006). *Pengenalan Mangrove di Indonesia* (Triana (ed.); 2nd ed.). PHKA/WIP.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., Hidayatulloh, A., Peternakan, F., Padjadjaran, U., Bioteknologi, P., Peternakan, F., & Bandung-, J. R. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41–46.
- Nuruzzaman, H., & Syahrul, F. (2016). Analisis Risiko Kejadian Demam Tifoid Berdasarkan Kebersihan Diri dan Kebiasaan Jajan di Rumah. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 4(1), 74–86.
- Okzelia, S. D., & Nurdaini, M. (2019). Antioxidant Activity of Pidada (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.) Fruit Extract by DPPH Method. In *Singapore International Multidisciplinary Academic Conference (SIMAC)* (Issue 1).
- Paputungan, Z., Wonggo, D., & Kaseger, B. E. (2017). Uji Fitokimia dan

- Aktivitas Antioksidan Buah Mangrove *Sonneratia alba* di Desa Nunuk Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mangondow Selatan. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 190–195.
- Patadiya, N. (2020). Steroids : Classification, Nomenclature and Stereochemistry. *International Journal of Universal Pharmacy and Bio Sciences*, 9(5), 28–38.
- Peiczar, M. J., & Chan, E. C. . (2008). *Dasar-dasar mikrobiologi* (1st ed.). Universitas Indonesia.
- Permatasari, A., Batubara, I., & Nursid, M. (2020). Pengaruh Konsentrasi Etanol dan Waktu Maserasi terhadap Rendemen, Kadar Total Fenol dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rumput Laut *Padina australis*. *A Scientific Journal*, 37(2), 78–84.
- Persulesy, E. R., Lembang, F. K., & Djidin, H. (2016). Penilaian Cara Mengajar Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (Studi Kasus: Jurusan Matematika FMPIA UNPATTI). *Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 10(1), 9–16.
- Pirdina, M. W., Wijayanti, F., & Sari, S. P. (2021). Antibacterial Activity Test of Ethanol Extract of Matoa Leaf (*Pometia pinnata*) against *Salmonella typhi*. *Sainstek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 13(2), 112.
- Poeloengan, M., & Praptiwi. (2010). Uji Aktivitas Antibakteri Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn). *Media Litbang Kesehatan*, 20(2), 65–69.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (5th ed.). Diva Pres.
- Prehamukti, A. A. (2018). Faktor Lingkungan dan Perilaku terhadap Kejadian Demam Tifoid. *Higeia (Journal of Public Health Research and Development)*, 2(4), 587–598.
- Prihannensia, M., Winarsih, S., & Achmad, A. (2018). Uji Aktivitas Sediaan Gel dan Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* secara in Vitro. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 4(1), 23–28.
- Rahim, A. C., & Bakar, M. F. A. (2018). Pidada—*Sonneratia caseolaris*. In S. Rodrigues, E. de Oliveira Silva, & E. S. de Brito (Eds.), *Exotic Fruits*. Universiti Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM).
- Rampengan, N. H. (2016). Antibiotik Terapi Demam Tifoid Tanpa Komplikasi pada Anak. *Sari Pediatri*, 14(5), 271–276.
- Rastina, Sudarwanto, M., & Wientarsih, I. (2018). Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Curry Leaf (*Murraya koenigii*) on *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas Sp*. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9(2), 185–188.
- Riduwan. (2008). *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian* (Warsiman (ed.); 1st ed.). Alfabeta.

- Rosyidah, K., Nurmuhaimina, S. A., Komari, N., & Astuti, M. D. (2018). Aktivitas Antibakteri Fraksi Saponin dari Kulit Batang Tumbuhan Kasturi (*Mangifera casturi*). *Bioscientiae*, 7(2), 65–69.
- Sadhu, S. K., Ahmed, F., Ohtsuki, T., & Ishibashi, M. (2006). Flavonoids from *Sonneratia caseolaris*. *Journal of Natural Medicines*, 60(3), 264–265.
- Safitri, D. K., & Sucahyo, I. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis PhET pada Materi Getaran Harmonik. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 98–104.
- Sahidin. (2012). *Mengenal Senyawa Alami* (1st ed.). Universitas Halu Oleo Press.
- Sahromi. (2011). *Sonneratia Caseolaris : Jenis Mangrove yang Hidup di Kebun Raya Bogor*. *Warta Kebun Raya*, 11(1), 22–27.
- Sampulawa, S., & Nirmala, W. (2021). Potensi Antibakteri Ekstrak Alga Hijau Halimeda makroloba Decaisne dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sain Veteriner*, 39(2), 138–144.
- Santoso, N., Kusmana, C., Sudarma, D., & Sukmadi, R. (2007). Ecological Aspect of Pidada (*Sonneratia caseolaris* Linn. Engler, 1987) at Muara Angke, Jakarta. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 13(2), 1–7.
- Sari, S. N., Prastiwi, R., & Hayati, H. (2022). Studi Farmakognosi, Fitokimia Dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Pepaya Jepang (*Cnidioscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnston). *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 9(1), 19–28.
- Setianingrum, A. (2016). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Fenolik dari Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Tumbuhan Turi (*Sesbania grandiflora*) serta Uji Bioaktivitas Antibakteri. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Siswandono. (2018). *Kimia Medisinal* (Siswandono (ed.); 2nd ed.). Airlangga University Press.
- Sitorus, F. C. E., Wulansari, E. D., & Sulistyarini, I. (2020). Uji Kandungan Fenolik Total dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Asam Paya (*Eleiodoxa Conferta* (Griff.) Burret) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Media Farmasi Indonesia*, 15(2), 1617–1624.
- Sogandi, Anggelia, F., & Riniwasih, L. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Daun Rambai (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 2(1), 2502–8421.
- Srinengri, L., Arryati, H., & Yuniarti. (2019). Identifikasi Kandungan Fitokimia Tumbuhan Pidada (*Sonneratia Caseolaris*) dari Hutan Mangrove. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2(4), 605–611.
- Steenis, C. G. G. . van. (2013). *Flora : untuk sekolah di Indonesia / C.G.G.J van*

*Steenis* (M. Surjowinoto (ed.)). Balai Pustaka.

- Sunandi, E., Nugroho, S., & Rizal, J. (2013). Rancangan Acak Lengkap Dengan Subsampel. *E-Jurnal Statistika*, 80–101.
- Sunani, S., & Hendriani, R. (2023). Review Article: Classification and Pharmacological Activities of Bioactive Tannins. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 3(2), 130–136.
- Susanti, V., Amri, U., & Yurleni, Y. (2022). *Effect of use Pedada Skin Extract (Sonneratia caseolaris) on Physical, Chemicals and Biology of Goat Meat*. 20(1), 105–123.
- Suteja, I. K. P., Rita, W. S., & Gunawan, I. W. G. (2016). Identifikasi dan Uji Aktivitas Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Daun Trembesi (*Albizia saman* (Jacq.) Merr) sebagai Antibakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia*, 10(1), 141–148.
- Suwandi, J. F., & Sandika, J. (2017). Sensitivitas *Salmonella thypi* Penyebab Demam Tifoid terhadap Beberapa Antibiotik. *Jurnal Majority*, 6(1), 41–44.
- Triafani, R., Hamidi, Z., Zhifran, M. F., Sary, M., Fauzan, M., & Hafidawati. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Melalui Pemanfaatan Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) untuk Produksi Sirup di Desa Api-Api, Bengkalis. *Jurnal Kesehatan*, 2(1), 1–9.
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa C-4-Metoksifenilkaliks [4] Resorsinarena Termodifikasi Hexadecyl Trimethylammonium-Bromide terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201–209.
- Van Thuoc, D., Thi Ngoc Mai, N., Thi Viet Ha, L., Duy Hung, L., Huong Tra, D., Kim Hung, N., & Phuc Hung, N. (2018). Evaluation of Antibacterial, Antioxidant and Antiobese Activities of the Fruit Juice of Crabapple Mangrove *Sonneratia caseolaris* (Linn.). *International Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 5(2), 25–29.
- Verawati, N., Selvianti, I., & Kalsum, S. U. (2017). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*) terhadap Mutu Tahu pada Penyimpanan Suhu Ruang. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 8(2), 115–126.
- Vinoth, R., Kumaravel, S., & Ranganathan, R. (2019). Therapeutic and Traditional Uses of Mangrove Plants. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 9(4), 849–854.
- Warokka, K. E., Wuisan, J., & Juliatri. (2016). Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia Steenis*) sebagai Antibakteri terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal E-GIGI*, 4(2), 155–159.
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (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*. *Pharmakon*, 10(1), 706–712.
- WHO. (2018). World Health Statistics 2018, Monitoring Health For The SDGs. *Institusional Repository for Information Sharing*, 3, 1–13.
- Widhorini, W., & Rafianti, R. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi* pada Media Nutrient Agar (NA). *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 11(2), 99–105.
- Widi, R. K., & Indriati, T. (2013). Penjaringan dan Identifikasi Senyawa Alkaloid dalam Batang Kayu Kuning (*Arcangelisia Flava* Merr). *Jurnal ILMU DASAR*, 8(1), 24–29.
- Widistya, B. A., Hardiansyah, H., & Noorhidayati, N. (2022). Kajian *Sonneratia caseolaris* (Rambai Padi) di Kawasan Mangrove Desa Aluh-Aluh Besar Kabupaten Banjar sebagai Bahan Pengayaan Konsep Keanekaragaman Hayati Biologi SMA dalam Bentuk Booklet. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(3), 70–80.
- Wilapangga, A., & Syaputra, S. (2018). Analisis Antibakteri Metode Agar Cakram dan Uji Toksisitas Menggunakan Bslt ( *Brine Shrimp Lethality Test*) dari Ekstrak Metanol Daun Salam (*Eugenia Polyantha*). *Brine Shrimp Lethality Test) Dari Ekstrak Metanol Daun Salam*, 2(2), 50–56.
- Wilson, B. A., Winkler, M. E., & Ho, B. T. (2019). Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach, Second Edition. *Book Review*, 35(1), 638–639.
- Winarti., Rahardja, B. S., & Soedarmo. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Berdasarkan Tingkat Kematangan Daun. *Journal of Marine and Coastal Science*, 8(3), 130–138.
- Wulansari, E. D., Lestari, D., & Khoirunissa, M. A. (2020). Kandungan Terpenoid dalam Daun Ara (*Ficus carica* L.) sebagai Agen Antibakteri terhadap Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Pharmakon*, 9(2), 219–225.
- Xu, C., Xia, B., Zhang, Z., Lin, Y., Li, C., & Lin, L. (2023). Research Progress in Steroidal Saponins from the Genus *Polygonatum*: Chemical Components, Biosynthetic Pathways and Pharmacological Effects. *Phytochemistry*, 213(2), 113–731.
- Yanti, A., Mursiti, S., Widiarti, N., Nurcahyo, B., & Alauhdin, M. (2019). Optimalisasi Metode Penentuan Kadar Etanol dan Metanol pada Minuman Keras Oplosan Menggunakan Kromatografi Gas ( KG ). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 8(1), 54–59.
- Yompakdee, C., Thunyaharn, S., & Phaechamud, T. (2012). Bactericidal Activity of Methanol Extracts of Crabapple Mangrove Tree (*Sonneratia caseolaris* Linn.) Against Multi-Drug Resistant Pathogens. *Indian Journal of*

*Pharmaceutical Sciences*, 74(3), 230–236.

Yulia, R., Chatri, M., Advinda, L., & Handayani, D. (2023). Saponins Compounds as Antifungal Against Plant Pathogens. *Serambi Biologi*, 8(2), 162–169.

Yusmaniar, D., Wardiyah, M.Si, A., & Nida, K. S. S. (2017). *Mikrobiologi Dan Parasitologi*.