

UJI TOKSISITAS MENGGUNAKAN METODE *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT) LC 50 PADA EKSTRAK AKAR, BATANG, DAUN MANGROVE BUTA-BUTA (*Excoecaria agallocha L.*) DARI PERAIRAN BANYUASIN, SUMATERA SELATAN.

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



Oleh :

ASTA KINTARI

08051281722048

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA**

2022

**UJI TOKSISITAS MENGGUNAKAN METODE *BRINE*
SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) LC 50 PADA EKSTRAK
AKAR, BATANG, DAUN MANGROVE BUTA-BUTA
(*Excoecaria agallocha L.*) DARI PERAIRAN BANYUASIN,
SUMATERA SELATAN.**

SKRIPSI

Oleh :

ASTA KINTARI

08051281722048

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di
Bidang Ilmu Kelautan pada FMIPA
Universitas Sriwijaya**

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

UJI TOKSISITAS MENGGUNAKAN METODE *BRINE SHRIMP LETHALITY TEST* (BSLT) LC 50 PADA EKSTRAK AKAR, BATANG, DAUN MANGROVE BUTA-BUTA (*Excoecaria agallocha L.*) DARI PERAIRAN BANYUASIN, SUMATERA SELATAN.

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana
dibidang ilmu kelautan :**

OLEH :

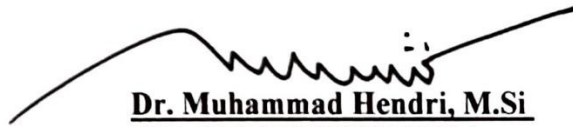
**ASTA KINTARI
08051281722048**

**Inderalaya, Mei 2022
Pembimbing I**

Pembimbing II

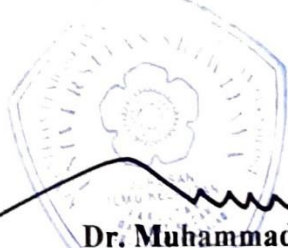
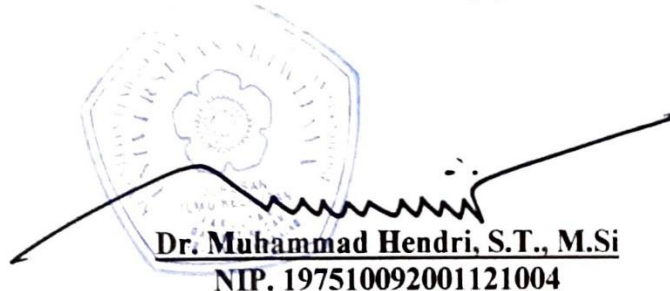


**T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D
NIP. 197709112001121006**



**Dr. Muhammad Hendri, M.Si
NIP. 197510092001121004**

**Mengetahui,
PLT Ketua Jurusan Ilmu Kelautan
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**



**Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004**

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Asta Kintari

NIM : 08051281722048

Jurusan : Ilmu Kelautan

Judul Skripsi : Uji toksisitas menggunakan metode *brine shrimp lethality test* (BSLT) LC 50 pada ekstrak akar, batang, daun mangrove buta-buta (*Excoecaria agallocha L.*) dari Perairan Banyuasin, Sumatera Selatan.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

()

Anggota : T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

()

Anggota : Dr. Rozirwan, M. Sc
NIP. 197905212008011009

()

Anggota : Rezi Apri, S.Si, M.Si
NIP. 198404252008121005

()

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal : Mei 2022

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya Asta Kintari NIM 08051281722048 menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/ Skripsi ini berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, Mei 2022



Asta Kintari
08051281722048

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Asta Kintari
NIM : 08051281722048
Program Studi : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah yang berjudul:

“Uji toksisitas menggunakan metode *brine shrimp lethality test* (BSLT) LC 50 pada ekstrak akar, batang, daun mangrove buta-buta (*Excoecaria agallocha L.*) dari Perairan Banyuasin, Sumatera Selatan”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Inderalaya, Mei 2022
Yang Menyatakan,



Asta Kintari
08051281722048

ABSTRAK

Asta Kintari. 08051281722048. Uji toksisitas menggunakan metode *brine shrimp lethality test* (BSLT) LC 50 pada ekstrak akar, batang, daun mangrove buta-buta (*Excoecaria agallocha L.*) dari Perairan Banyuasin, Sumatera Selatan. (Pembimbing : Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si dan T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D)

Mangrove buta-buta (*Excoecaria agallocha L.*) terkenal akan manfaat dan racunnya, mangrove ini mengandung getah putih yang menyebabkan iritasi pada mata dan kulit, selain itu dimanfaatkan sebagai obat-obatan tradisional. Tumbuhan khususnya mangrove dapat menghasilkan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik yang digunakan sebagai indikator awal bahan obat-obatan antikanker. *E. agallocha* adalah jenis mangrove yang memiliki banyak manfaat salah satunya digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit bisul, namun hanya beberapa khasiatnya yang diaplikasikan karena belum banyak diketahui. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis potensi toksisitas dari ekstrak akar, batang, daun *E. agallocha* terhadap *A. salina*. Salah satu metode yang digunakan dalam menentukan toksisitas senyawa adalah BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) dengan menggunakan *A. salina* sebagai hewan uji. Hasil uji toksisitas akan diketahui dari nilai LC₅₀. Berdasarkan Hasil uji toksisitas pada ekstrak mangrove *E. agallocha* bahwa akar, batang, dan daun pada *E. agallocha* terbilang toksik. Berdasarkan hasil analisis ekstrak *E. agallocha* menggunakan pelarut metanol dilihat dari nilai LC₅₀ pada ekstrak akar, batang dan daun mangrove *E. agallocha* menunjukkan nilai sebesar 43 µg/mL untuk ekstrak akar, 42 µg/mL ekstrak batang dan 108 µg/mL ekstrak Daun. Setelah dilakukan analisis, diketahui bahwa pada bagian batang, akar, daun mangrove memiliki potensi nilai toksik yang tinggi.

Kata Kunci : Toksisitas, *E. agallocha*, BSLT, *A. salina*, LC 50, Metabolit sekunder

Pembimbing II



T. Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

Inderalaya, Mei 2022
Pembimbing I



Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

Mengetahui,
PLT Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

ABSTRACT

Asta Kintari. 08051281722048. The toxicity test results from brine shrimp lethality test (BSLT) LC_{50} at extracts of roots, stems, mangrove *Excoecaria agallocha* L. from the waters of Banyuasin, South Sumatra. (Supervisors : Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si and T. Zia Ulgodry, S.T., M. Si, Ph.D.)

The mangrove *Excoecaria agallocha* L. known for its benefits and poisons, also contains a white gum that causes irritation to the eyes and skin, which is also used in traditional medicine. Plants, in particular the mangrove, can produce toxic secondary metabolic compounds that are used as early indicators of anticancer pharmaceuticals. *E.agallocha* is a mangrove with many benefits, one of which is used as a traditional medicine for treating ulcers, but only some of the effects were applied because of minor knowledge. The purpose of this study is to know and analyze the potential toxicity of root extract, stem, *E. agallocha*, of *A. salina*. One method used in determining the compound's toxicity is the BSLT (brine shrimp lethality test) using *A. salina* as a testing animal. The toxicity test results will be known for the value of LC_{50} . Based on toxicity tests in the ekstrak mangrove *E. agallocha*, the roots, stems, and leaves on the *E. agallocha* are toxic. Based on analysis of extract *E. agallocha* uses metanol solomons based on the value of LC_{50} extracted from roots, stems and mangrove evans.*agallocha* shows a value of 43 $\mu\text{g/mL}$ to extract roots, 42 $\mu\text{g/mL}$ extract of sticks and 108 $\mu\text{g/mL}$ extract of leaves. Analysis has revealed that the mangrove's stems, roots, and leaves have a high toxicity potential medicine.


Keywords: Toxicity, *E. agallocha*, BSLT, *A. salina*, LC_{50} , Secondary metabolites

Pembimbing II



T. Zia Ulgodry, S.T., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

Inderalaya, Mei 2022
Pembimbing I



Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

Mengetahui,
PLT Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si
NIP. 197510092001121004

RINGKASAN

Asta Kintari. 08051281722048. Uji toksisitas menggunakan metode *brine shrimp lethality test* (BSLT) LC 50 pada ekstrak akar, batang, daun mangrove buta-buta (*Excoecaria agallocha L.*) dari Perairan Banyuasin, Sumatera Selatan.

(Pembimbing : Dr. Muhammad Hendri, S.T., M.Si dan T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D)

Pesisir merupakan wilayah perbatasan antara daratan dan laut, oleh karena itu wilayah ini dipengaruhi oleh proses-proses yang ada di darat maupun yang ada di laut salah satunya ada Ekosistem Mangrove. Ekstrak dan bahan mentah dari mangrove telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir untuk keperluan obat-obatan alamiah. Salah satunya mangrove jenis *Excoecaria agallocha L.* yang disebut dengan Mangrove Buta-buta.

E. Agallocha jenis mangrove yang digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit bisul, namun hanya beberapa saja yang mengaplikasikannya karena khasiatnya yang belum banyak diketahui. *E. agallocha* memiliki getah berwarna putih pekat yang diduga dapat memberikan iritasi dan buta sementara apabila getah tersebut terkena mata. Pencarian akan sumber kandungan senyawa bioaktif terus menerus dilakukan seiring bertambah banyaknya penyakit - penyakit baru. Tumbuhan juga dapat menghasilkan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik.

Tumbuhan khususnya mangrove memiliki potensi sumber senyawa metabolit sekunder. Mangrove memiliki bagian yang dapat diteliti yaitu pada bagian akar, batang dan daun. Tumbuhan-tumbuhan yang memiliki kemampuan toksik terhadap sel (sitotoksik) dari suatu senyawa dimanfaatkan sebagai indikator awal bahan obat-obatan antikanker. Metode yang digunakan dalam menentukan toksisitas senyawa adalah BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) dan bahan uji *Artemia salina L.*

Peneilitian ini dilakukan pada bulan Januari-September 2021. Sampel mangrove *E. agallocha* diambil dari kawasan Taman Nasional Sembilang, Banyuasin, Sumatera Selatan. Proses uji Toksisitas pada akar, batang, dan daun Mangrove *E. agallocha* memiliki beberapa tahapan yaitu dilakukannya

pengambilan sampel, kemudian preparasi sampel, ekstraksi, lalu pengujian toksistas menggunakan metode BSLT dengan *A. salina*.

Hasil uji toksisitas diketahui melalui pencaharian nilai nilai LC₅₀. Nilai LC₅₀ pada uji toksisitas Mangrove *E. agallocha* menunjukkan bahwa pada akar memiliki kategori toksik yang cukup kuat dimana batang memiliki umur yang lebih lama sama halnya seperti akar. Batang dan akar mengandung getah mangrove buta-butanya lebih banyak dibanding daun, dan menjadi salah satu faktor tingginya nilai LC₅₀.

Berdasarkan Hasil uji toksisitas pada ekstrak mangrove *E. agallocha* bahwa akar, batang, dan daun pada *E. agallocha* terbilang toksik. Berdasarkan hasil analisis ekstrak *E. agallocha* menggunakan pelarut metanol dilihat dari nilai LC₅₀ pada ekstrak akar, batang dan daun mangrove *E. agallocha* menunjukkan nilai sebesar 43 µg/mL untuk ekstrak akar, 42 µg/mL ekstrak batang dan 108 µg/mL ekstrak Daun. Setelah dilakukan analisis, diketahui bahwa pada bagian batang, akar, daun mangrove memiliki potensi nilai toksik yang tinggi.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. Atas kasih karunia-Nya penulis dapat melalui serangkaian proses dari perencanaan, pelaksanaan, dan pengolahan data, hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi.

Kesempatan ini penulis mengucapkan permohonan maaf dan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua saya **Ayah Drs. Sofwan AB Jauhari** dan **Ibu Lismiwati Am. Keb** orang tua yang paling saya sayangi, pintu surgaku, semangat setiap langkahku, dan terimakasih telah mempercayai untuk setiap pilihan asta, serta **kakak Rasca Dimona M.M dan ayuk Tiya Astira S.E** makasih sayang sama adek dan perhatian untuk semuanya, sayang ayuk kakak.
2. **Bapak Tengku Zia Ulqodry, M.Si, Ph.D** selaku ketua Jurusan Ilmu Kelautan, Terimakasih banyak pak, sudah membimbing asta dari mulai masuk kuliah kelautan, sehingga asta berani untuk ikut daftar kegiatan-kegiatan luar, juga menjadi bapak di jurusan, sebagai motivasi asta untuk terus bangkit memberikan kebermanfaatn. Teringat akan satu motivasi bapak “man behind the gun - gun behind the man” selalu berikan yang terbaik apapun itu. Terimakasih banyak pak semoga bapak dan keluarga sehat selalu aamiin.
3. **Bapak Dr. M. Hendri, M.Si** selaku pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan sehingga dapat bermanfaat kedepannya, terimakasih pak sudah sabar terhadap saya, sudah mau banyak membimbing sampai sekarang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, juga memberikan banyak pengalaman dan pelajaran hidup. Semoga bapak dan keluarga selalu diberikan kesehatan dan rezeki aamiin.
4. **Bapak Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc dan Pak Rezi Apri, S.Si, M.Si** selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dan perbaikan, terimakasih pak.
5. **Ibu Ellis Nurjuliastiningsih dan Bapak Fredy**, Terimakasih pak bu, untuk setiap pembelajarannya, mulai dalam dunia perkuliahan, kegiatan pengabdian, juga *event-event* penting. Terimakasih untuk ilmunya dan kesempatannya sehingga asta bisa masuk kedalam keluarga laboratorium ESAK.

6. **Ibu Fitri Agustriani, M.Si** selaku Dosen PA asta, terimakasih bu untuk bimbingannya dan pembelajarannya didunia perkuliahan.
7. **Ibu Riris Aryawati, M.Si** selaku dosen kelautan, terimakasih ibu sudah baik, membimbing kami semua mahasiswa kelautan dengan senyuman ibu, sehingga membuat kami turut bangkit dan bersemangat mendapatkan energi positif dalam setiap langkah, terimakasih ibu, sayang ibu.
8. **Staff pengajar Jurusan Ilmu Kelautan**, Bapak Beta Susanto Barus M.Si, Bapak Dr. Melki, M.Si, Bapak Hartoni, Ibu Isnaini M.Si, Bapak Heron Surbakti, M.Si, Ibu Wike Ayu Eka Putri, M.Si, Bapak Gusti Diansyah, M.Sc, Bapak Andi Agussalim, M.Sc, Ibu Anna Ida Sunaryo, M.Si, Ibu Dr. Fauziah, S.Pi yang telah memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
9. **Babe Marsai dan Pak Min** selaku bidang akademik jurusan ilmu kelautan. Terimakasih untuk setiap bantuan dalam hal akademik pak.
10. **Semua Teman TRITEA** Terimakasih untuk perjalanannya selama ini, untuk setiap kenangan dan ceritanya, sukses selalu ya teman-teman.
11. **Asisten Laboratorium Eksplorasi Sumber Daya dan Akustik Kelautan (ESAK)** telah kebersamai dalam menimba ilmu dan proses belajar mengajar di lab.
12. **Rekan-rekan seperjuangan Squad Cewek cantik, Dania Leonika** (leader yang paling cantik juga strong maaci dan sudah banyak bantu asta), **Siska Dwi Putri** (Makasi siskuyy mak paling gesit, rajin pinter, cantik thebestla asli makasi la galak bebagi laporan yee uhuy betah-betah dilampung), **Widya Nopita Sari** (bestiekuu makasi ya yang selalu menjadi teman jalan, bermain, masak, makan, buat tugas dan laporan, teman cerita ghibah, nyanyi, ngeperpus, foto, tekacip, dan semua cerita perjalanan selama ini semoga menjadi kenangan indah sukses selalu wid), **Sri Wulandari** (cees PP, temen infokom, temen vidio, dan semua media, wanita pendiam dengan segudang prestasinya, sang designer the best, makasi celik udah mau bantu asta dan menutupi semua kekurangan asta). **Maura Amalia** (momo sicewek manis dengan lesun pipitnya makasii mo untuk perjalanan perkuliahannya temen tekacip wkwk), **Novia Ratami dan Ririn Ramandani** (2 bro cees

sohiban , sukses selalu bro apopun pelean langkah kalian insyaallah yang terbaik untuk kalian semangat terus), **Nadhifa** (Temen pertama dikelautan, heyy apakabar sukses selalu di hukum unsri yaa semoga pilihanmu yang terbaik).

13. **Nadya Ayu Wirandita** Wanita pendiam yang banyak ghibah wkwk, kawan cerita, kawan ngegame, kawan buat laporan, kawan makan, pokoknya galagala, dan sekarang menjadi sahabatkuu semoga sampai surga aamiin. Makasi nad untuk semua bantuanmu selama kuliah, untuk semua makanan wkwk, semangat ya nad bisa kok, walau banyak masalah yang diterpa tapi tetap semangat yaa. Kawannya nadya **Dita dan Aniend** yang juga sekarang menjadi temanku makasi dita anin untuk semua bala bantuannya, semangat untuk apapun yang kalian pilih nanti.
14. **Redho Yoga Nugroho** Laki-laki baik hati, rajin, dan pintar, makasi banyak do, sudah mau ngajari asta dari nol, sudah mau bantuin, sudah mau ngasi tau, sudah mau nebengi, maafin asta banyak ngerepotin redho, banyak nyusain redho, banyak tanyo, maaf asta belum bisa bales semua kebaikan redho, semoga Allah membalas semua kebaikan redho, makasi banyak do sudah ngasi kesempatan untuk ikut menjadi salah satu tim redho dulunya. Sukses selalu ya do untuk setiap pilihanmu, semoga terus tertawa dan tersenyum setiap langkahnya, semangat redho.
15. **Epan Sugandi dan Novrialdi** Temen debat juga temen maba sampai tamat, makasi epan dan aldi udah mau jadi temen asta, udah mau berproses baru dari pertama bertemu menjadi satu tim debat wkwk, sampai akhirnya kembali kepilihan masing-masing. Aldi sebagai waguma, dan epan sebagai aktivis mahasiswa. Untuk kalian berdua sukses selalu ya, doa ku menyertai kalian aamiin.
16. **Noviantrio Gulo** oppa ganteng dan pinter, IPK hampir sempurna, makasi oppa udah mau ngajari udah mau ngasi tau kami-kami yang susah paham ini makasi ya oppa.
17. **Nita Puspita Sari** cece baikkuu makasi cece udah baik, manis, pinter gesit, pokokknyo thebest mau membantu kami wkwk, makasi yacee, semangat ngegambarnya.

18. **Temen tandem lapangan Chairunnisa Indah Arsika dan Madhu** makasi cia dan madhu udah membolehkan asta untuk ikut kalian kelapangan bareng, juga bimbingan bareng makasi udah nyemangatin asta, sukses ya cia dan achun.
19. **Ana Melinda** (temen sma manis dan anak selam, tak kusangka telah berlalu ya perkuliahan dan masa sma kita), **Feni Arish Septa** (siantikk baik, manis, sopan, tutur kata lembut dan baik, **Serli Marlinda Panjaitan** (temen debat, temen laporan temen kuliah, temen kantin wkwk makasi serli untuk semuanya sukses ya ser, **Vidia Anastasya** wanita gahul dengan kerecehan dan suara merdunya, sukses selalu vidiaa.
20. **Teruntuk Sahabatku "GUBI" (Netta, Vani, Vina, yubel, yenni)** makasi ya teman-teman untuk semua *supportnya* untuk semua bala bantuan mengupas mangrove wkwk, makasi teman healingku teman bermainku dari sma sampai sekarang, semoga awet sampai kakek nenek nantinya, makasi bantuannya dan semuanya sayang kalian.
21. **Kawan KP** Terimakasih rekan-rekan sekalian untuk perjalanan singkatnya dijogja mulai dari jaga museum , buat laporan, nganter kalender dan menikmati sunset dipantai, jajan dipasar malam. Makasi untuk kenangan indahnyaa
22. **Untuk Semua orang** yang tidak saya sebutkan satu persatu makasi ya baik dalam bantuan pembuatan skripsi ini, dan perjalanan selama diperkuliahan ini Terimakasih atas kerjasamanya selama kuliah, Sampai bertemu di lain waktu see a. tertanda langit.

Terakhir terimakasih untuk diri sendiri sudah berjuang sejauh ini, jangan pernah menyesal untuk setiap langkah yang kamu pilih, terus semangat karna ada Allah, kejar ridho-nya dapatkan keberkahan-nya, Insyaallah semuanya akan indah pada waktunya.

They plan and Allah plans.

~Surely~

Allah is The best of planners

Q.S Ali Imran (3) :54

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Uji toksisitas menggunakan metode *brine shrimp lethality test* (BSLT) LC 50 pada ekstrak akar, batang, daun mangrove buta-buta (*Excoecaria agallocha L.*) dari Perairan Banyuasin, Sumatera Selatan”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis potensi toksisitas dari ekstrak akar, batang, daun *E. agallocha* terhadap *A. salina* dan metode yang digunakan dalam menentukan toksisitas senyawa adalah BSLT untuk mengetahui nilai LC 50 pada mangrove *E. agallocha*

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam pengerjaan proposal ini, terkhusus kepada Bapak Dr. Muhammad Hendri, M.Si dan T. Zia Ulqodry, S.T, M.Si, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan dan waktunya sehingga dalam pembuatan proposal skripsi ini dapat berjalan dengan lancar dan kepada pihak – pihak yang telah membantu dalam pengerjaan proposal skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penulisan dan penyusunan proposal skripsi ini banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu, apabila terdapat kesalahan dalam penulisan proposal skripsi ini harapannya agar pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun agar penulis dapat memperbaiki proposal skripsi ini lebih lanjut.

Inderalaya, Mei 2022
Penulis,



Asta Kintari

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	
ABSTRACT.....	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Kerangka Pikir Penelitian.....	4
II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ekosistem Mangrove.....	5
2.1.1 Mangrove <i>Excoecaria agallocha</i>	5
2.1.2 Klasifikasi <i>E. agallocha</i>	6
2.2 Pelarut.....	6
2.2.1 Methanol.....	7
2.3 Metode BSLT (<i>Brine Shrimp Lethality Test</i>).....	8
2.4 <i>Lethal Concentration 50 (LC50)</i>	8
2.5 Hewan Uji <i>Artemia salina</i>	9
2.6 Metabolit Sekunder	9
III METODOLOGI.....	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.2.1 Alat	11
3.2.2 Bahan.....	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.3.1 Pengambilan dan Preparasi Sampel.....	13
3.3.2 Pengukuran Kualitas Perairan	13

3.3.3 Proses Ekstraksi Sampel.....	14
3.3.4 Uji Toksisitas menggunakan metode BSLT	14
3.4 Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Gambaran Umum Daerah sampel Mangrove <i>E. agallocha</i>	18
4.2 Mangrove <i>E. agallocha</i>	19
4.2.1 Akar <i>E. agallocha</i>	19
4.2.2 Batang <i>E. agallocha</i>	20
4.2.3 Daun <i>E. agallocha</i>	21
4.3 Biomassa Ekstrak Sampel Mangrove <i>E. Agallocha</i>	22
4.3.1 Hasil Ekstraksi Mangrove <i>E. Agallocha</i>	22
4.4 Uji Toksisitas Mangrove <i>E. agallocha</i> menggunakan metode BSLT	24
4.5. Hasil Uji Mortalitas <i>A. Salina</i>	25
4.5.1 Akar <i>E. Agallocha</i>	25
4.5.2 Batang <i>E. Agallocha</i>	25
4.5.3 Daun <i>E. Agallocha</i>	26
4.6 Uji Toksisitas Ekstrak <i>E. agallocha</i>	27
V KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31
LAMPIRAN.....	37
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat Penelitian.....	11
2. Bahan Penelitian.....	12
3. Perhitungan kosentrasi larutan uji.....	15
4. Nilai dan Kategori Kosentrasi Toksisitas.....	17
5. Kategori Kosentrasi LC50.....	17
6. Nilai Parameter Lingkungan.....	18
7. Biomassa sampel Mangrove.....	22
8. Penyusutan Ekstrak Sampel Mangrove.....	23
9. Nilai Persentase Mortalitas Akar <i>E. agallocha</i>	25
10. Nilai Persentase Mortalitas Batang <i>E. agallocha</i>	26
11. Nilai Persentase Mortalitas Ekstrak Daun <i>E. agallocha</i>	27
12. Nilai LC50 ekstrak daun, batang, dan akar mangrove <i>E. agallocha</i>	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian.....	4
2. Bentuk Mangrove Excoecaria agallocha.....	6
3. Lokasi Penelitian.....	10
4. Skema Penelitian.....	12
5. Mangrove E. agallocha di Sungai Barong.....	18
6. Akar E. agallocha.....	19
7. Batang E. agallocha.....	20
8. Daun E. agallocha.....	21
9. Uji Toksisitas menggunakan metode BSLT.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data dan Perhitungan Akar <i>E. agallocha</i>	38
2. Data dan Perhitungan Batang <i>E. agallocha</i>	39
3. Data dan Perhitungan Daun <i>E. agallocha</i>	40
4. Perhitungan Persentase Sampel dan Ekstrak.....	41
5. Perhitungan Kosentrasi Larutan Uji	44
6. Dokumentasi Lapangan.....	45
7. Bentuk bagian mangrove <i>E. agallocha</i>	47
8. Penelitian di Laboratorium.....	48
9. Nilai LC50 beberapa tumbuhan mangrove	50

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan pesisir adalah wilayah yang masih dipengaruhi oleh daratan dan lautan. Salah satunya ada Ekosistem Mangrove. Mangrove merupakan ekosistem penting yang berada di pesisir, yang memiliki fungsi sebagai *feeding grown*, *nursery grown*, *spawning grown*. Menurut Purnobasuki (2012), Mangrove sangat bermanfaat dalam menjaga keseimbangan alam, menurunkan pemanasan global, perdagangan karbon, dan obat-obatan.

Ekstrak mangrove banyak dimanfaatkan masyarakat pesisir terutama dalam obat alami. Banyak peneliti diberbagai belahan bumi yang memanfaatkan bahan alami sebagai alternatif obat. Hal ini selaras menurut penelitian Purnobasuki (2004), sebagian besar dari tumbuhan mangrove bermanfaat sebagai bahan obat. Salah satunya mangrove jenis *Excoecaria agallocha L.* yang disebut dengan Mangrove Buta-butu.

F. agallocha adalah jenis mangrove yang digunakan sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit bisul, akan tetapi sebagian yang mengetahui khasiatnya. Menurut Borman *et al.* (2015), tanaman ini juga dapat mengobati luka berdarah. Selain terkenal dengan manfaatnya sebagai obat tradisional, *E. agallocha* juga memiliki getah berwarna putih pekat yang diduga dapat memberikan iritasi dan buta sementara apabila getah tersebut terkena mata. Menurut Dwisari *et al.* (2016), mangrove buta-butu memiliki getah yang dimana dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai, obat maag, obat aborsi, kelumpuhan, rematik, dan obat lainnya.

Semakin meningkatnya jumlah penyakit membuat pentingnya pengkajian lebih dalam terkait sumber senyawa bioaktif. Oleh karena itu menurut Marlinda *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa senyawa aktif pada konsentrasi tertentu (tinggi) yang terkandung dalam tumbuhan dapat bersifat toksik, maka dari itu kemampuan persen kematian terhadap hewan uji untuk menangkal ekstrak tumbuhan yang memiliki bioaktivitas. Tumbuhan dapat menghasilkan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik.

Tumbuhan khususnya mangrove memiliki potensi sumber senyawa metabolit sekunder hal ini sesuai dengan pendapat Mulyani *et al.* (2013), menyatakan tumbuhan mangrove mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, steroid, fenol hidrokuinon dan tanin yang aktif sebagai bahan antimikroba. Banyak peneliti diberbagai belahan bumi yang memanfaatkan bahan alami sebagai bahan alternatif obat, salah satunya tumbuhan mangrove pada bagian kulit batang, akar, daun, bunga dan buah yang diduga dapat dimanfaatkan sebagai antikanker. oleh karena itu mangrove mengandung banyak senyawa bioaktif yang bersifat toksikologis, farmakologis dan ekologis.

Tumbuhan-tumbuhan yang memiliki kemampuan toksik terhadap sel (sitotoksik) dari suatu senyawa dimanfaatkan sebagai indikator awal bahan obat-obatan antikanker. Ada berbagai macam pengujian toksisitas yaitu uji toksisitas kronis, subkronis, dan akut, metode yang digunakan yaitu salah satunya adalah BSLT dimana dilakukan uji dengan memakai hewan ujinya larva. Hewan yang sesuai adalah *Artemia* (udang laut) jenis *Artemia salina* Leach.

Metode BSLT banyak digunakan karena biaya yang digunakan cukup murah dan cepat, hal ini sesuai dengan pendapat Meyer (1982), yang menyatakan metode ini sering digunakan untuk praskrining terhadap senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak tanaman karena murah, cepat, mudah (tidak perlu kondisi aseptis) dan dapat dipercaya. Metode penelitian ini meliputi uji toksisitas *Brine Shrimp Lethality Test* menggunakan larva *A. salina* untuk menentukan nilai LC_{50} . Penggunaan LC_{50} (*Lethal Concentration 50*) ditujukan untuk uji ketoksikan dengan perlakuan terhadap larva udang (Lestari *et al.* 2019).

Perairan Banyuasin merupakan kawasan tempat hidup mangrove yang cukup luas. Masyarakat Semenanjung Banyuasin belum banyak menggunakan mangrove sebagai obat tradisional (Sarno *et al.* 2013). Hal inilah yang dapat dijadikan salah satu acuan dalam suatu penelitian untuk melihat potensi toksisitas dari mangrove *E. agallocha*, juga dapat dimanfaatkan bagi manusia dibidang pengobatan lainnya.

1.2 Rumusan masalah

Mangrove buta-butua (*E. agallocha*) terkenal akan manfaat dan racunnya, mangrove ini mengandung getah putih yang menyebabkan iritasi pada mata dan kulit, selain itu dimanfaatkan sebagai obat-obatan tradisional. Banyaknya penyakit yang bermunculan pada manusia menyebabkan dibutuhkan penelitian pendeteksian kandungan senyawa metabolit sekunder dan aktivitas sitotoksiknya.

Tanaman dapat berpotensi sebagai salah satu solusi yang mana apabila suatu senyawa yang terdapat pada tanaman mempunyai sifat beracun, untuk mengetahui nilai toksisitasnya yaitu dilakukannya melakukan penelitian. Mangrove pada setiap bagiannya, seperti daun, akar dan batang yang memiliki potensi untuk dapat dimanfaatkan dalam sumber metabolit sekunder. Tanaman *E. agallocha* diperlukannya informasi lebih karena belum banyak ditemukan informasi dalam pemanfaatannya, juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi studi selanjutnya.

1.3 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut :

1. Menganalisis potensi toksisitas dari ekstrak akar, batang, daun *E. agallocha* terhadap larva *A. salina*.
2. Mengetahui nilai LC₅₀ dari pengujian toksisitas akar, batang, daun *E. agallocha* terhadap larva *A. salina*.

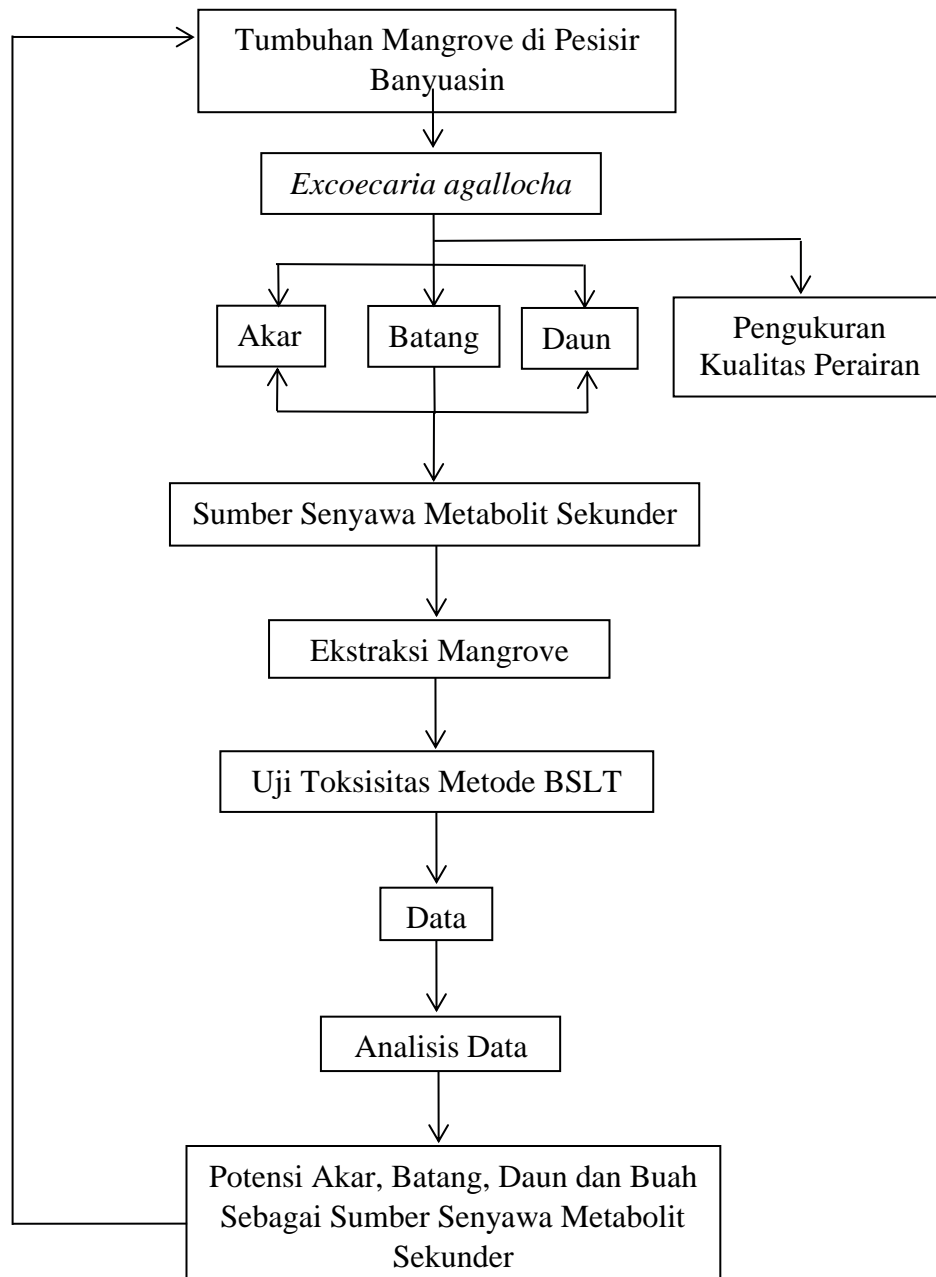
1.4 Manfaat

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi tentang ekstrak yang ada dibagian akar, batang, dan daun mangrove *E. agallocha* untuk sumber senyawa metabolit sekunder.
2. Potensi pada akar, batang, dan daun *E. agallocha* dapat dimanfaatkan dibidang farmasi sebagai pengobatan herbal, dan memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat dari Mangrove Buta-butua.

1.5 Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka pikir dalam penelitian ini dilihat pada diagram alir Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

- Apu AS, Bhuyan SH, Khatun F, Liza MS, Matin M, Hossain MF. 2013. Assessment of cytotoxic activity of two medicinal plants using Brine Shrimp (*Artemia salina*) as an experimental tool. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* Vol. 4 (3) : 1125-1130.
- Aini ESL, 2018. Uji fitokimia dan uji toksisitas terhadap ekstrak metanol dan n-heksana kulit batang *Rhizopora mucronata* L. terhadap *Hypothenemus hampei* [skripsi]. Jember : Universitas Jember.
- Baud GS, Sangi MS, Koleangan HSJ. 2014. Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji toksisitas ekstrak etanol batang tanaman patah tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Ilmiah Sains* Vol. 14 (2) : 107-112.
- Baraja M, 2008. Toksisitas ekstrak daun *Ficus elastica* nois terhadap *Artemia salina* L. dan profil kromatografi lapis tipis [skripsi]. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Borman I O, Yusriadi, Sulastri E. 2015. Gelanti jerawat ekstrak daun buta-buta (*Excoecaria agallocha* L.) dan pengujian antibakteri *Staphylococcus epidermidis* . *GALENIKA Journal of Pharmacy* Vol. 1 (2) : 65 - 72.
- Cahyadi R. 2009. Uji toksisitas akut ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) terhadap larva *Artemia salina* Leach dengan metode BSLT. Semarang : Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Cronquist A. 1981. *An integrated system of classification flowering plants, Colombia*. New York : University Press.
- Delta M, Rozirwan, Hendri M. 2021. Aktivitas antioksidan ekstrak daun dan kulit batang mangrove *Sonneratia alba* di Tanjung Carat, Kabupaten Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal* Vol. 13 (2) :129-144.
- Dia SPS, Nurjanah, Jacob NA.2015. Komposisi kimia dan aktivitas antioksidan akar, kulit batang dan daun lindur. *JPHPI* Vol. 18 (2) : 208-2019.
- Diana EN, Wrasati PL, Suhendra L. 2021. Karakteristik ekstrak metanol daun mangrove (*Rhizopora mucronata*) pada perlakuan ukuran partikel dan waktu maserasi. *Jurnal Rekayasadan Manajemen Agroindustri*. Vol. 9 (3) : 300-311.
- Diana LL dan Usman. 2021. Uji toksistas dan uji fitokimia ekstrak metanol daun mangrove *Rhizopora mucronata*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. hlm 94-98.

- Diastuti H, Warsinah, Purwati . 2009. Aktivitas antikanker ekstrak etanol daun *Rhizophora mucronata* terhadap larva udang *A. salina L.* dan Sel Raji. *Jurnal Molekul* Vol. 4 (1) :12-20.
- Diastuti H, Suwandri. 2009. Fraksinasi dan identifikasi senyawa antikanker ekstrak kulit batang *R. mucronata* serta uji toksitasnya terhadap larva udang. *Jurnal Molekul* Vol 4 (2) : 54-61.
- Djohan TS. 2010. Dinamika kualitas plankton di Perairan Ekosistem Hutan Bakau Segara Anakan yang sedang berubah. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* Vol. 17 (3) : 135-149.
- Dwisari F, Harlia, Alimuddin AH. 2016. Isolasi dan karakterisasi senyawa terpenoid ekstrak metanol akar pohon kayu buta-butua (*Excoecaria agallocha L.*). *JKK* Vol. 5 (3) : 25-30.
- Eddy S, Rosanti D, Falansyah M. 2018. Keragaman spesies dan etnobotani tumbuhan mangrove di Kawasan Hutan Lindung Air Telang Kabupaten Banyuasin. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*. Universitas PGRI Palembang.
- Ergina, Nurhayati S. Puspitasari ID. 2014. Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia* Vol. 3 (3) : 166.
- Eriani IR, Usman. 2017. Senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol daun mangrove *Sonneratia alba* dan sifat toksisitasnya. *Prosiding Seminar Nasional*. ISBN 78-602-50942-0-0.
- Fadhila H, Saputra SW, Wijayanto D. 2015. Nilai manfaat ekonomi ekosistem mangrove di Desa Kartika Jayakecamatan Patebon Kabupaten Kendal Jawa Tengah. *Diponegoro Journal Of Maquares* Vol. 4 (3) : 181.
- Ghufran M, Kordi K. 2012. *Ekosistem mangrove potensi, fungsi dan pengelolaan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Handayani S. 2018. Identifikasi jenis tanaman mangrove sebagai bahan pangan alternatif di Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Pangan* Vol. 12 (2): 33-46.
- Harianto S P, Dewi. B S, Wicaksono M D. 2015. *Mangrove Pesisir Lampung Timur upaya rehabilitasi dan peras serta masyarakat*. Yogyakarta : Plantaxia.
- Khasanah NW, Karyadil B, Sundaryonol A. 2020. Uji fitokimia dan toksisitas ekstrak umbi *Hydnophytum sp.* terhadap *Artemia salina Leach*. *PENDIPA Journal of Science Education* Vol. 4 (1) : 47-53.

- Koesoemadinata S. 1983. *Pedoman umum pengujian laboratorium toksisitas Lethal pestisida pada ikan untuk keperluan pendaftaran komisi pestisida*. Jakarta : Departemen Pertanian.
- Kustanti A. 2011. *Manajemen hutang mangrove*. Bogor: IPB press
- Kuntaarsa A, Achmad Z, Subagyo P. 2021. Ekstraksi biji ketumbar dengan mempergunakan pelarut n-heksana. *Jurnal Teknologi Technosciantia* Vol. 14 (1) : 64.
- Kitamura S, Anwar C, Chaniago A, Baba S. 1997. *Buku panduan mangrove di Indonesia*. Pass Cress Comunication: Bali.
- Kasitowati RD, Yamindago A, Safitri M. 2017. Potensi antioksidan dan *skrining fitokimia* ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata*, Pilang Probolinggo. *Journal of Fisheries and Marine Science* Vol. 1 (1) : 72-77.
- Lubis MZ, Pujiyati S, Wulandari PD. 2014. *Uji toksisitas pada ikan pari jenis (Manta birostris, Dasyatis kuhli dan Himantura vaarnak), sebagai sistem pertahanan diri*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Lestari D, Kartika R, Marlina E. 2019. Uji *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)* umbi bawang tiwai (*Eleutherine bulbosa*) dan uji toksisitas akut fraksi aktif. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* Vol. 1 (1) :1-8.
- Marlinda, Sangi MS, Wuntu AD. 2012. Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji toksisitas ekstrak etanol biji buah alpukat. *Jurnal MIPA UNSRAT* Vol. 1 (1) : 24-28.
- Meyer BN, Ferrigni NR, Putnam JE, Jacobsen LB, Nichols DE, McLaughin JL. 1982. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituent. *Planta Medica* Vol. 45 : 31-34.
- Melki, Soedharma D, Effendi H, Mustopa AZ. 2011. Biopotensi tumbuhan mangrove untuk pencegaham penyakit vibrosis pada udang windu. *Maspari Journal* Vol 02 (1) : 39-47.
- Mulyani Y, Bachtiar E, Kurnia MU. 2013. Peranan senyawa metabolit sekunder tumbuhan mangrove terhadap infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*). *Jurnal Akuatika* Vol. 4 (1): 1-9.
- Melo AH, Maramis RTD, Warow J. 2015. Potensi ekstrak daun dan buah *Excoecaria agallocha L.* terhadap hama *Crocidolomia pavonana F.* pada tanaman sawi putih. *Eugenia* Vol. 21 (2) : 81-87.
- Mondal S, Ghosh D, Ramakishna. 2016. A Complete profile on blind-your-eye mangrove *Excoecaria agallocha L. (Euphorbiaceae)*: ethnobotany,

- phytochemistry, and pharmacological aspects. *Pharmacognosy Reviews*. Vol. 1 (1) :182.
- Moghal MMR, Bhattacharjee A, Seeam SM, Islam ASM, Bappy MH. 2016. Phytochemical Screening, Cytotoxic and Anthelmintic Activities of *Amorphophallus campanulatus* (Roxb.), *Avicennia marina* (Forssk.) and *Launaea sarmentosa* (Willd.) *Bangladesh Phramaceutical Journal* Vol 19 (1) : 106-113.
- Ningdyah AW, Alimuiddin AH, Afghani J. 2015. Uji toksisitas dengan metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) terhadap hasil fraksinasi ekstrak kulit buah tampoi. *JKK* Vol. 4 (1) : 77.
- Nurhayati APD, Abdulgani N, Febrianto R. 2006. Uji toksisitas ekstrak *Eucheuma alvarezii* terhadap *Artemia salina* sebagai studi pendahuluan potensi anti kanker. *Jurnal Akta Kimindo* Vol. 2 (1): 41-46.
- Noor Y. R, Khazali M, Suryadiputra INN. 2006. *Panduan pengenalan mangrove di Indonesia*. Bogor : Wetlands International Indonesia Programme.
- Noerbaeti E. 2019. *Uji toksisitas ekstrak daun bakau Soneratia alba, terhadap Artemia*. Ambon : Kementrian Kelautan Perikanan.
- Oktavianus S. 2013. *Uji daya hambat ekstrak daun mangrove jenis Avicennia marina terhadap bakteri Vibrio parahaemolyticus*. Makassar : Departemen Ilmu Kelautan, FKIP. Universitas Hasanuddin.
- Panggabean MGL. 1984. Teknik penetesan dan pemanenan *Artemia salina*. *Oseana* Vol. 9 (2) : 57.
- Patil, R.C.; Manohar, S.M.; Katchi, V.I.; Rao, A.J., 2012, Ethanolic stem extract of *Excoecaria agallocha* induces g1 arrest or apoptosis in human lung Cancer cells depending on their P53 status. *Taiwania*. Vol.57 (2): 89-98.
- Purnobasuki H. 2004. Potensi mangrove sebagai tanaman obat. *Biota* Vol.9 (2). 125–126.
- Purnobasuki H. 2012. Pemanfaatan hutan mangrove sebagai penyimpan karbon. *Buletin PSL Universitas Surabaya* Vol. 28 : 3-5.
- Purwati R. 2016. Studi etnobotani pemanfaatan jenis-jenis mangrove sebagai tumbuhan obat di Sulawesi. *Journal Tumbuhan Obat Samarinda* Vol. 3 (1) : 341.
- Prihanto AA, Firdaus M, Nurdiani R. 2011. Penapisan fitokimia dan antibakteri ekstrak metanol mangrove (*Excoecaria agallocha*) dari Muara Sungai Porong. *Berk Penel Hayati* Vol. 17 (1) : 69.

- Puspitasari E, Rozirwan, Hendri M. 2018. Uji toksisitas dengan menggunakan metode *brine shrimp lethality test* (BSLT) pada ekstrak mangrove (*Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba* Dan *Xylocarpus granatum*) yang berasal dari Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Biologi Tropis* Vol. 18(1) : 91-103.
- Puspitasari D. 2018. Pengaruh metode perebusan terhadap uji fitokimia daun mangrove. *JP2SH* Vol. 3 (2): 423-428.
- Puspitasari I, Susenol DN, Jayanti S. 2021. Efektifitas serbuk getah *Excoecaria agallocha* sebagai moluskisida terhadap hama trisipan (*Cerithidea sp.*). *Ejournal balitbang KKP* Vol. 19 (2): 173 – 18
- Putri RB, Nugrahaningsih WH, Dewi NK. 2021. Uji toksisitas ekstrak daun *Cassava* terhadap larva *Artemia salina leach* dengan metode *brine shrimp lethality test*. *Indones J Math* Vol. 44 (2) : 87.
- Posangi J. 2003. *Ekstraksi: Praktikum Farmakologi dan Terapi. Paket Praktika 04*. Manado: Bagian Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Unsrat.
- Pradeepa P, Subalakshmi K, Saranya A, Dinesh P, Raj VA, Ramanathan T. 2015. Milky Mangrove *Excoecaria agallocha* L. Plant as a source for potential mosquito larvicides. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* Vol. 5 (03) : 102-105.
- Rahman MS, Begum B, Chowdhury R, Rahman KM, Rashid MA. 2008. Preliminary cytotoxicity screening of some medicinal plants of bangladesh. *Dhaka University Journal of Pharmaceutical Science* Vol 7 (1) : 47-52.
- Rista BB. 2017. Uji daya hambat ekstrak tumbuhan mangrove *Excoecaria agallocha* terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* secara *in-vitro* [skripsi]. Purwokerto : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Ridlo A, Pramesti R, Koesoemadji, Supriyantini E, Soenardjo N. 2017. Aktivitas antioksidan dan ekstrak daun mangrove *Rhizophora mucronata*. *Buletin Oseanografi Marina* Vol. 6 (2) : 110-116.
- Rohmah J, Rini CS, Wulandari FE. 2019 . Uji aktivitas sitotoksik ekstrak delada merah (*Lactuca sativa var. crispa*) pada berbagai pelarut ekstraksi dengan metode BSLT (*Brine shrimp lethality test*). *Jurnal Kimia Riset* Vol. 4 (1): 18 - 32.
- Rossiana, N. 2006. Uji toksisitas limbah cair tahu sumedang terhadap reproduksi *Daphnia carinata* King. *Jurnal Biologi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Padjadjaran: Bandung.

- Sarno, Marisa H, Sa'idah S. 2013. Beberapa jenis mangrove tumbuhan obat tradisional di Taman Nasional Sembilang, Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains* Vol. 16 (3) : 92-93.
- Sayuti M. 2017. Pengaruh perbedaan metode ekstraksi, bagian dan jenis pelarut terhadap rendemen dan aktifitas antioksidan bambu laut (*Isis hippuris*). *Technology Science and Engineering Journal* Vol. 1 (3) 169-170.
- Sukardjo S. 1984. Ekosistem mangrove. *Oseana* Vol. 9 (4) : 103.
- Sukandar D, Hermanto S, Lestari E. 2008. Uji toksisitas ekstrak daun pandan wangi dengan metode BSLT. *Jurnal Valensi* Vol. 1 (2)-63-70.
- Subhan N, Alam MA, aHMED f, Shahid IJ, Nahar L, Sarker SD. 2008. Bioactivity of *Excoecaria agallocha*. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*. Vol. 18 (4) : 521-526.
- Syamsul ES, Purwanto EN. 2014. Uji aktivitas perasan buah mentimun (*Cucumissativus l*) sebagai biolarvasida terhadap larva nyamuk *Aedesaegypti l*. *Jurnal Kimia Mulawarman* Vol. 11 (2) : 71.
- Trisna N dan Usman. 2021. Uji fitokimia dan toksisitas ekstrak metanol batang mangrove *Rhizophora mucronata*. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. hlm115-120.
- Thangam S, dan Kathiresan K. 1997. Mosquito larvicidal activity of mangrove plant extracts and synergistic activity of rhizopora apiculata with pyrethrum against culex quinquefasciatus. *International Journal of Pharmacognosy*. Vol. 35 (1) :69-71.
- Wahyuni D, Asyari LA. 2016. Formulasi lc50 bioinsektisida baru ekstrak biji papaya (*Carica papayal.*), biji srikaya (*Annona squamosal.*), dan biji alpukat (*Persea americanamill.*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegyptil*. *Journal unej* Vol. 4 (5) : 120.
- Wongkar JS, Runtuwene MRX, Abidjulu J. 2015. Uji toksisitas ekstrak daun benalu langsung (*Dendrophthoe petandra (L) Miq*) dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) LC50. *Jurnal MIPA UNSRAT* Vol. 4 (2) : 157-160.
- Yuliani H dan Rasyid MI. 2019. Efek perbedaan pelarut terhadap uji toksisitas ekstrak *pineung nyen teusale*. *Jurnal Farmasi UMI* Vol. 6 (2): 347-352.