

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI JAMUR SIMBION PADA  
KARANG LUNAK *Sinularia polydactyla* DI PERAIRAN PULAU  
TEGAL DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA YANG  
BERBEDA**

**SKRIPSI**

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



Oleh :

**REFTIKA RAMONA PUTRI**

**08051281419026**

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDERALAYA  
2018**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI JAMUR SIMBION PADA  
KARANG LUNAK *Sinularia polydactyla* DI PERAIRAN PULAU  
TEGAL DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA YANG  
BERBEDA**

**SKRIPSI**

Oleh :

**REFTIKA RAMONA PUTRI**

**08051281419026**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di bidang  
Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya*

**JURUSAN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
INDERALAYA  
2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI JAMUR SIMBION PADA KARANG  
LUNAK *Sinularia polydactyla* DI PERAIRAN PULAU TEGAL DENGAN  
MENGUNAKAN MEDIA YANG BERBEDA**

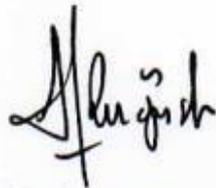
**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Bidang Ilmu Kelautan**

**Oleh**

**Reftika Ramona Putri  
08051281419026**

**Pembimbing II**



**Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si  
NIP. 197808312001122003**

**Inderalaya, September 2018  
Pembimbing I**



**Dr. Rozirwan, M.Sc  
NIP. 197905212008011009**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Ilmu Kelautan**



**T. Zia Ulqadry, M.Si., Ph.D  
NIP. 197709112001121006**

**Tanggal Pengesahan :**

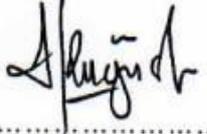
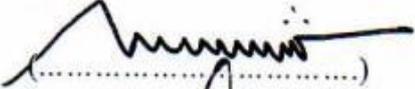
## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Reftika Ramona Putri  
NIM : 08051281419026  
Jurusan : Ilmu Kelautan  
Judul Skripsi : Isolasi dan Identifikasi Jamur Symbion Pada Karang Lunak *Sinularia polydactyla* di Perairan Pulau Tegal Dengan Menggunakan Media Yang Berbeda

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. Rozirwan, M.Sc NIP. 197905212008011009	 (.....)
Anggota	: Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si NIP. 197808312001122003	 (.....)
Anggota	: Dr. Muhammad Hendri, M.Si NIP. 197510092001121004	 (.....)
Anggota	: Beta Susanto Barus, M.Si NIP. 198802222015041002	 (.....)

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal : .....

## **PERYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya **Reftika Ramona Putri, 08051281419026** 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 yang 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, September 2018

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Reftika Ramona Putri', written over a horizontal line.

Reftika Ramona Putri  
08051281419026

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Reftika Ramona Putri  
NIM : 08051281419026  
Jurusan : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jenis Karya : Skripsi

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

**Isolasi dan Identifikasi Jamur Symbion Pada Karang Lunak *Sinularia polydactyla* Di Perairan Pulau Tegal Dengan Menggunakan Media Yang Berbeda**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, September 2018



Reftika Ramona Putri  
08051281419026

## ABSTRAK

**Reftika Ramona Putri. 08051281419026. Isolasi Dan Identifikasi Jamur Simbion Pada Karang Lunak *Sinularia polydactyla* Di Perairan Pulau Tegal Dengan Menggunakan Media Yang Berbeda (Pembimbing : Dr. Rozirwan, M.Sc dan Fitri Agustriani, M.Si)**

Karang lunak merupakan hewan laut tidak memiliki tulang belakang yang hidup diperairan dangkal. Karang lunak mampu bersimbion dengan mikroorganisme seperti jamur. Jamur yang bersimbion berasal dari laut merupakan mikroba yang kaya akan produk alami bioaktif dan metabolit sekunder. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan mengidentifikasi jamur yang bersimbion dengan karang lunak yang diisolasi dari jenis *Sinularia polydactyla* dan menentukan jenis media yang paling banyak menghasilkan jamur simbion pada karang lunak *Sinularia polydactyla*. Metode penelitian dalam pengisolasian jamur simbion dilakukan dengan menggunakan metode *Direct Planting*. Penelitian ini menggunakan 3 media diantaranya PDA (*Potato Dextrose Agart*), HDA (*Host Dextrose Agart*), dan MEA (*Malt Extract Agart*). Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa jamur yang bersimbion dengan karang lunak *Sinularia polydactyla* berhasil di isolasi sebanyak 7 isolat, dimana 3 isolat teridentifikasi sebagai *Aspergillus flavus*, 2 isolat teridentifikasi sebagai *Penicillium* sp., dan 2 isolat teridentifikasi sebagai *Aspergillus niger*. Media yang paling banyak menghasilkan jamur simbion adalah media PDA, dimana dari 7 isolat yang ditemukan terdapat 3 isolat yang tumbuh pada media PDA, 2 isolat pada media MEA, dan 2 isolat lainnya pada media HDA.

**Kata Kunci :** Karang Lunak, PDA, HAD, MEA, *Direct Planting*, dan Jamur Simbion

## ABSTRACT

**Reftika Ramona Putri. 08051281419026. Isolation and Identification of Symbion Mushrooms in *Sinularia polydactyla* Soft Corals in Tegal Island Waters Using Different Media**  
(Advisor: Dr. Rozirwan, M.Sc and Fitri Agustriani, M.Sc)

Soft coral is a marine animal that does not have a spine that lives in shallow water. Soft corals are able to interact with microorganisms such as fungi. Symbiotic fungi from the sea are microbes that are rich in bioactive natural products and secondary metabolites. The purpose of this study was to isolate and identify symbiotic fungi with isolated soft corals from the *Sinularia polydactyla* type and determine the type of media that produced the most symbiotic fungi in the *Sinularia polydactyla* soft coral. The research method in isolating fungal symbionts was carried out using the *Direct Planting* method. This study uses 3 media including PDA (*Potato Dextrose Agar*), HDA (*Host Dextrose Agar*), and MEA (*Malt Extract Agar*). The results of this study showed that symbiotic fungi with *Sinularia polydactyla* soft coral were isolated in 7 isolates, with 3 isolates identified as *Aspergillus flavus*, 2 isolates identified as *Penicillium* sp., and 2 isolates identified as *Aspergillus niger*. The media that produced the most symbiotic mushrooms were PDA media, where 7 isolates were found, there were 3 isolates that grew on PDA media, 2 isolates on MEA media, and 2 other isolates on HDA media.

**Keywords :** Soft Coral, PDA, HAD, MEA, Direct Planting, and Symbion fungi.

## RINGKASAN

**Reftika Ramona Putri. 08051281419026. Isolasi dan Identifikasi Jamur Simbion Pada Karang Lunak *Sinularia polydactyla* Di Perairan Pulau Tegal Dengan Menggunakan Media Yang Berbeda. (Pembimbing : Dr. Rozirwan, M.Sc dan Fitri Agustriani, M.Si)**

Jamur yang bersimbion berasal dari laut merupakan mikroba yang kaya akan produk alami bioaktif dan metabolit sekunder, yang dapat membantu pertahanan diri di lingkungan yang berkompetisi. Jamur simbion dapat hidup bersimbiosis mutualisme dengan inangnya. *Sinularia* sp. mendapatkan bantuan dalam melindungi pertahanan hidup sedangkan jamur simbion mendapatkan nutrisi dari hasil metabolisme inang.

Pengambilan sampel penelitian dari jenis karang lunak *Sinularia polydactyla* dilaksanakan pada 12 April 2018 yang bertempat di Pulau Tegal Teluk Lampung. Penanganan sampel dilaksanakan di Laboratorium Bioekologi Kelautan Jurusan Ilmu Kelautan, Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Palembang pada bulan April – Juli 2018. Pengisolasian jamur simbion menggunakan metode *Plating direct* dimana sampel yang telah dilakukan pensterilan permukaan di tanam langsung pada permukaan media.

Isolasi yang telah dilakukan mendapatkan hasil koloni yang murni dan telah dilakukan pengkarakterisasian. Setelah tahap ini, akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya untuk dilakukan pengidentifikasian terhadap jamur yang telah didapat. Pengidentifikasian dilakukan dengan cara mengamati dan menyamakan antara hasil yang diperoleh dengan morfologi yang telah ditemukan sebelumnya serta mencocokkan sifat fisik dari yang terjadi pada jamur selama pertumbuhan.

Berdasarkan hasil penelitian jamur yang bersimbion dengan karang lunak *Sinularia polydactyla* berhasil di isolasi sebanyak 7 isolat, dimana 3 isolat teridentifikasi sebagai *Aspergillus flavus*, 2 isolat teridentifikasi sebagai *Penicillium* sp., sedangkan lainnya sebagai *Aspergillus niger*. Media yang paling banyak menghasilkan jamur simbion adalah media PDA, dimana dari 7 isolat yang ditemukan terdapat 3 isolat yang tumbuh pada media PDA, 2 isolat pada media MEA, dan 2 isolat lainnya pada media HDA.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismilahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil'alamin.....

Sujud syukur penulis sembahkan kepada Allah SWT yang mana telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menyelesaikan masa studi dalam jenjang Strata 1. Tidak lupa juga sholawat beriring salam penulis haturkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta para sahabat. Saya berharap dengan selesainya masa studi ini dapat membuat meraih cita – cita ke depannya dan dapat membuat kehidupan yang jauh lebih baik. Keberhasilan ini salah satu impian besar dalam hidup saya untuk membahagiakan kedua orang tua yang paling saya cintai.

Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati ini, penulis sangat bersyukur atas yang diberikan Allah SWT orang – orang yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian karya ilmiah ini. Penulis ucapkan banyak terimakasih kepada orang – orang yang selalu berada disamping saya dalam penyelesaian skripsi ini terkhusus kepada :

- ♥ Allah SWT atas nikmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada saya setiap hari.
- ♥ **Abah Arefri** dan **Ibuk Yasrani** yang telah memberikan seluruh hidupnya untuk saya, yang sampai akhir hayatnya dihabiskan untuk saya, dan setiap bait – bait lantunan doa yang dipanjatkan kepada-Nya hanya untuk saya. Terimakasih ayuk ucapkan atas setiap keringat yang menetes disetiap langkah kalian. Ayuk harap abah disana dapat mendampingi ayuk wisuda walaupun tidak terlihat dengan mata.
- ♥ Abang **Arahman Panji Putra**, kesayang ayuk **Salsa Nabilla Putri**, dan kakak **Bimbi Cahyaningsi** tanpa kalian saya bukanlah apa – apa, tanpa doa dan semangat setiap hari yang selalu diberikan saya hanyalah manusia lemah, tetapi karena kalian hadir dalam hidup ini, saya menjadi kuat dan harus kuat tanpa ada air mata yang terjatuh.

♥ Terimakasih untuk Nenek **Syaukani** dan Kajut **Rustinawati**, Aboh **Djambek** dan Nenek **Syahraini**, Oom dan Tante, serta saudara sepupu yang selalu hadir dalam hidup ini menghadapi semua cobaan.

Teruntuk Keluarga Ilmu Kelautan Terimakasih Ku Ucapkan Kepada :

- ◆ Bapak **T. Zia Ulqodry, M.Si., Ph.D** selaku Ketua Jurusan Ilmu Kelautan yang telah memberikan ilmu dan kepercayaannya dalam belajar.
- ◆ Ibu **Anna Ida Sunaryo, S.Kel., M.Si** selaku Pembimbing Akademik yang memberikan kasih sayang, arahan, dan bimbingannya selama kurang lebih 4 tahun. Terimakasih ibu sudah membuat saya merasa beruntung mempunyai orang tua disini.
- ◆ Bapak **Dr. Rozirwan, M.Sc** dan Ibu **Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si** selaku dosen pembimbing skripsi. Terimakasih sudah sabar mendidik, memberikan ilmu, membimbing, dan mengarahkan sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Terimakasih yang sangat mendalam atas dukungan, semangat, kasih sayang yang bapak ibu berikan.
- ◆ Bapak **Dr. Muhammad Hendri, M.Si** dan Bapak **Beta Susanto Barus, M.Si** selaku dosen pembahas dalam skripsi saya, saya mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya atas masukan, saran, dan kritik yang bersifat membangun dalam penyempurnaan skripsi ini.
- ◆ Semua dosen Ilmu Kelautan yang sudah memberikan ilmu yang sangat luar biasa dan sudah mendidik menjadi kepribadian yang jauh lebih baik.
- ◆ Babe Marsai dan Pak Min terimakasih sudah memberikan bantuannya dalam saya menyelesaikan skripsi ini dan sudah mau direpotkan dalam saya melengkapi berkas – berkas selama perkuliahan.

Terimakasih saya ucapkan kepada teman – teman yang sudah selama 4 tahun lebih bersama dan telah mengetahui kebaikan dan keburukkan masing – masing. Terimakasih dengan sangat, saya harap pertemanan ini tidak hanya sampai disini akan tetapi sampai ke Syurganya Allah SWT. Aamiin. Ilmu Kelautan PLONTOS  
14 :

♥ Bidadari – bidadari PLONTOS yang sangat tangguh dalam menghadapi badai, panas dan teriknya matahari di lapangan, serta mampu memecahkan terjangan ombak yang datang. Saya mulai dari Abjad yaaaaa :

Pertama **Dian Yustika Rini** tinggal di Kenten yang jalan tikus Palembang sudah Khatam dan Paham, teman KP yang super dan setiap hari libur pasti ngajak jalan dan belanja ke Tanah Abang. Aduhhh jangan dicontoh ya kita berdua buat adek2 yang KP di kota orang. Kedua **Febillia Natasari** perempuan yang ngakunya ibuk dari plankton dan bapaknya yang itu??? Hahaha,, kalau ada rahasia yang rahasia banget jangan diceritakan ya sama febi karena sering keceplosan hehe. Lanjut **Henny Stephani** dari Jakarta panggilannya “Jenong” jauh banget ya dari nama aslinya hahaha. Next.. **Kurnila Sari**, naa satu ini gak tau aku harus tulis apa paling the best lah, dari berangkat kampus trus pulang kampus, makan, main, buat tugas, dan tidur pun kami bareng,, aku sayang kamu nila. Cuma satu yang paling dan akan saya selalu ingat kalau saya nangis pasti nila nangis dan ngakunya Bidadari Syurga wkwkw, aamiin aja kali yaa. Selanjutnya **Monika Febriani** perempuan PLONTOS yang mudah terharu dan menangis kalau lagi seminar,, jangan mudah nangis lagi ya mon. Urutan Ke-6 ada **Puspa Deka Sari** yang PW-an (Posisi Wenak) dan kalau sudah datang ke kampus pasti dibuat seru. Setelah itu ada **Putri Diana** ini ibu PMI yang sudah keliling Indonesia sebagian hehe, temen ribut saat berpendapat mengenai laboratorium dan praktikum walaupun kita sering beda pendapat yang pasti kita temanan baik kok. Selanjutnya, **Rahayu Kartika Gumay** perempuan dari Lahat, kalau cari facebooknya gak bakal ketemu kalau caranya rahayu karena nama fb-nya melati, suka bunga melati kali yaa??. Lanjut **Rizki Aprilia** satu – satunya temen perempuan dari Baturaja yang ngakunya punya pacar 10 wkwkwk bener gak ya?? (Gak kok bercanda), karena selama temanan saya tau kalau kiki paling setia dalam hubungan baik dalam pacaran ataupun temanan. Next... **Temi Lestari** ini temen waktu kabur saat dikumpulin kating ssstttt rahasia ini. Paling sering ngajak pulang dan anehnya kami kabur bukan untuk pulang tapi mampir di BAK dan foto – foto manja di parkir bus Hahaha unfaedah yaaa. Urutan ke-11 ada **Septi Hermialingga** na ini wisudawan pertama di angkatan kami, setelah wisuda langsung Nyaleg kan gimana gak

mantap haha. Terakhir ada **Wiedianty Pertiwi** perempuan yang selalu tau kalau ada info – info kelautan, saya sering bilangny sih Koran Kelautan hehe plusnya mau dipanggil “Onnie” supaya kayak Korea gitu.

Kalau tadi Bidadari PLONTOS sekarang kita cari tau yuk Pangeran PLONTOS :

♥ Pertama **Ahmad** laki – laki yang baik dan kadang pelit bisa jadi bawaan Padang kali ya wkwk (bercanda amai), jangan salah lhoo amai ini bakal calon Prof. aamin. Next.. **Alpi Sahri** na ini Ketua Umum dari organisasi SABAK orang – orang Pecinta Alam, tinggal di Palembang dan *care* dalam berteman. Selanjutnya **Angga Budiarto** ketua angkatan yang mau ninggalin kami, cuma untungnya gak jadi hehe dan akan selalu menjadi ketua angkatan terkece sekelautan UNSRI wkwkwk. Next.. **Bagus Muhammad Abduh** ini juga ketua yaa Ketua Umum dari Organisasi Harmoni dan menjabat pada masanya, laki – laki yang selalu mau kalau Bidadari PLONTOS menghubungi untuk diminta bantuan,, Sip kan. Posisi selanjutnya **Bagus Riyadi** mamas aku eh mamas kikik ding yang lebih tepat hehe, suka bawain rambutan yang super enak dan kalau masalah masak memasak mamas ini jagonya. Selalu akan saya ingat dan yang saya tunggu kalau sukses nanti mau membuka restoran dan kalau PLONTOS mampir boleh makan gratissss dalam pemesanan yang wajar yaa. Lanjut ada **Dirga Repindo Agustian** teman yang sudah bareng sejak 10 tahun silam dan baru sadar beberapa tahun terakhir kalau kita temenan sudah lama yaa walaupun kenal dekat memang baru – baru ini, biasanya saya berfikir kalau Dirga ini Pak Ustad dalam masa peralihan hehe. Setelah itu ada **Hendri Sanjaya** ini bapaknya Laboratorium ESAK maksudnya salah satu asistennya hehe, naa sebagai informasi kalau mau buat – buat pagar bisa menghubungi hendri karena dia punya *skill* dalam hal semacam ini. Lanjut ada **Icshanul Redho Ramadhan**, laki – laki yang panggilan namanya gak nyambung banget dengan namanya “Memed” dan paling susah kalau di ajak untuk praktikum, yang disukainya adalah musik reggae. Next.. **Julian Rivaldy** ini om aku cuma saya gak tau hubungan om sama ponakan itu dari mana soalnya kita gak ada hubungan darah setetes pun mungkin kita sama – sama Padang kali ya cuma saya kan Padang KW hehe. Om satu ini memberikan saya pelajaran yang

sangat baik buat kehidupan yang akan datang Hahaha. Selanjutnya **Kamil Pasya** kecil nakal namun panjang akal ya begitulah saya bilang kamil ini, sangat royal kalau uangnya lagi banyak hehe. Satu lagi kamil ini tempat aku nanya – nanya masalah komputer karena kamil lah jagonya menurut saya ya. Lanjut **Miftahun Najjah** ini teman bos nya es krim “merk tertentu” kami suka dibagi – bagi lhoo es krim gratissss dan paling gak aku sangka kalau mifta ini pernah pesantren, wahh hebatkann. Next.. **Mizian Audea** paling suka kalau ke lapangan sekelompok sama kak mizi soalnya peduli banget dengan keselamatan kelompok secara anak pecinta alam hehe. Selanjutnya ada **Muharom Iqbal** temen satu ini katanya bisa liat kalau barang kita hilang dimana, dan lucunya saya percaya sehingga saat buku saya hilang minta dicariin sama bale wkwkwk dan dijawab sama dia “aku hanya manusia biasa rere” saya langsung berfikir alangkah aneh saya ini Hahaha. Setelah ini **ada Raden Ari Muzari**, na ini saya suka kalau makan gak milih – milih, paling selalu saya ingat kalau ari laki – laki PLONTOS yang selalu dibawakin bekal sama ibu tercinta, *sweet* banget kan... Lanjut **Raga Maherlsa** na ini wisudawan kedua di angkatan kami, siapa ya yang ketiga??Hehe. Padahal kalau melihat orangnya santai banget ehhe ternyata dia duluan wisuda wkwk memang rezeki kita gak tau, satu lagi yang gak bisa aku lupakan kalau Raga ini maskotnya angkatan kami karena dia paling berotot diantara laki – laki PLONTOS yang lain Hahaha. Selanjutnya ada **Roni Hastra**, pak cik aku yang ngeselin kalau jauh ngangenin wkwkwkw soalnya kalau jauh saya sendiri ngerawat laboratorium dan nyiapin alat kalau ada yang pinjem dan membuat saya kesusahan yaa ini karena saya cuma tau keuangan laboratorium hehe. Lanjut ada **Trisno**, ini Presiden Mahasiswa yaaa pada periode nya gak tau tahun berapa itu hehe. Trisno ini membuktikan perkataannya yang sudah diucapkan beberapa tahun yang lalu, itu benar adanya dan saya baru menyadari hal itu baru – baru ini. Selanjutnya **Wahyu Nugroho** laki – laki melankolis yang selalu meberikan puisi ataupun menyanyikan lagu kalau didekatnya ada Bidadari PLONTOS yaa mungkin itu sebagian dari hobinya bergelut dibidang seni, mantap lanjutkkan!!. Lanjut **Zulfikri** yes benar sekali, ini laki – laki yang sering diajak dosen kalau pergi ke lapangan karena bang zulek ini cekatan dan

kerjanya mau apa aja, serta sering sibuk sendiri kalau lagi mengerjakan sesuatu wkwkwk.

- ♥ Abang, kakak, dan adek tingkat yang sempat kita bertemu di jurusan ini terimakasih sudah menjadi bagian dari cerita dalam kisah ini serta penulis berharap kita tetap bisa saling tegur sapa dan menjalin silaturahmi diluar sana. Aamiinn. Terimakasih yang sudah banyak membantu dan memberikan semangat serta dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
- ♥ Terimakasih untuk semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak mebantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

## HALAMAN MOTTO

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ  
لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا  
الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

*Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu : "Berlapang – lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan (QS. Al Mujadalah : 11).*

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirahim, segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul **“Isolasi dan Identifikasi Jamur Simbion Pada Karang Lunak *Sinularia polydactyla* di Perairan Pulau Tegal dengan Menggunakan Media yang Berbeda”** Shalawat beriring salam senantiasa penulis curahkan kepada Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya. Skripsi ini merupakan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Tema yang diambil dalam penelitian ini untuk mengetahui jamur apa saja yang bersimbion dengan karang lunak jenis *Sinularia polydactyla* dan media apa yang cocok untuk mendapatkan jamur yang tumbuh lebih banyak. Karang lunak yang terdapat di Pulau Tegal dilakukan pemanfaatan sebagai penelitian supaya hasil penelitian ini dapat dijadikan informasi yang bermanfaat sebagai dasar untuk pencarian senyawa – senyawa metabolit baru. Pengeksplorasian senyawa – senyawa baru akan terus dilakukan semakin banyak penyakit berbahaya yang belum ditemukan obat – obatnya.

Pemanfaatan karang lunak dalam penelitian ini khususnya jamur simbion pada jenis *Sinularia polydactyla* yang dapat menghasilkan senyawa yang sama dengan induknya sebagai tempat bersimbion. Untuk menjaga kelestarian dari keanekaragaman hayati maka dilakukan pengisolasian mikroba yang bersimbion dengan biota yang mampu menghasilkan metabolit yang sama dengan senyawa bioaktif dari inangnya.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak sekali pihak yang telah membantu, sehingga terlaksananya skripsi ini hingga akhir. Penulis dalam kesempatan ini banyak mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Rozirwan, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penyusunan skripsi dengan penuh kesabaran.

2. Ibu Fitri Agustriani, S.Pi., M.Si. selaku dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penyusunan skripsi dengan penuh kesabaran.
3. Bapak Dr. M. Hendri, M.Si. selaku Dosen Pembahas I yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan masukan yang sangat baik dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Beta Susanto Barus, M.Si. selaku Dosen Pembahas II yang bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan masukan yang sangat baik dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis sangat menyadari dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian – penelitian selanjutnya.

Inderalaya, September 2018

**Reftika Ramona Putri**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>x</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>xvi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xxii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xxiii</b>
<b>I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
<b>II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Karakteristik dan Morfologi Karang Lunak <i>Sinularia</i> sp.....	6
2.2 Habitat Karang Lunak <i>Sinularia</i> sp.....	7
2.3 Jenis – Jenis Karang Lunak <i>Sinularia</i> sp.....	7
2.3.1 Karang Lunak Jenis <i>Sinularia dura</i> .....	8
2.3.2 Karang Lunak Jenis <i>Sinularia capillosa</i> .....	8
2.3.3 Karang Lunak Jenis <i>Sinularia flexibilis</i> .....	9
2.3.4 Karang Lunak Jenis <i>Sinularia humesi</i> .....	10
2.3.5 Karang Lunak Jenis <i>Sinularia polydactyla</i> .....	11
2.3.6 Karang Lunak Jenis <i>Sinularia querciformis</i> .....	11
2.3.7 Karang Lunak Jenis <i>Sinularia ramosa</i> .....	12
2.3.8 Karang Lunak Jenis <i>Sinularia variabilis</i> .....	13
2.4 Jamur Simbion .....	13
2.5 Jenis – Jenis Jamur Simbion Pada Karang Lunak.....	14

2.6 Reproduksi Jamur.....	17
<b>III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Waktu dan Tempat .....	19
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.2.1 Alat .....	19
3.2.2 Bahan .....	21
3.3 Metode Penelitian.....	21
3.3.1 Pengukuran Kualitas Perairan .....	22
3.3.2 Identifikasi Sampel <i>Sinularia polydactyla</i> .....	23
3.3.3 Pengambilan Sampel di Lapangan .....	24
3.3.4 Pembuatan Media Tumbuh Jamur .....	24
3.3.5 Penumbuhan Isolat Jamur Simbion .....	25
3.3.6 Pemurnian Jamur Simbion pada Media Tumbuh .....	26
3.3.7 Karakterisasi Jamur Simbion .....	26
3.3.8 Identifikasi Jamur Simbion .....	27
3.4 Analisis Data.....	28
<b>IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Pengukuran Kualitas Perairan Karang Lunak <i>Sinularia polydactyla</i> .....	29
4.2 Deskripsi Sampel <i>Sinularia polydactyla</i> .....	31
4.3 Iolasi Jamur Simbion pada Karang Lunak <i>Sinularia polydactyla</i> .....	33
4.4 Karakterisasi Jamur Simbion pada Karang Lunak <i>Sinularia polydactyla</i> .....	37
4.4.1 Karakterisasi Makroskopis.....	37
4.4.2 Karakterisasi Mikroskopis .....	39
4.5 Identifikasi Jamur Simbion.....	40
4.5.1 <i>Aspergillus niger</i> .....	41
4.5.2 <i>Penicillium</i> sp.....	45
4.5.3 <i>Aspergillus flavus</i> .....	48
<b>V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>52</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN PENELITIAN .....</b>	<b>60</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>76</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Alat yang digunakan saat dilapangan.....	20
Tabel 2. Alat yang digunakan saat dilaboratorium.....	20
Tabel 3. Bahan yang digunakan dalam penelitian. ....	21
Tabel 4. Komposisi Media tumbuh yang digunakan .....	25
Tabel 5. Parameter di perairan Pulau Tegal .....	29
Tabel 6. Tingkat Kesuburan Perairan Berdasarkan Kadar Fosfat .....	31
Tabel 7. Isolat jamur berdasarkan Tampak Visual .....	39
Tabel 8. Hasil Pengamatan Mikroskopis Jamur Symbion .....	40

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Kerangka Pemikiran .....	4
Gambar 2. Zonasi vertikal karang lunak .....	7
Gambar 3. Spesies <i>Sinularia dura</i> . .....	8
Gambar 4. Spesies <i>Sinularia capillosa</i> .....	9
Gambar 5. Spesies <i>Sinularia flexibilis</i> .....	10
Gambar 6. Spesies <i>Sinularia humesi</i> .....	10
Gambar 7. Spesies <i>Sinularia polydactyla</i> . .....	11
Gambar 8. Spesies <i>Sinularia querciformis</i> .....	12
Gambar 9. Spesies <i>Sinularia ramosa</i> .....	12
Gambar 10. Spesies <i>Sinularia variabilis</i> .....	13
Gambar 11. Koloni dari <i>Didemnum ligulum</i> pada media ekstrak malt 3%.....	17
Gambar 12. Tipe Spora dan Sporangia .....	18
Gambar 13. Conidiopohore dan conidia dari jamur <i>Aspergillus niger</i> . .....	18
Gambar 14. (A) <i>Mucor mucedo</i> dan (B) <i>Rhizopus stolonifer</i> . .....	18
Gambar 15. Peta Lokasi Penelitian.....	19
Gambar 16. Diagram Alur Penelitian. ....	22
Gambar 17. Spesies <i>Sinularia polydactyla</i> (A) Kondisi dalam perairan .....	32
Gambar 18. Media yang telah ditanami sampel karang lunak <i>S. polydactyla</i> .....	33
Gambar 19. Isolat Jamur Simbion pada Media PDA.....	34
Gambar 20. Isolat Jamur Simbion pada Media HDA .....	35
Gambar 21. Isolat Jamur Simbion pada Media MEA.....	35
Gambar 22. Isolasi Jamur <i>Aspergillus niger</i> .....	42
Gambar 23. Mikroskopis <i>Aspergillus niger</i> .....	43
Gambar 24. Isolasi Jamur <i>Penicillium</i> sp.....	45
Gambar 25. Makroskopis <i>Penicillium</i> sp.....	46
Gambar 26. Makroskopis <i>Aspergillus flavus</i> . .....	49
Gambar 27. Makroskopis <i>Aspergillus flavus</i> .....	50

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Pengambilan sampel karang lunak <i>Sinularia polydactyla</i> .....	60
Lampiran 2. Proses Sterilisasi Air Laut .....	61
Lampiran 3. Proses Pembuatan Media.....	62
Lampiran 3. Proses Pembuatan Media.....	63
Lampiran 4. Proses Penanganan Sampel .....	64
Lampiran 5. Hasil Penanaman Sampel .....	65
Lampiran 6. Proses Pemurnian Jamur Simbion .....	66
Lampiran 7. Proses Identifikasi .....	67
Lampiran 8. Pengukuran Pertumbuhan Media PDA .....	68
Lampiran 9. Pengukuran Pertumbuhan Media PDA .....	69
Lampiran 10. Pengukuran Pertumbuhan Media PDA .....	70
Lampiran 11. Pengukuran Pertumbuhan Media HDA.....	71
Lampiran 12. Pengukuran Pertumbuhan Media HDA.....	72
Lampiran 13. Pengukuran Pertumbuhan Media MEA .....	73
Lampiran 14. Pengukuran Pertumbuhan Media MEA .....	74
Lampiran 15. Data Pengukuran Pertumbuhan .....	75

## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pulau Tegal merupakan pulau yang terletak di Teluk Lampung Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran dan termasuk dalam Provinsi Lampung. Jenis ekosistem yang terdapat di Pulau Tegal salah satunya adalah ekosistem terumbu karang. Keberadaan ekosistem terumbu karang ini masih perlu dilakukan pemanfaatannya selain dari salah satu tempat wisata. Ekosistem terumbu karang terdiri dari dua jenis yaitu karang lunak dan karang keras.

Rozirwan *et al.* (2014) menjelaskan di daerah Pulau Tegal di bagian Barat Daya memiliki persentasi tutupan karang yang tinggi mencapai 65,6% diantaranya 36,3 % merupakan dari jenis karang lunak, dibagian barat laut dari Pulau Tegal mencapai 63,3% dengan tutupan karang lunak 17% sedangkan bagian timur dari Pulau Tegal mencatat tutupan karang sekitar 47,7% dan sekitar 16,2% merupakan karang lunak. Karang lunak di Pulau Tegal dari genus *Sinularia* sp. terdapat dua jenis yang ditemukan.

Karang lunak mampu bersimbion dengan mikroorganisme seperti jamur. Jamur yang bersimbion berasal dari laut merupakan mikroba yang kaya akan produk alami bioaktif dan metabolit sekunder, yang dapat membantu pertahanan diri di lingkungan yang berkompetisi (Thiyagarajan *et al.* 2016). Jamur yang didapatkan dari hasil penelitian sebelumnya berjumlah 23 isolat koloni tunggal yang berasal dari 7 karang lunak yang diambil dari Pulau Panjang. Karang lunak tersebut di antaranya adalah *Cladiella* sp., *Lobophytum* sp., *Sinularia* sp., dan *Sarcophyton* sp. (Sabdaningsih *et al.* 2017).

Penelitian jamur yang bersimbion dengan karang lunak mengenai aktivitas jamur simbion dilakukan oleh Putri *et al.* (2015) mendapatkan jamur yang bersimbion pada karang lunak *Sinularia* sp. dapat dijadikan sebagai antibakteri bagi jamur patogen seperti *Candida albicans* dan *Aspergillus flavus*. Jamur simbion dapat hidup bersimbiosis mutualisme dengan inangnya. *Sinularia* sp. mendapatkan bantuan dalam melindungi pertahanan hidup sedangkan jamur simbion mendapatkan nutrisi dari hasil metabolisme inang.

Penggunaan tiga jenis media yang berbeda dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan jenis isolat jamur yang lebih banyak dan

berbeda. Menurut pernyataan Fajarningsih *et al.* (2012) yang mengatakan bahwa walaupun jenis isolat jamur yang sama namun diisolasi dari *host* biota laut yang berbeda dan atau diisolasi dengan media yang berbeda komposisinya/nutrisinya maka dapat menghasilkan metabolit sekunder yang berbeda bioaktivitasnya.

Penelitian ini menggunakan sampel jenis *Sinularia polydactyla* dikarenakan pada daerah pulau Tegal jenis ini yang melimpah dibandingkan dengan jenis dari *Sinularia flexibilis*. Dijelaskan dalam PPLDK (2007) banyak ditemukan dari genus *Sinularia* sp. dengan tutupan 22.5 %, yang terdiri dari spesies *Sinularia brassica*, *Sinularia polydactyla*, dan *Lobophytum crassum*.

Karang lunak yang terdapat di Pulau Tegal dilakukan pemanfaatan sebagai penelitian supaya hasil penelitian ini dapat dijadikan informasi yang bermanfaat sebagai dasar untuk pencarian senyawa – senyawa metabolit baru. Pengeksplorasian senyawa – senyawa baru akan terus dilakukan semakin banyak penyakit berbahaya yang belum ditemukan obat – obatnya. Pemanfaatan karang lunak dalam penelitian ini khususnya jamur simbiosis pada jenis *Sinularia* sp. yang dapat menghasilkan senyawa yang sama dengan induknya sebagai tempat bersimbiosis. Untuk menjaga kelestarian dari keanekaragaman hayati maka dilakukan pengisolasian mikroba yang bersimbiosis dengan biota yang mampu menghasilkan metabolit yang sama dengan senyawa bioaktif dari inangnya.

## **1.2 Perumusan Masalah**

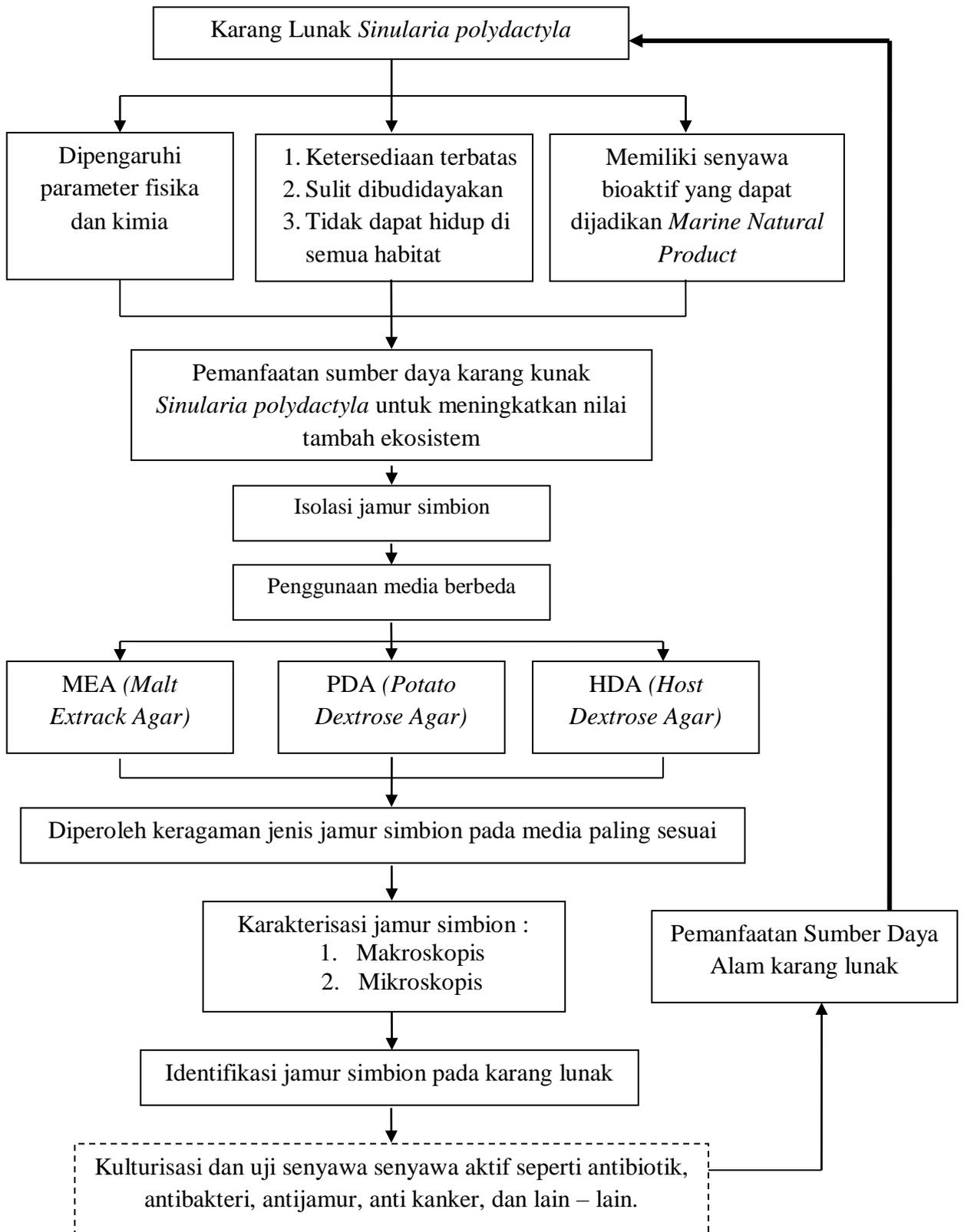
Pengisolasian jamur yang bersimbiosis dengan karang lunak sangat diperlukan untuk dijadikan sumber senyawa bioaktif yang sangat bermanfaat dalam bidang farmasi untuk dijadikan obat – obatan. Selama ini peneliti mengisolasi atau mengambil senyawa bioaktif langsung dari biota yang berpotensi menghasilkan metabolit sekunder. Perlakuan seperti ini dapat membuat sumber hayati baik di darat maupun dilautan dapat terjadinya kepunahan lebih cepat dikarenakan harus mengambil secara terus menerus untuk mendapatkan senyawa bioaktif baru.

Pencarian dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa sponge dan karang lunak merupakan avertebrata yang kaya akan jamur bersimbiosis. Ada beberapa

peneliti yang mengatakan terdapat jamur dan bakteri yang menetap dengan karang lunak didalam tubuhnya Andika *et al.* (2016). Alternatif yang dapat dilakukan dari perlakuan pengambilan sampel secara terus menerus adalah dengan mengisolasi jamur yang bersimbion dengan karang lunak tersebut. Jamur yang diisolasi dari inangnya dapat dikultur sehingga pengambilan karang lunak hanya memerlukan sedikit sebagai sampel yang akan diisolasi mikroba yang bersimbion. Mikroba yang bersimbion dengan karang lunak diduga dapat menghasilkan senyawa bioaktif sama dengan inangnya (Rozirwan *et al.* 2015).

Berdasarkan informasi di atas maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian mengenai pengisolasian jamur yang bersimbion dalam karang lunak adalah sebagai berikut :

1. Jenis – jenis jamur apa saja yang bersimbion dengan karang lunak *Sinularia polydactyla* ?
2. Media apakah yang sangat berpotensi dijadikan sebagai media yang dapat menghasilkan jamur simbion paling banyak dalam pertumbuhan jamur simbion pada karang lunak sebagai inangnya ?



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Keterangan : ————— = Kajian Penelitian  
 - - - - - = Diluar Kajian Penelitian

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengisolasi dan mengidentifikasi jamur yang bersimbion dengan karang lunak yang diisolat dari jenis *Sinularia polydactyla*.
2. Menentukan jenis media yang paling banyak menghasilkan jamur simbion pada karang lunak *Sinularia polydactyla*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai informasi mengenai jamur – jamur dan jenis – jenis yang bersimbion dengan karang lunak dari jenis *Sinularia polydactyla* dan dapat bermanfaat sebagai pedoman untuk penelitian ke tingkat yang selanjutnya dalam mendapatkan isolasi senyawa bioaktif yang dimanfaatkan dalam dunia farmasi untuk obat – obatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusta A. 2009. *Biologi dan Kimia Jamur Endofit*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Aini M, Ain C, Suryanti. 2013. Profil kandungan nitrat dan fosfat pada polip karang acropora sp. di Pulau Menjangan Kecil taman Nasional Karimunjawa. *Management of Aquatic Resources Journal*. 2(4): 118-126.
- Allen GR, Steene R. 1996. *Indo-Pasifik Coral Reef Field Guide*. Singapore : Tropical Reef Research. hlm 104
- Amaria W, Taufiq E, Harni R. 2013. Seleksi dan identifikasi jamur antagonis sebagai agens hayati jamur akar putih *Rigidoporus microporus* pada tanaman karet. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 4 (1) : 55 – 64.
- Andika A, Trianto A, Santoso A. 2016. Eksplorasi jamur simbion pada spons *Demospongiae* yang dikoleksi dari Perairan Kupang penghasil bahan antibakteri multidrug resistant (MDR). *Prosising Seminar Nasional Tahunan ke - V Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan : Universitas Diponegoro. hlm 511 – 518.
- Artha PJ, Guchi H, Guchi H, Marbun P, Marbun P. 2013. Efektivitas *Aspergillus niger* dan *Penicillium* sp. dalam meningkatkan ketersediaan fosfat dan pertumbuhan tanaman jagung pada tanah andiso. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 1 (4) : 1277 – 1287.
- Atlas RM. 2005. *Hand Book of Media for Environmental Microbiology Second Edition*. London : Taylor & Francis Group. hlm 307.
- Bara RA, Kandou GD, Ola ARB, Posangi J. 2015. Analisis senyawa antibiotik dari jamur simbion yang terdapat dalam Ascidians *Didemnum molle* di sekitar perairan Bunaken-Sulawesi Utara. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. 2 (2) : 28 – 35.
- Benayahu Y, Ofwegen LPvan, Alderslade P. 1998. A case study of variation in two nominal species of *Sinularia* (Coelenterata: Octocorallia), *S. brassica* May, 1898, and *S. dura* (Pratt, 1903), with a proposal for their synonymy. *Zool. Verh*. 323 : 277 – 309.
- Cappuccino JG, Sherman N. 2014. *Microbiology a Laboratory Manual*. Edisi 10. ISBN 10: 0-321-84022-4. United States of America : Person. hlm 237.

- Crystovel J. 2017. Mikologi tanaman : *Penicillium Paecilomyces Aspergillus*. Sumedang : Universitas Padjadjaran. Diakses pada 9 Agustus 2018. [online] [https://www.researchgate.net/profile/Josua\\_Pangihutan/publication/323384288\\_MIKOLOGI\\_TANAMAN\\_Penicillium\\_Paecilomyces\\_Aspargillus/links/5a91a12fa6fdccceff03fba4/MIKOLOGI-TANAMAN-Penicillium-Paecilomyces-Aspergillus.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Josua_Pangihutan/publication/323384288_MIKOLOGI_TANAMAN_Penicillium_Paecilomyces_Aspargillus/links/5a91a12fa6fdccceff03fba4/MIKOLOGI-TANAMAN-Penicillium-Paecilomyces-Aspergillus.pdf).
- Daecon JW. 2006. *Fungal Biology*. Australia : Blackwell. hlm 256
- Fabricius K, Alderslade P. 2001. *Soft Corals and Sea Fans*. Australia : Australian Institute of Marine Science. ISBN : 0642322104. hlm 86
- Fajarningsih ND, Pratitis A, Wikanta T, Chasanah E. 2012. Bioprospeksi kapang yang berasosiasi dengan biota laut asal Kepulauan Seribu sebagai antitumor t47d dan hepg2. *JPB Perikanan*. 7 (1) : 21 – 30.
- Febbiyanti TR. 2012. Penapisan jamur dan bakteri antagonis terhadap jamur akar putih (*Rigidoporus microporus*) dari rizosfer tanaman lidah mertua (*Sansevieria trifasciata* Prain). *Jurnal Penelitian Karet*. 30 (1) : 1 – 11.
- Gandjar I, Samson RA, Twell-Vermeulen Kvd, Oetari A, Santoso I. 1999. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Hafsari AR, Asterina I. 2013. Isolasi dan identifikasi kapang endofit dari tanaman obat Surian (*Toona sinensis*). *Jurnal Istek*. 7 (2) : 175 – 191.
- Handajani NS, Purwoko T. 2008. Aktivitas ekstrak rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus* spp. penghasil aflatoksin dan *Fusarium moniliforme*. *Biodiversitas*. 9 (3) : 161 – 164.
- Handajani NS, Setyaningsih R. 2006. Identifikasi jamur dan deteksi aflatoksin B1 terhadap petis udang komersial. *Biodiversitas*. 7(3) : 212 – 215.
- Haris A, Rani C. 2011. Study on several reproductive aspects of soft coral *Sinularia flexibilis* quoy & gaimard in barrang lompo island, Spermonde archipelago, Makassar City. *Bionatura Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. 13 (2) : 209 – 216.
- Hartoni, Damar A, Wardiatno Y. 2012. Kondisi terumbu karang di perairan Pulau Tegal dan Sidodadi kecamatan padang cermin kabupaten pesawaran provinsi Lampung. *Maspri Journal*. 4 (1) : 46-57.

- Hayani N, Erina, Darniati. 2017. Isolasi *Aspergillus* sp. pada paru-paru ayam kampung (*Gallus domesticus*). *Jimvet*. 01 (4) : 637 – 643.
- Kjer J, Debbab A, Aly AH, Proksch P. 2010. Methods for isolation of marine-derived endophytic fungi and their bioactive secondary products. *Nature Protocols*. 5 (3) 479 – 490
- Komari N, Rohman T, Yudistri A. 2008. Penggunaan biomassa *Aspergillus niger* sebagai biosorben cr (iii) (using of aspergillus niger as iosorbent of chromium (iii)). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*. 19 (1) : 46 – 51.
- Manuputty AE. 1996. Pengenalan beberapa karang lunak (Octocorallia, Alcyonacea) di lapangan. *Oseana*. 21 (4) : 1 – 11.
- Manuputty AEW. 2002. *Karang Lunak (Soft Coral) Perairan Indonesia*. Jakarta : Pusat Penelitian Oseanografi LIPI.
- Manuputty AEW. 2016. Karang lunak (Octocorallia : Alcyonacea) di Perairan Biak Timur. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 1 (2) : 47 – 59.
- Maramis JMC, Kaligis FG, Kusen JD. 2013. Distribusi karang lunak di perairan Teluk Manado dengan perbandingan antara kawasan non reklamasi dan reklamasi. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2 (1) : 63-67.
- Megawati. 2017. Identifikasi jamur pada udang vannamei (*litopenaeus vannamei*) yang dibudidayakan secara sistem semi intensif dan intensif [skripsi]. Makassar : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. 54 hal.
- Mehdinia, Ali, Fumani S, Neda, Rezaei, Hamid. 2014. Essential oils of a soft coral (*Sinularia* sp) from Chabahar Bay of Iran. *Journal of the Persian Gulf*. 5 (15) : 51 – 58.
- Mujiyanto, Sugianti Y (2013). Judul Persentase kesehatan karang lunak (soft coral) di perairan Karimunjawa Jawa Tengah. *Seminar Nasional Tahunan X Hasil Penelitian Kelautan dan Perikanan* ; Purwakarta, 31 Agustus 2013. Puwakarta : Balai Penelitian Pemuihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan.
- Muklis, DK. 2017. Isolasi dan aktivitas antibakteri jamur endofit pada mangrove *Rhizophora apiculata* dari kawasan mangrove Tanjung Api – Api Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan [skripsi]. Inderalaya : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. 37 hal.

- Nababan SMP, Ruswahyuni, Suryanti. 2015. Penutupan karang lunak (soft coral) pada daerah rata-rata dan daerah tubir di pulau cemara kecil Kepulauan Karimun Jawa. *Management of Aquatic Resources Journal*. 4 (3) : 164 – 169.
- Noverita. 2017. Aktivitas antibakteri jamur laut kepulauan seribu. *Prosiding seminar nasional biodiversitas untuk kesehatan dan keberlanjutan kualitas ekosistem*. Jakarta, 19 Desember 2016. Lembaga Penerbitan Universitas Nasional : Jakarta. hlm 141 – 151.
- Ofwegen Lpvan, McFadden CS, Benayahu Y. 2016. *Sinularia polydactyla* (Ehrenberg, 1834) (Cnidaria, Octocorallia) re-examined, with the description of a new species. *ZooKeys*. 581 : 71 – 126.
- Patty SI, Arfah H, Abdul MS. 2015. Zat hara (fosfat, nitrat), oksigen terlarut dan pH kaitannya dengan kesuburan di Perairan Jikumerasa, Pulau Buru. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 1 (1) : 43 – 50.
- Pelczar MJ, Chan ECS. 2013. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia. 189 – 196 hlm.
- [PPLDPK] Pemerintahan Provinsi Lampung Dinas Perikanan dan Kelautan. 2007. Pemetaan Terumbu Karang di Teluk Lampung. Bandar Lampung : PT. TARAM.
- Prasetyaningsih Y, Nadifah F, Susilowati I, 2015. Distribusi Jamur *Aspergillus Flavus* pada Petis Udang Yogyakarta. Di dalam : *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*. Yogyakarta : Stikes Guna Bangsa Yogyakarta.
- Prastiwi DI, Soedharma D, Subhan B. 2011. Pertumbuhan karang lunak *Lobophytum strictum* hasil transplantasi pada sistem resirkulasi dengan kondisi cahaya berbeda. *Bonorowo Wetlands*. 2 (1) : 31 – 39.
- Priyamto S, Oramahi HA, Diba F. 2012. Aplikasi Asap Cair Dari Kayu Leban (*Vitex Pubescens* Vahl) Untuk Pengendalian Jamur Pada Benih Tusam (*Pinus merkusii* Jungh Et De Vriese) Secara In Vitro. *Jurnal Hutan Lestari*. 1(1).
- Purkan P, Baktir A, Sayyidah AR. 2016. Produksi enzim kitinase dari *Aspergillus niger* menggunakan limbah cangkang rajungan sebagai induker. *Jurnal Kimia Riset*. 1 (1) : 34 – 41.

- Putri DA, Radjasa OK, Pringgenies D. 2015. Effectiveness of marine fungal symbiont isolated from soft coral *Sinularia* sp. from Panjang Island as antifungal. *Science Direct*. 23 : 351 – 357.
- Raharjo B, Supriyadi A, Agustina D. 2007. Pelarutan fosfat anorganik oleh kultur campur jamur pelarut fosfat secara in vitro. *Jurnal Sains dan Matematika*. 15 (2) : 45 – 54.
- Ramdhani P, Rukmi MI. 2015. Produksi Enzim Protease Dari *A. niger* PAM18A dengan Variasi pH dan Waktu Inkubasi. *Jurnal Biologi*. 4 (2) : 25 – 34.
- Rozirwan, Bengen Dg, Zamani Np, Effendi H, Chaidir. 2014. Skrining potensi senyawa bioaktif sebagai antibakteri pada karang lunak dari perairan Pulau Pongok Bangka Selatan dan Pulau Tegal Teluk Lampung. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*. 6 (2) : 283-295.
- Rozirwan, Bengen DG, Zamani NP, Effendi H, Chaidir. 2014. The differences of soft corals spatial distributions between sheltered and exposed sites at Pongok Island in South of Bangka and Tegal Island in Lampung Bay, Indonesia. *International Journal of Marine Science*. 4 (65) : 1 – 7.
- Rozirwan, Bengen Dg, Chaidir, Zamani Np, Effendi H. 2015. Senyawa bioaktif bakteri simbiosis pada karang lunak *Sinularia Flexibilis* dan *S. Polydactyla*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 7 (2) : 465 – 478.
- Sa'adah Z, Ika S. 2010. Produksi Enzim Selulase oleh *Aspergillus niger* Menggunakan Substrat Jerami dengan Sistem Fermentasi Padat. *Teknik Kimia*. 1 (2) : 1 – 10.
- Sabdaningsih A, Cristianawati O, Sibero MT, Nuryadi H, Radjasa OK, Sabdono A, Trianto A. 2017. Screening antibacterial agent from crude extract of marine-derived fungi associated with soft corals against MDR-*Staphylococcus haemolyticus*. *Earth and Environmental Science*. 55 (1).
- Samson RA, Hoekstra ES, Frisvad JC, Filtenborg O. 1995. *Introduction To Food - Borne Fungi*. Netherlands : Centraalbureau Voor Schimmelcultures.
- Sari L, Purwadaria T. 2004. Pengkajian nilai gizi hasil fermentasi mutan *Aspergillus niger* pada substrat bungkil kelapa dan bungkil inti sawit. *Biodiversitas*. 5(2) : 48 – 51.

- Sinurat A, Purwadaria T, Rosida J, Surachman H, Hamid H, Kompiang I. 1998. Pengaruh suhu ruang fermentasi dan kadar air substrat terhadap nilai gizi produk fermentasi lumpur sawit. *Jitv*. 3(4) : 225 - 229.
- Subowo Y. 2015. Pengujian aktifitas jamur *Penicillium* sp. R7, 5 dan *Aspergillus niger* NK pada media tumbuh untuk mendukung pertumbuhan tanaman padi di lahan salin. *Jurnal Pros Sem Nas Masy Biodiv Indos*. 1 (5) : 1136 – 1141.
- Sudantha I, Abadi AL. 2007. Identifikasi jamur endofit dan mekanisme antagonismenya terhadap jamur *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* pada tanaman vanili. *Agroteksos*. 17 (1) : 23 – 38.
- Suharna N. 2003. Interaksi antara *Trichoderma harzianum*, *Penicillium* sp. dan *Pseudomonas* sp. serta kapasitas antagonismenya terhadap phytophthora capsiciln vitro. *Berita biologi*. 6 (6) : 747 – 753.
- Sumarsih S. 2003. Mikrobiologi Dasar. Yogyakarta : Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta. 3 hal.
- Susilowati A, Listyawati S. 2001. Keanekaragaman jenis mikroorganism sumber kontaminasi kultur in vitro di sub-lab. Biologi Laboratorium MIPA pusat UNS. *Biodiversitas*. 2 (1) : 110 – 114.
- Taurisia PP, Proborini MW, Nuhantoro I. 2015. Pengaruh media terhadap pertumbuhan dan biomassa cendawan *Alternaria alternata* (Fries) Keissler. *Jurnal Biologi*. 19 (1) : 30 – 33.
- Thirunavukkarasu N, Suryanarayanan TS, Girivasan KP, Venkatachalam A, Geetha V, Ravishankar JP, Doble M. 2012. Fungal symbionts of marine sponges from Rameswaram, Southern India : species composition and bioactive metabolites. *Fungal Diversity*. 55 : 37 – 46.
- Thiyagarajan S, Bavya M, Jamal A. 2016. Isolation of marine fungi *Aspergillus* sp. and its *in vitro* antifouling activity against marine bacteria. *Journal of Environmental Biology*. 37 : 895 – 903.
- Usman, WS. 2015. Bakteri asosiasi karang yang terinfeksi penyakit *brown band* (brb) di perairan Pulau Barranglompo Kota Makassar [skripsi]. Makassar : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. 70 hal.
- Vancodio B, Birolli WG, Selegim MHR, Goncalves S, Vasconcellos SPd, Porto ALM. 2015. Screening of marine-derived fungi isolated from the sponge

*Didemnum ligulum* for biodegradation of pentachlorophenol. *Intech*. Chapter 9.

Verseveldt J. 1980. A revision of the genus *Sinularia* may (octocorallia, alcyonacea). *Zool. Verhand.* 179 : 1 – 128.

Zhang Y, Mu J, Feng Y, Kang Y, Zhang J, Gu PJ, Wang Y, Ma LF, Zhu YH. 2009. Broad-spectrum antimicrobial epiphytic and endophytic fungi from marine organisms: isolation, bioassay and taxonomy. *Marine Drugs*. 7 : 97 – 112.