

## RAKSINASI KARANG LUNAK EKSTRAK METANOL SARCOPHYTON SP. MENGGUNAKAN METODE VACUUM LIQUID CHROMATOGRAPHY

*Zelia Maria Eduarda Martins, Antonius R. B. Ola, Philip De Rozari, Luther Kadang*

*Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto,*

*Kota Kupang, 85001, Indonesia*

*E-mail: zeli martins914@gmail.com*

### Abstrak

Sarcophyton sp. adalah salah satu jenis karang lunak yang menghasilkan senyawa kimia alami dan dikenal dengan istilah natural produk yang berpotensi sebagai sumber obat alami. Karang lunak Sarcophyton sp., menunjukkan aktivitas sebagai antimikroba, antibakteri, antifungi, antitumor, antiinflamatori, dan neurotoksik yang bermanfaat bagi industri farmasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder fraksi vacuum liquid chromatography. Sampel diekstraksi dengan cara maserasi menggunakan pelarut metanol. Ekstrak yang diperoleh diuji kromatografi lapis tipis dengan penampak noda 20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang menunjukkan warna merah atau ungu menandakan adanya senyawa terpenoid dalam ekstrak metanol karang lunak Sarcophyton sp. kemudian difraksinasi dengan metode vacuum liquid chromatography dengan menggunakan pelarut n-heksana, diklometana, etil asetat, dan metanol. Pemisahan dengan metode vacuum liquid chromatography menghasilkan 10 fraksi. Selanjutnya dilakukan uji kromatografi lapis tipis dan hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi etil asetat karang lunak Sarcophyton sp. mengandung senyawa terpenoid yang ditandai dengan bercak berwarna merah atau ungu.

**Kata kunci:** *Sarcophyton sp.*; *cembranoid*; *kromatografi cair vakum*

### Abstract

[**Title: Fractination of Soft Coral Methanol Extract of Sarcophyton sp. using the Vacuum Liquid Chromatography**] Sarcophyton sp., is a type of soft coral that produce natural chemical compounds are known as natural products that have the potential as a source of natural medicine. Soft coral Sarcophyton sp., showed activity as antimicrobial, antibacterial, antifungal, antitumor, anti-inflammatory, and neurotoxic which are beneficial for the pharmaceutical industry. The purpose of this study was to identify secondary metabolites of the vacuum liquid chromatography fraction. Samples were extracted by maceration using methanol as solvent. The extract obtained was tested by thin layer chromatography with the appearance of 20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> stains showing a red or purple colour indicating the presence of terpenoid compounds. Then fractionated by vacuum liquid chromatography using n-hexane, dichloromethane, ethyl acetate, and methanol as solvents. Separation by vacuum liquid chromatography produces 10 fractions. Subsequently, thin layer chromatography was performed and the results showed that the soft coral fraction of sarcophyton sp. contained terpenoid compounds which are marked with red or purple spots.

**Keywords:** *Sarcophyton sp.*; *cembranoids*; *vacuum liquid chromatography*

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan pantai sepanjang 81.000 km yang kaya akan terumbu karang dan biota laut lainnya [1]. Dari hasil temuan terakhir Ofwegen [2] diketahui bahwa perairan dangkal di Kepulauan Indonesia, Filipina, Papua Nugini merupakan perairan dengan jumlah jenis karang lunak terbanyak. Perairan ini disebut sebagai pusat keanekaragaman spesies karang lunak di dunia. Hingga kini, sejumlah 90 genus yang mewakili 23 famili karang lunak telah berhasil dikumpulkan dan diidentifikasi dari perairan tropis Indo-Pasifik [3]. Karang lunak yang ada di Indonesia didominasi berturut-turut oleh genus *Sinularia*, *Sarcophyton*, *Lobophytum* dan *Nephtea* [4].

Secara alamiah, sebaran karang tertinggi dijumpai di bagian tengah Indonesia dan timur Indonesia, seperti di perairan sekitar Sulawesi, Maluku, bagian barat Papua dan Nusa Tenggara [5]. Nusa Tenggara Timur (NTT) mempunyai kondisi geografis sebagai provinsi berkepulauan dengan

# SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I UNIVERSITAS NUSA CENDANA

Kupang, 31 Maret 2022

luas wilayah daratan 47.349 km<sup>2</sup> dan luas perairan ± 200.000 km<sup>2</sup> yang tersebar di 674 pulau [6]. Munasik *et al.*, [7] telah melakukan penelitian tentang kondisi tutupan karang di sepanjang lintasan *survey* di Taman Nasional Perairan (TNP) Laut Sawu Provinsi Nusa Tenggara Timur. TNP Laut Sawu ini mencakup Wilayah Kabupaten Rote Ndao, Kabupaten Sabu Raijua, Kabupaten Sumba Timur, Kabupaten Sumba Tengah, Kabupaten Sumba Barat Daya, Kabupaten Manggarai, Kabupaten Manggarai Barat, Kabupaten Kupang dan Kota Kupang. Hasil penelitian menunjukkan tutupan karang di kota kupang 80% didominasi oleh karang mati dan 20% merupakan terumbu karang dan karang lunak. Karang lunak didominasi oleh spesies *Sarcophyton sp.* dan *Lobophytum sp.*

*Sarcophyton sp.* adalah salah satu jenis karang lunak yang menghasilkan senyawa kimia alami dan dikenal dengan istilah natural produk yang berpotensi sebagai sumber obat alami. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sawant *et al.*, [8] menyatakan bahwa senyawa bioaktif yang terdapat pada karang lunak *Sarcophyton sp.* menunjukkan aktivitas sebagai antimikroba, antibakteri, antifungi, antitumor, antiinflamatori, dan neurotoksik yang bermanfaat bagi industri farmasi.

Senyawa bioaktif yang terdapat pada *Sarcophyton sp.* adalah *cembranoid*. *Cembranoid* adalah salah satu kelas dari diterpenes yang memiliki 14 kerangka cincin. Senyawa tipe cembranoid telah ditemukan sebagai konstituen yang paling penting dalam *coelenterata* laut. Fungsi dari *cembranoid* inilah yang mendasari metabolomik penanda kimia menggunakan senyawa tersebut pada pengkajian lingkungan terumbu karang [9]. Banyak *cembranoid* telah diisolasi dari *octocoral* (*Alcyonaceae*) dari genus *Sinularia sp.*, *Lobophytum sp.*, *Sarcophyton sp.*, dan *Pachyclavularia*.

## METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2022 sampai Maret 2022 di Laboratorium Riset Terpadu Universitas Nusa Cendana.

#### Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah karang lunak *Sarcophyton sp.*, metanol, n-heksana, diklorometana, etil asetat, 20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam metanol, dan silika G60. Sedangkan alat-alat yang digunakan yaitu erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, pipet tetes, neraca analitik, aluminium foil, kertassaring, tissue, batang pengaduk, peralatan vakum cair kromatografi, dan *rotary evaporator*.

#### Pengambilan dan Preparasi Sampel

Sampel karang lunak *Sarcophyton sp.* diambil di Pantai Uibua, Desa Uiasa, Kecamatan Semau. Sampel difoto kemudian diambil dan dimasukkan kedalam kantong plastik. Kemudian sampel dicuci lalu dipotong kecil-kecil. Sampel dicuci kembali lalu dikeringanginkan setelah itu diblender.

#### Ekstraksi

Sampel karang lunak *Sarcophyton sp.* diekstraksi dengan cara maserasi. Sebanyak 356,9 gram karang lunak *Sarcophyton sp.* direndam dengan 600 mL metanol selama 3×24 jam pada suhu ruang. Sampel yang direndam kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring sehingga menghasilkan filtrat 1 dan residu 1. Kemudian residu 1 ditambah dengan 600 mL metanol, ditutup dengan aluminium foil dan dibiarkan selama 3×24 jam pada suhu ruang. Sampel tersebut disaring dan menghasilkan filtrat2 dan residu 2. Setelah itu, dilakukan evaporasi menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40 °C sehingga didapat ekstrak metanol karang lunak *Sarcophyton sp.* Kemudian ditimbang menggunakan neraca analitik, diperoleh ekstrak metanol sampel sebanyak 1,58 gram dan 1 gram. Setelah itu, dihitung persentase rendemen dengan rumus [10]:

$$\text{Jumlah rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak (g)}}{\text{Berat simplisia (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

### Fraksinasi

Ekstrak kental metanol dianalisis menggunakan KLT dengan kombinasi pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang berbeda. Hasil analisis KLT dengan pemisahan terbaik digunakan sebagai eluen pada proses VLC. Sebelum dilakukan proses pemisahan dengan VLC, sampel diimpregnasi terlebih dahulu menggunakan silika gel. Sebanyak 3.240 gram ekstrak metanol diimpregnasi dengan silika gel sebanyak 10 gram kemudian digerus hingga homogen dan kering. Selanjutnya sampel dimasukkan pada bagian atas kolom yang disebar secara merata lalu diletakkan kertas saring di atasnya. Kemudian dihidupkan alat vakum untuk memperoleh kerapatan yang maksimum. Setelah

# SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I UNIVERSITAS NUSA CENDANA

Kupang, 31 Maret 2022

itu, dilakukan elusi dari 100% heksana, 25% CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/heksana, 50% CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/heksana, 100% CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, 10% EtOAc/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, 20% EtOAc/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, 50% EtOAc/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, 100% EtOAc, 10% MeOH/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> dan 100% MeOH. Eluat hasil pemisahan ditampung dalam erlenmeyer yang kemudian dipisahkan dengan alat *rotary evaporator* [11]. Fraksi-fraksi dilakukan analisis pola pemisahan dan sebaran komponen senyawa menggunakan metode KLT. Kromatogram dikeringkan dan disemprot dengan larutan 20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dalam metanol.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi dan Fraksinasi

Sebelum sampel diekstraksi, sampel dicuci untuk membersihkan sampel dari kotoran yang melekat pada karang lunak. Kemudian sampel dipotong kecil-kecil karena semakin kecil ukuran sampel maka interaksi sampel dengan pelarut semakin besar. Setelah itu, sampel dikeringanginkan untuk menghindari pembusukan dan pertumbuhan jamur pada sampel yang dapat merubah kandungan senyawa kimia yang ada di dalamnya. Proses penjemuran tidak boleh di bawah sinar matahari langsung karena dapat mengakibatkan senyawa-senyawa kimia yang terkandung di dalamnya teroksidasi dan mengubah kandungan dari senyawa-senyawa tersebut [12]. Setelah sampel kering diblender dan ditimbang sebanyak 356.9 gram.

Ekstraksi karang lunak dilakukan dengan cara maserasi. Penggunaan metode maserasi didasarkan pada praktisnya pengerjaan dan alat yang digunakan sederhana dan mudah. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang pekat akan terdesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan antara larutan di luar sel dan di dalam sel [12]. Keuntungan lain metode maserasi adalah tidak dipanaskan, sehingga bahan alam tidak menjadi terurai. Ekstraksi dengan cara dingin memungkinkan beberapa senyawa memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut ekstraksi pada suhu kamar [10]. Agar senyawa kimia di dalam sampel dapat terekstrak secara menyeluruh maka dilakukan remaserasi.

Pelarut yang digunakan adalah metanol. Pemilihan metanol sebagai pelarut, karena memiliki tetapan dielektrik 33, tetapan dielektrik metanol ini lebih rendah daripada air yang memiliki tetapan dielektrik 80. Tetapan dielektrik menunjukkan derajat kepolaran. Kepolaran yang lebih rendah dari pelarut air bermanfaat untuk melarutkan semua zat, baik bersifat polar maupun semipolar. Menurut Salamah & Widyasari [13] metanol merupakan pelarut universal yang memiliki gugus polar (-OH) dan gugus nonpolar (-CH<sub>3</sub>) sehingga dapat menarik senyawa-senyawa yang bersifat polar dan nonpolar. Proses maserasi dengan metanol dilakukan selama 3 × 24 jam. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan proses pengambilan senyawa-senyawa kimia yang terdapat pada sampel. Selama proses perendaman, sampel disimpan dalam wadah yang tertutup dan terlindung dari cahaya langsung yang bertujuan untuk mencegah reaksi katalisis cahaya ataupun perubahan warna [12]. Ekstrak metanol yang diperoleh kemudian disaring, dan diperoleh ekstrak kasar metanol kemudian ekstrak kasar dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental (ekstrak metanol). Ekstrak metanol yang diperoleh selanjutnya ditimbang dan diperoleh berat ekstrak metanol sebesar 1.66 gram dan 1 gram.

Tabel 1. Rendemen ekstrak metanol karang lunak *Sarcophyton sp.*

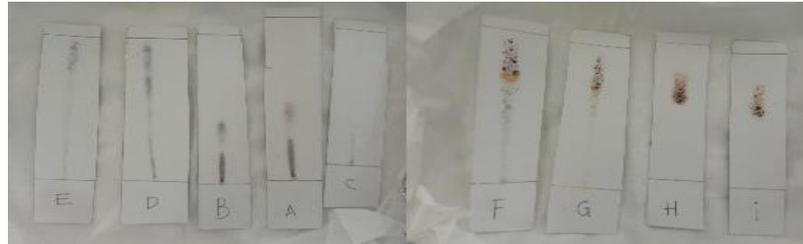
Sampel	Rendemen%
Maserasi	0.44
Remaserasi	0.6
Total	0.45

Untuk mengetahui berapa persen zat yang terekstrak dari sampel maka dihitung persentase rendemen dari ekstrak. Hal ini juga berkaitan dengan berapa banyak kandungan bioaktif yang dikandungnya, karena semakin besar rendemennya dapat diasumsikan banyaknya kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada sampel tersebut. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Nurhayati & Aryanti [14] bahwa nilai rendemen yang tinggi menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang

# SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I UNIVERSITAS NUSA CENDANA

Kupang, 31 Maret 2022

terkandung di dalam ekstrak tersebut. Untuk ekstrak metanol hasil maserasi didapatkan rendemen sebesar 0,44% dan untuk ekstrak metanol hasil remaserasi diperoleh rendemen sebesar 0,46% dengan warna coklat. Nilai tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, jenis pelarut, konsentrasi pelarut, ukuran partikel simplisia, dan lamanya waktu ekstraksi. Ekstrak yang diperoleh dipisahkan dengan metode KLT.



Gambar  
EtOAc:DCM (1:2) (E) EtOAc:DCM (2:8) (F) EtOAc:DCM (1:1) (G) 100% EtOAc (H)  
MeOH:DCM (1:9) (I) 100% MeOH (D)

## Fraksinasi

Fraksinasi bertujuan untuk memisahkan dan memurnikan kandungan tertentu yang terdapat dalam sampel berdasarkan perbedaan kepolaran. Pada penelitian ini fraksinasi dilakukan dengan metode *vacuum liquid chromatography* (VLC). VLC bertujuan untuk memisahkan senyawa-senyawa di dalam ekstrak. Pemisahan dengan metode VLC menggunakan alat berupa pompa vakum untuk mempercepat laju eluen, kolom dielusikan dengan campuran pelarut yang cocok, mulai dengan pelarut kepolaran rendah kemudian ditingkatkan perlahan-lahan. Proses pemisahan menggunakan VLC diawali dengan impregnasi sampel terlebih dahulu, impregnasi merupakan proses pengadsorpsian sampel ke silika gel. Hal ini dilakukan agar senyawa dapat terikat kuat dalam silika (fasa diam) sehingga hanya dengan pelarut yang sesuai saja senyawa dapat terelusi. Proses pengisian kolom dengan silika harus merata dengan tujuan agar tidak merusak batas-batas pita kromatografi yang disebabkan oleh adanya gelembung udara yang masuk. Setelah silika gel sudah dimasukkan, ekstrak sebanyak 14.35 gram yang sudah diimpregnasi juga dimasukkan dalam kolom VLC. Elusi dilakukan dengan mengalirkan beberapa pelarut, dimulai dari 100% heksan, 25% CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/heksana, 50% CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>/heksana, 100% CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, 10% EtOAc/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, 20% EtOAc/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, 50% EtOAc/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, 100% EtOAc, 10% MeOH/CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> dan 100% MeOH. Sampel tersebut bermigrasi terhadap fase gerak dengan cepat karena berada ada dalam suasana vakum. Dari hasil VLC tersebut didapatkan 10 fraksi yang selanjutnya dianalisis dengan KLT untuk melihat profil kromatografinya.



(a)

(b)

(c)



(d)

(e)

(f)

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I**  
**UNIVERSITAS NUSA CENDANA**  
**Kupang, 31 Maret 2022**

Gambar 2. Eluen (a) 100% EtOAc (b) EtOAc:DCM (1:1) (c) 100% DCM  
 (d) MeOH:DCM(1:9) (e) EtOAc:N-heksan (9:1) (f) EtOAc:DCM (4:6)

Tabel 2. Nilai Rf Fraksi-Fraksi *Vacuum Liquid Chromatography*

Fraksi	Eluen					
	100% EtOAc	EtOAc:D CM(1:1)	100% DCM	MeOH:D CM(1:9)	EtOAc:N- 95heksan (9:1)	OAc:DCM (4:6)
(A) 100% N- heksan	-	-	-	-	-	-
(B) 25% DCM: N- heksan	0.9	0.94	-	-	0.96	0.95
(C) 50% DCM: N- heksan	0.9	0.94	-	-	0.96	0.95
(D) 100% DCM	-	0.94	-	-	0.96	0.95
(E) 10% EtOAc:DCM	0.92	0.89	0.73	-	0.	0.92
(F) 20% EtOAc:DCM	0.92	0.85	0.08; 0.23; 0.43; 0.62; 0.74	-	0.95	0.91
(G) 50% EtOAc:DCM	0.92	0.85	0.12; 0.42	-	0.95	0.91
(H) 100% EtOAc	0.91	0.48; 0.9	0.17	0.92	0.89	0.87
(I) 10% MeOH:DCM	0.91	0.47; 0.9	-	0.92	0.87	-
(J) 100% MeOH	0.91	0.89	-	0.92	0.87	0.9

Noda-noda kromatogram tiap-tiap komponen yang terpisah dengan baik akan tampak sebagai noda yang bulat dan harga Rf yang sama pada KLT yang sama kemungkinan merupakan zat yang sama [15]. Hasil uji KLT menunjukkan bahwa fraksi B1 dan C1 memiliki noda yang sama dengan nilai Rf yang sama yaitu 0.9; fraksi E1, F1, dan G1 memiliki noda yang sama dengan nilai Rf yaitu 0.92; fraksi H1, I1, dan J1 memiliki noda yang sama dengan nilai Rf 0.91; fraksi B2, C2 dan D2 memiliki noda yang sama dengan nilai Rf yang sama yaitu 0.94; fraksi E2, F2, dan G2 memiliki noda yang sama dengan nilai Rf yaitu 0.85; fraksi H2, dan I2 memiliki noda yang sama dengan nilai Rf 0.9; fraksi E5, F5, dan G5 memiliki noda yang sama dengan nilai Rf yaitu 0.95; fraksi B6, C6 dan D6 memiliki noda yang sama dengan nilai Rf yang sama yaitu 0.95; fraksi E6, F6, dan G6 memiliki noda yang sama dengan nilai Rf yaitu 0.91. Hasil pemisahan golongan senyawa terpenoid pada fraksi-fraksi VLC dengan eluen 100% etil asetat menghasilkan pemisahan yang baik dengan noda yang jelas pada fraksi B1-J1 dengan noda berwarna ungu; dengan eluen etil asetat : diklorometan (1:1) menghasilkan pemisahan dengan noda yang jelas pada fraksi B2-G2 dengan noda berwarna ungu muda; dengan eluen etil asetat : n-heksan(9:1) menghasilkan pemisahan dengan noda yang jelas pada fraksi E5-H5 dengan noda berwarna ungu muda; dengan eluen etil asetat : diklorometan (4:6) menghasilkan pemisahan dengan noda yang jelas pada fraksi B6-G6 dengan noda berwarna ungu muda. Pemisahan senyawa terpenoid dengan eluen 100% DCM dan eluen metanol: diklorometan, menunjukkan hasil pemisahan kurang baik.

# SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I UNIVERSITAS NUSA CENDANA

Kupang, 31 Maret 2022

Senyawa terpenoid cenderung bersifat non polar sehingga dapat terpisah dengan baik pada eluen yang memiliki kepolaran sama. Dugaan senyawa terpenoid adalah noda dengan warna ungu, merah sampai merah keunguan. Menurut Sharifa *et al.*, [16] senyawa terpenoid akan membentuk warna merah muda hingga ungu atau violet setelah disemprot dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% dan dipanaskan. Menurut Sammarco *et al.*, [17], terpenoid merupakan senyawa kimia yang memiliki aroma atau bau yang harum. Senyawa terpen dapat digunakan dalam bidang farmasi sebagai antibiotika, antijamur, dan senyawa antitumor. Kegunaan senyawa terpen bagi karang lunak itu sendiri adalah sebagai penangkal terhadap serangan predator, media untuk memperebutkan ruang lingkup, dan membantu proses reproduksi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil analisis uji kualitatif dengan kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa fraksi etil asetat *Sarcophyton sp.* menunjukkan hasil positif untuk senyawa terpenoid yang ditandai dengan adanya nodaberwarna ungu.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait analisis senyawa terpenoid dengan metode lain.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Rer.nat. Antonius R. Basa Ola, S.Si., M.Sc, Bapak Philipi De Rozari, S.Si., M.Si., M.Sc., Ph.D, Bapak Luther Kadang, S.Tp., M.Si yang telah memberikan banyak masukan dan bantuan selama penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dahuri, R., 2001. Kebutuhan Riset untuk Mendukung Implementasi Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. *Journal Pesisir dan Lautan (Indonesian Journal of Coastal and Marine Resources*, Volume 1(2), pp. 61-77.
- [2] Ofwegen, L. v., 2000. Status of Knowledge of the Indo-Pacific Soft Coral Genus *Sinularia* May, 1898 (Anthozoa: Octocorallia). *Proceedings 9th International Coral Reef Symposium, Bali, Indonesia*, Volume 1, pp. 23-27.
- [3] Fabricus, K. & Alderslade, P., 2001. *Soft Coral and Sea Fans. A Comprehensive Guide to the Tropical Shallow-Water Genera of the Central-West Pacific, the Indian Ocean and the Red Sea*. Townsville: AIMS Publisher.
- [4] Manuputty, A. E. W., 2016. Karang Lunak (Octocorallia: Alcyonacea) di Perairan Biak Timur. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, Volume 1 (2), pp. 47-59.
- [5] Giyanto, *et al.*, 2017. *Status Terumbu Karang Indonesia 2017*. Jakarta: Puslit Oseanografi - LIPI.
- [6] Ndeo, N. M., Nguru, A. H. L. & Man, B. V. P., 2017. Analisis Gempa Bumi dan Tsunami Tahun 2017.
- [7] Munasik, *et al.*, 2011. *Kondisi Terumbu Karang di Taman Nasional Perairan Laut Sawu Provinsi Nusa Tenggara Timur*. s.l.:The Nature Conservancy Savu Project.
- [8] Sawant, S. *et al.*, 2006. Anticancer and Anti-inflammatory Sulfur-Containing Semisynthetic Derivatives of Sarcophine. *Chem. Pharm. Bull*, Volume 54 (8), pp. 1119-1123.
- [9] Bell, J. D. & Galzin, R., 1984. Influence of live coral cover on coral-reef fish communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser*, Volume 15, pp. 265-274.
- [10] Mawarda, A., Samsul, E. & Sastyarina, Y., 2020. Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) terhadap Rendemen Ekstrak dan Profil Kromatografi Lapis Tipis. *Proc. Mul. Pharm. Conf. 2020*, pp. 2614-4778.
- [11] Ola, A. R. B., Babey, A. M., Motti, C. & Bowden, B. F., 2010. Aplysol C-E, Brominated Triterpene Polyethers from the Marine Alga *Chondria armata* and a Revision of the Structure of Aplysol B. *Aust. J. Chem*, Volume 63, pp. 907-914.
- [12] Indarto, Narulita, W., Anggoro, B. S. & Novitasari, A., 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, Volume

**SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA I  
UNIVERSITAS NUSA CENDANA  
Kupang, 31 Maret 2022**

- 10, pp. 67-78.
- [13] Salamah, N. & Widyasari, E., 2015. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) dengan metode penangkapan radikal 2,2'-difenil-1-pikrilhidrazil. *Pharmaciana*, Volume 5 (1), pp. 25-34.
- [14] Nurhayati, T. & Aryanti, D., 2009. Kajian Awal Potensi Ekstrak Spons Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional*, Volume 2 (2), pp. 43-51.
- [15] Mulja, M. & Suharman, 1995. Analisis Instrumental. *Surabaya Airlangga University Press*, pp. 24-30; 224.
- [16] Sharifa, A. A. *et al.*, 2012. Anti-Urolitthiatic Terpenoid Compound from *Plantago major* Linn. (Ekor Anjing). *Sains Malaysiana*, Volume 41 (1), pp. 33-39.
- [17] Sammarco, P. W., Coll, J. C., Barre, S. L. & Willis, B., 1983. Competitive Strategies of Soft Coral (Coelenterata: Octocorallia): Allelopathic Effects on Selected Scleractinian Corals. *Coral Reefs*, Volume 1, pp. 173-178.