

Aktivitas Antimikroba Ekstrak dan Fraksi Spons *Stylissa carteri* yang Diambil di Desa Tumbak Kecamatan Posumaen Minahasa Tenggara Sulawesi Utara Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Candida albicans*

(Antimicrobial Activity of Stylissa carteri Sponge Extract and Fraction Taken in Tumbak Village, Posumaen District, Southeast Minahasa, North Sulawesi Against Staphylococcus aureus, Escherichia coli and Candida albicans)

Riska Dwi Putri Hassan*, Defny S. Wewengkang, Erladys M Rumondor

Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT Manado, 95115

*Corresponding author: riskahassan16@gmail.com

Abstrak

Spons merupakan merupakan hewan laut yang mengandung senyawa aktif diketahui berpotensi dalam bidang farmasi, diantaranya sebagai antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antimikroba dari ekstrak dan fraksi spons *Stylissa carteri* terhadap mikroba *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*. Dilakukan proses ekstraksi dengan cara maserasi terhadap sampel menggunakan pelarut etanol, dan dilakukan fraksinasi menggunakan pelarut metanol, n-heksan dan kloroform. Aktivitas antimikroba dilakukan dengan metode difusi agar. Fraksi metanol spons *Stylissa carteri* aktivitas antimikroba paling besar terhadap *Staphylococcus aureus* dengan nilai rata-rata 12,00 mm, dengan kategori kuat.

Kata Kunci: *Stylissa carteri*; antimikroba; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*; *Candida albicans*.

Abstract

Sponges are marine animals that contain active compounds which known to have the potentials in the pharmaceutical field, including antimicrobials. This study aims to determine the antimicrobial activity of extracts and fractions of sponge *Stylissa carteri* against such as microbes *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, and *Candida albicans*. The extraction process is carried out by maceration using ethanol solvent, and fractionation is carried out using methanol, n-hexane and chloroform solvents. Antimicrobial activity is carried out by the disks diffusion agar method. Methanol fraction of *Stylissa carteri* sponge has the greatest antimicrobial activity against *Staphylococcus aureus* with an average value of 12.00 mm, with a strong category.

Keywords: *Stylissa carteri*; antimicrobial; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*; *Candida albicans*.

PENDAHULUAN

Spons adalah salah satu hewan dari filum porifera juga merupakan invertebrata laut yang hidup pada ekosistem terumbu karang. Spons merupakan biota laut multi sel yang fungsi jaringan dan organnya sangat sederhana (Amir dan Budianto, 1996). Spons organisme laut yang memiliki potensi cukup besar di dunia, diduga terdapat sekitar 10.000 spesies spons dan diperkirakan sekitar 200 spesies hidup di ekosistem terumbu karang Asia Tenggara. Spons dilaporkan memiliki aktivitas antikanker, antimikroba dan antiparasit (Dahuri, 1998). Spons merupakan salah satu komponen biota laut penyusun terumbu karang yang mempunyai potensi bioaktif yang belum banyak dimanfaatkan. Hewan laut ini mengandung senyawa aktif yang persentase keaktifannya lebih besar dibandingkan dengan senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan darat (Suparno, 2005).

Ber macam-macam penelitian telah menunjukkan bahwa organisme laut memiliki potensi yang sangat besar, dalam menghasilkan senyawa-senyawa aktif yang dapat digunakan

sebagai bahan baku obat-obatan. Beberapa organisme laut yang diketahui dapat menghasilkan senyawa aktif antara lain ialah spons, moluska, bryozoa, tunikata dan lain-lain. Organisme-organisme ini diketahui dapat menghasilkan sejumlah besar produk laut yang bersifat alami, juga mampu menunjukkan keragaman senyawa kimia yang sangat besar (Thakur dan Muller, 2004).

Mikroba patogen merupakan salah satu penyebab penyakit pada manusia dan makhluk hidup lainnya. Banyak usaha yang telah dilakukan untuk mengantisipasi pengaruh mikroba patogen tersebut yaitu dengan menemukan senyawa kimia yang dapat menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri (Juariah, 2014).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Juli 2019 di Laboratorium Lanjut Farmasi Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi.

Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian ini ialah eksperimen laboratorium yang akan menguji komponen yang diekstrak dari Spons *Stylissa carteri* sebagai antimikroba yang diperoleh dari Desa Tumbak kecamatan Posumaen Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara.

Alat dan Bahan Penelitian

a. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu masker, sarung tangan, gunting, pisau, tabung oksigen, snorkel, fins, zipper lock bag, botol 600 ml, talenan, cool box, kamera underwater, erlenmeyer (Pyrex), corong, oven, timbangan analitik, spatula, corong pisah, gelas ukur, gelas kimia (Pyrex), cawan petri, autoklaf, pinset, pembakar spiritus, vortex mixer, micro tubes, batang pengaduk, Laminar air flow, rak tabung reaksi, tabung reaksi, lemari pendingin, inkubator, cakram (paper disc), mikropipet, digital caliper, kertas label, spidol permanen.

b. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan yaitu Spons *Stylissa carteri*, mikroba uji *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Candida albicans*, etanol 96%, akuades, metanol, n-heksan, kloroform, nutrient broth, nutrien agar, potato dextrose agar, kloramfenikol, kertas cakram, label, spidol permanen, tissue, aluminium foil, kertas saring, kapas.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi

Ekstrak Spons *Stylissa carteri*, sebanyak 160 g diekstraksi dengan menggunakan cara maserasi. Sampel dipotong kecil-kecil dengan ukuran 1 cm² lalu dimasukkan ke dalam botol dan direndam dengan larutan etanol 96% sampai sampel terendam secara keseluruhan dan dibiarkan selama 24 jam. Sampel yang direndam disaring dengan menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 1 dan debris 1. Debris 1 direndam dengan larutan etanol 96% sampai sampel terendam secara keseluruhan kemudian dibiarkan selama 24 jam. Sampel tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 2 dan debris 2. Debris 2 kemudian direndam dalam larutan etanol 96% sampai sampel terendam secara keseluruhan dan dibiarkan selama 24 jam, sampel tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 3 dan debris 3. Filtrat 1, 2 dan 3 dicampur menjadi satu kemudian disaring, lalu dievaporasi menggunakan rotary evaporator sehingga didapat ekstrak kasar Spons *Stylissa carteri*, kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik, diperoleh ekstrak etanol

sampel sebanyak 8,8 g. Selanjutnya ekstrak etanol Spons *Stylissa carteri*, digunakan dalam fraksinasi dan pengujian antimikroba.

Fraksinasi

Sebanyak 3 g ekstrak etanol Spons *Stylissa carteri* dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan dilarutkan dengan metanol 80% sebanyak 100 mL. Setelah sampel larut, sampel dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan pelarut n-heksan sebanyak 100 mL. Sampel kemudian dikocok berulang kali dalam corong pisah hingga homogen. Sampel dibiarkan hingga membentuk lapisan metanol (MeOH) dan lapisan n-heksan. Masing-masing lapisan metanol dan lapisan n-heksan ditampung di dalam wadah yang berbeda. Lapisan n-heksan selanjutnya dievaporasi menggunakan rotary evaporator hingga kering, lalu ditimbang dengan timbangan analitik dan diperoleh fraksi n-heksan sebanyak 0,63 g. Selanjutnya lapisan metanol ditambahkan dengan akuades 100 mL, kemudian dipartisi dengan pelarut kloroform menggunakan perbandingan 1:1 v/v setelah itu dikocok dalam corong pisah hingga homogen. Lapisan metanol dibiarkan hingga membentuk dua lapisan yaitu lapisan metanol dan lapisan kloroform. Masing-masing lapisan metanol dan lapisan kloroform ditampung ke dalam wadah yang berbeda. Lapisan kloroform dievaporasi menggunakan rotary evaporator hingga kering lalu ditimbang dengan timbangan analitik dan diperoleh fraksi kloroform sebanyak 0,92 g. Lapisan metanol yang ditampung pada wadah lain dievaporasi menggunakan rotary evaporator hingga kering lalu ditimbang dengan timbangan analitik dan diperoleh fraksi metanol sebanyak 2,05 g. Ketiga fraksi yang diperoleh akan digunakan dalam pengujian antimikroba. Rendemen-rendemen ekstrak dan fraksi dihitung dengan persamaan berat hasil ekstrak/fraksi dibagikan dengan berat awal ekstrak/fraksi kemudian dikalikan dengan 100%.

Sterilisasi dan Pembuatan Media

Sterilisasi Alat

Alat-alat gelas yang digunakan dalam penelitian aktivitas antimikroba ini disterilkan terlebih dahulu dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, pinset dibakar dengan pembakaran di atas api langsung dan media disterilkan di autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit (Ortez, 2005).

Pembuatan Media Cair BI

Pepton 0,5 g, *beef extract* 0,3 g, natrium klorida 0,3 g dan akuades sebanyak 100 ml diaduk sampai homogen kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dan setelah itu didinginkan. Setelah dingin, media cair BI di tutup dengan *aluminium foil* (Ortez, 2005).

Pembuatan Media Uji

Pepton 0,5 g, *beef extract* 0,3 g, natrium klorida 0,3 g, agar 1,5 g dan akuades sebanyak 100 ml diaduk sampai homogen kemudian disterilkan di autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Dwijendra *et al*, 2014).

Pembuatan Larutan Uji

Larutan uji dibuat dengan cara 1 mg ekstrak kasar Spons *Stylissa carteri* dilarutkan dalam 200 µL metanol dan dikocok hingga homogen menggunakan vortex. Perlakuan yang sama dilakukan pada fraksi n-heksan, fraksi kloroform dan fraksi metanol (Ortez, 2005).

Pembuatan Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Kontrol positif dalam pengujian aktivitas antimikroba ini menggunakan kloramfenikol *paper disc*. Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan pelarut metanol, dengan cara membuat larutan stok metanol dengan mengambil sebanyak 200 μ L metanol kemudian di totolkan pada *paper disc* (Lalamentik, 2017).

Pengujian Aktivitas Antimikroba

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode difusi agar (*disc diffusion Kirby and Bauer*). Pada pengujian aktivitas antimikroba ini, cakram (*paper disc*) yang digunakan berukuran 6 mm dengan daya serap 50 μ L tiap cakram. Sebanyak 300 μ L mikroba yang telah dikultur, dipipet dan diinokulasi pada 30 mL media agar lalu diaduk hingga homogen dan kemudian dituangkan ke dalam cawan petri dan tunggu sampai media agar mengeras. Kemudian, larutan uji yang telah disiapkan ditotolkan pada masing-masing cakram dengan menggunakan mikropipet. Setelah agar mengeras, kertas cakram yang telah ditotolkan sampel Spons *Stylissa carteri*, kontrol positif dan kontrol negatif diletakkan ke dalam cawan petri dengan menggunakan pinset. Selanjutnya, cawan petri diberi label dan diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1 x 24 Jam (Ortez, 2005).

Pengamatan dan Pengukuran Diameter Zona Hambat

Pengamatan dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi. Daerah pada sekitaran cakram menunjukkan kepekaan mikroba terhadap antibiotik atau bahan antimikroba yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan diameter zona bening. Diameter zona bening diukur menggunakan *digital caliper*. Kemudian zona bening yang telah diukur, dikategorikan berdasarkan pedoman Davis dan Stout (1971).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Fraksi

Spons *Stylissa carteri* yang telah diambil dari Desa Tumbak kecamatan Posumaen Minahasa Tenggara dipotong kecil-kecil dengan ukuran $\pm 1\text{cm}^2$. Hal ini bertujuan untuk memperbesar ukuran permukaan sampel sehingga proses ekstraksi dapat berjalan optimal karena semakin luas permukaan sampel maka interaksi antara pelarut dan sampel semakin baik (Mardiyah et al., 2014).

Sampel kemudian diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Proses maserasi ini dilakukan dengan cara merendam sampel Spons *Stylissa carteri* sebanyak 3x24 jam dengan menggunakan larutan etanol 96%. Sebelum maserasi dilakukan, sampel dibersihkan dari kotoran dan dipotong kecil-kecil. Pemotongan sampel dilakukan untuk memperluas permukaan sentuh sampel, karena luas permukaan berpengaruh terhadap hasil yang optimal dari proses maserasi. Semakin kecil ukuran sampel maka semakin besar luas permukaannya sehingga memudahkan senyawa aktif yang ada pada spons *Stylissa carteri* dapat larut ke dalam pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pelarut etanol 96%. Menurut Trifani (2012), etanol sebagai pelarut yang bersifat polar, universal, dan mudah didapat. Beberapa proses ekstraksi yaitu penyaringan dan penguapan menggunakan alat oven. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan kertas saring untuk memisahkan sampel spons *Stylissa carteri* dengan pelarut etanol yang mengandung senyawa bioaktif. Penguapan pelarut dengan oven dilakukan untuk mempermudah pemisahan pelarut yang digunakan dengan ekstrak sehingga diperoleh ekstrak kental.

Tabel 1. Rendemen ekstrak Spons *Stylissa carteri*

No.	Sampel	Massa Ekstrak (g)	Rendemen (%)	Warna Ekstrak
1.	Ekstrak Etanol	8,8	5,5	Orange Pekat

Hasil ekstrak kasar Spons *Stylissa carteri* yang diperoleh selanjutnya di lanjutkan ke tahap fraksinasi. Fraksinasi yang digunakan yaitu fraksinasi cair – cair berdasarkan perbedaan tingkat kepolaran dari setiap pelarut yaitu dimulai dari pelarut metanol, kloroform dan n-heksan. Pada proses fraksinasi dilakukan pengocokan sebelum didapat 2 lapisan pelarut hal ini bertujuan agar kandungan kimia yang terdapat dalam Spons *Stylissa carteri* secara selektif dapat ditarik oleh pelarut yang digunakan. Masing-masing pelarut akan memisahkan kelompok kandungan senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya (Dwijendra *et al.*, 2014). Massa fraksi beserta rendemen yang dihasilkan dalam proses fraksinasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Massa fraksi beserta rendemen

No.	Sampel	Massa Fraksi (g)	Rendemen (%)	Warna Ekstrak
1.	Fraksi Metanol	0,92	31	Kuning kecokelatan
2.	Fraksi Kloroform	0,063	2,1	Kuning keruh
3.	Fraksi n-Heksan	2,05	68	Kuning jernih

Perbedaan nilai rendemen ini disebabkan oleh perbedaan jenis pelarut yang digunakan. Pelarut yang berbeda akan melarutkan senyawa-senyawa yang berbeda tergantung tingkat kepolarannya. Oleh sebab itu, jumlah ekstrak yang dihasilkan tergantung jenis pelarutnya (Mujipradhana *et al.*, 2018). Jumlah rendemen ekstrak bergantung pada kondisi alamiah senyawa, metode ekstraksi, ukuran partikel sampel, dan waktu ekstraksi, serta perbandingan sampel dengan pelarut (Harborne, 1987).

Uji Aktivitas Antimikroba Spons *Sylissa Carteri*

Metode difusi agar adalah metode yang dilakukan dengan pengukuran dan pengamatan diameter zona bening yang terbentuk disekitar cakram yang berisi zat antimikroba yang diletakkan pada media agar yang telah diinokulasi mikroba (Lalamentik, 2017). Mikroba uji yang digunakan ada tiga jenis yaitu *Staphylococcus aureus* mewakili bakteri Gram positif, *Escherichia coli* mewakili bakteri Gram negatif, dan *Candida albicans* mewakili jamur. Bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak dan fraksi dari spons *Stylissa carteri* memiliki aktivitas antimikroba serta untuk mengetahui spektrum aktivitas antimikroba dari spons *Stylissa carteri*, apakah memiliki spektrum luas yang dapat membunuh banyak jenis mikroba Gram positif dan Gram negatif atau memiliki spektrum sempit yang hanya dapat membunuh salah satu jenis mikroba saja.

Pada pengujian ini digunakan kontrol positif yaitu kloramfenikol dengan spektrum kerja yang luas. Penggunaan kontrol positif berfungsi sebagai kontrol dari zat uji, dengan membandingkan diameter daerah hambat yang terbentuk (Dwijendra *et al.*, 2014). Dari hasil yang diperoleh kontrol positif kloramfenikol menunjukkan diameter zona hambat paling besar (26,00 mm) dibandingkan dengan ekstrak dan fraksi sampel Spons *Stylissa carteri* (Tabel 3).

Kontrol negatif yang digunakan yaitu metanol, dari hasil yang diperoleh metanol tidak menunjukkan adanya zona hambat pada pengujian yang dilakukan pada tiap mikroba uji. Sehingga dapat diketahui, bahwa aktivitas yang didapat adalah murni dari senyawa aktif yang terkandung pada ekstrak dan fraksi sampe Spons *Stylissa carteri*.

Tabel 3. Hasil rata-rata Aktivitas Antimikroba

Mikroba	Rata- Rata Diameter (mm)						
	FM	FK	FnH	EE	+	-	
Sa	I	12,00	7,00	7,00	9,00	18,00	0,00
	II	12,00	7,00	7,00	9,00	18,00	0,00
	III	12,00	7,00	7,00	9,00	18,00	0,00
	Σ	36,00	21,00	21,00	27,00	54,00	0,00
	\bar{X}	12,00	7,00	7,00	9,00	18,00	0,00
Ec	I	7,00	0,00	0,00	8,00	22,00	0,00
	II	7,00	0,00	0,00	8,00	22,00	0,00
	III	7,00	0,00	0,00	8,00	22,00	0,00
	Σ	21,00	0,00	0,00	24,00	66,00	0,00
	\bar{X}	7,00	0,00	0,00	8,00	22,00	0,00
Ca	I	10,00	0,00	7,00	11,00	26,00	0,00
	II	10,00	0,00	7,00	11,00	26,00	0,00
	III	10,00	0,00	7,00	11,00	26,00	0,00
	Σ	30,00	0,00	21,00	33,00	78,00	0,00
	\bar{X}	10,00	0,00	7,00	11,00	26,00	0,00

Keterangan:

(Sa) *Staphylococcus aureus*, (Ec) *Escherichia coli*, (Ca) *Candida albicans*, (EM) Ekstrak metnol, (FK) Fraksi kloroform, (FnH) Fraksi N-Heksan, (EE) Ekstrak Etanol, (+) kontrol positif, (-) kontrol negatif, (Σ) total zona bening, (\bar{X}) jumlah rata-rata zona

Pada pengujian aktivitas antimikroba dari sampel Spons *Stylissa carteri* penggolongan kekuatan daya antimikroba digolongkan menurut pedoman Davis and Stout (1971) yang ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan hasil yang diperoleh, pada fraksi metanol menunjukkan bahwa diameter zona bening yang terbentuk pada bakteri *Staphylococcus aureus* dikategorikan kuat yaitu 12,00 mm, sedangkan bakteri pada *Escherichia coli* juga dikategorikan sedang yaitu 7,00 mm dan pada jamur *Candida albicans* dikategorikan kuat yaitu 10,00 mm. Dari hasil yang didapat menunjukkan bahwa fraksi metanol memiliki senyawa aktif yang hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* serta *Escherichia coli* dan memiliki aktivitas untuk menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Ekstrak metanol spons *Stylissa carteri* memiliki spektrum kerja yang luas karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri baik gram positif, gram negatif, dan jamur.

Tabel 4. Kategori Kekuatan Daya Hambat Antimikroba

Diameter Zona Bening(mm)	Kategori
≥20	Sangat Kuat
10-20	Kuat
5-10	Sedang
≤5	Lemah

Pada fraksi kloroform, diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa diameter zona bening yang terbentuk pada bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki kekuatan antimikroba sedang yaitu 7,00 mm, pada bakteri *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans* tidak memiliki aktivitas antimikroba. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi kloroform memiliki daya hambat dengan kategori sedang pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pada fraksi n-heksan, hasil yang didapat dengan diameter zona bening yang terbentuk pada bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki daya hambat sedang yaitu 7,00 mm, pada *Escherichia coli* tidak daya hambat. Untuk jamur *Candida albicans* daya hambat antimikroba sedang yaitu 7,00 mm. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi n-hexan dari sampel spons *Stylissa carteri* memiliki senyawa aktif yang hanya dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans* dengan kategori kerja yg sedang.

Pada ekstrak etanol spons *Stylissa carteri*, hasil yang diperoleh, menunjukkan adanya aktivitas antimikroba pada *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* kategori aktivitas sedang. Sedangkan pada jamur *Candida albicans* menunjukkan aktivitas dengan kategori kuat (11,00 mm). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol memiliki spektrum kerja yang luas dalam menghambat aktivitas antimikroba dengan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans*.

Dari hasil yang diperoleh bahwa fraksi metanol dan ekstrak etanol spons *Stylissa carteri* memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan mikroba uji *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans* dengan berdiameter zona bening sedang dan besar. Sedangkan pada fraksi kloroform memiliki aktivitas zona bening berdiameter sedang pada bakteri *Staphylococcus aureus*, sedangkan bakteri *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans* tidak memiliki aktivitas. Pada fraksi n-heksan terdapat aktivitas yang menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans* dengan spektrum kerja yg sedang, sedangkan pada bakteri *Escherichia coli* tidak terjadi aktivitas penghambatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa spons *Stylissa carteri* yang diambil di Desa Tumbak Kecamatan Posumaen Minahasa Tenggara Sulawesi Utara, diperoleh bahwa fraksi metanol dan ekstrak etanol spons *Stylissa carteri* memiliki aktivitas menghambat pertumbuhan mikroba uji *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan jamur *Candida albicans* dengan kategori sedang dan kuat. Sedangkan pada fraksi kloroform memiliki aktivitas zona bening berdiameter sedang pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada fraksi n-heksan terdapat aktivitas yang menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans* dengan kategori sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, I. dan A. Budiyanto. (1996). Mengenal Spons Laut (Demospongiae) Secara Umum. *Oseana*. **21**, 15-31.
- Dahuri, R. (1998). Coastal zone management in Indonesia: issues and approaches. *Journal of Coastal Development*. **1(2)**, 97-112.
- Davis, W. W., T.R. Stout. (1971). Disc plate method of microbiological assay. *Journal of microbiology*. **22**, 659-665.
- Dwijendra, I. M., D. S. Wewengkang., dan F. Wehantou. (2014). Aktivitas Antibakteri dan Karakterisasi Senyawa Fraksi Spons *Lamellodysidea herbacea* yang diperoleh dari Teluk Manado. *Pharmacoin*. **3(4)**, 1-9.

- Harborne, J.B. (1987). *Metode Fitokimia: Penentuan cara modern menganalisis tumbuhan*. Kokasih Padmawita, Iwang Soediro. Penerjemah. Bandung: ITB. Terjemahan dari: *Phytochemical methods*.
- Juariah, S. (2014). *Aktivitas Senyawa Antibakteri Bintang Laut (Asterias forbesii) Terhadap Beberapa Jenis Bakteri Patogen*. [Tesis]. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.
- Lalamentik, G. (2017). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak Klyxum sp. yang Diperoleh dari Teluk Manado*. [Skripsi]. Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Mardiyah, U., Fasya, G. A. Fauziyah, B., dan Amalia, S. (2014). Ekstraksi Uji Aktivitas Antioksidan dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif Alga Merah *Euclima spinosum* dari Perairan Banyuwangi. *Jurnal Achemy*. **3(1)**, 42.
- Mujipradana, V.N., D. S. Wewengkang., dan E. Suryanto. (2018). Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak *Ascidian Herdmania momus* pada Mikroba Patogen Manusia. *Pharmacon*. **7(3)**, 338-347.
- Ortez, J. H. (2005). *Disk Diffusion testing in manual of antimicrobial susceptibility testing*. Marie B. Coyle (Coord. Ed). American society for Microbiology, America.
- Suparno. (2005). Kajian Bioaktif Spons Laut (porifera: Demospongiae) Suatu Peluang Alternatif Pemanfaatan Ekosistem Karang Indonesia Dalam Dibidang Farmasi. *Jurnal Perikanan Indonesia*. **24(21)**, 41-45.
- Thakur, N.L., dan Müller, W.E. (2004). Biotechnological Potential of Marine Sponges, *J. Curr. Sci*. **86**, 1506–1512.
- Trifani. (2012). Ekstraksi Pelarut Cair-Cair. <http://awjee>.