



## Uji Potensi Antibakteri Ekstrak Spons *Stylissa Carteri* Dari Perairan Poopoh Minahasa Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Pseudomonas Aeruginosa*

Chelinda Sarah Tumundo<sup>1\*</sup>, Defny Silvia Wewengkang<sup>2</sup>, Jumriadi<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi

<sup>3</sup>Program Studi Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sam Ratulangi

\*Corresponding author email: [chelindatumundo14@gmail.com](mailto:chelindatumundo14@gmail.com)

### ARTICLE INFORMATION

Diterima pada 17 Juli 2023  
Disetujui pada 17 Juni 2024  
Dipublikasikan pada 30 Juni 2024  
Hal. 529 - 539

### ABSTRACT

The incidence of antibiotic resistance has an impact on the failure of treatment for infectious diseases which can lead to death. With the failure of the treatment of infection, the choice of therapy will be limited, so it is necessary to search for new compounds that have the potential as antibacterials. Indonesia has a very abundant marine biota, one of which is sponge rich in bioactive compounds that have the potential to be developed in the field of medicine, such as an antibacterial. This study aims to examine the antibacterial potential of *Stylissa carteri* sponge extract against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. The maceration process uses 95% ethanol as fuel. The results of macerate are then evaporated using a temperature of 40°C. Testing the antibacterial activity using the agar diffusion method (*Disc Diffusion Kirby Bauer Method*). The results showed that the average diameter of the inhibition zone measurement of *Stylissa carteri* sponge extract for *Staphylococcus aureus* was 7.75 mm and for *Pseudomonas aeruginosa* with a value of 7.25 mm. From the results of testing the antibacterial activity of the *Stylissa carteri* sponge extract showed moderate antibacterial activity against the test bacteria.

*Keywords:* *Stylissa carteri* Sponge, Antibacterial, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*.

### ABSTRAK

Kejadian resistensi antibiotik berdampak pada kegagalan pengobatan penyakit infeksi yang dapat berujung pada kematian. Dengan adanya kegagalan pada pengobatan infeksi maka pemilihan terapi akan terbatas, sehingga diperlukan penelusuran terhadap senyawa baru yang berpotensi sebagai antibakteri. Indonesia memiliki biota laut yang sangat melimpah salah satunya spons yang kaya akan senyawa bioaktif dan berpotensi dikembangkan dalam bidang pengobatan sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi antibakteri dari ekstrak spons *Stylissa carteri* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Proses maserasi menggunakan etanol 95% sebagai pelarut. Hasil maserat selanjutnya di evaporasi menggunakan suhu 40°C. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar (*Disc Diffusion Kirby Bauer Method*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat dari ekstrak spons *Stylissa carteri* pada bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 7,75 mm dan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan nilai sebesar 7,25 mm. Dari hasil pengujian aktivitas antibakteri ekstrak spons *Stylissa carteri* menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dengan kategori sedang terhadap bakteri uji.

**Kata Kunci:** Spons *Stylissa carteri*, Antibakteri, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*.

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan posisi geografis tepat di garis katulistiwa dengan panjang garis pantai yakni 99.093 km<sup>2</sup> menjadikan wilayah Indonesia sebagai negara maritim dengan sumber daya alam hayati laut yang tinggi (Badan Informasi Geospasial, 2015). Luasnya wilayah laut berhubungan dengan melimpahnya biota laut yang di dalamnya terkandung berbagai senyawa bioaktif seperti spons, *coelenterata*, *echinodermata*, moluska, alga dan lain-lain (Hu *et al.*, 2011).

Spons (*Sponge*) merupakan organisme laut yang berasal dari filum porifera juga merupakan *invertebrate* laut yang menempati ekosistem terumbu karang sebagai tempat hidupnya. Kandungan senyawa bioaktif dari biota laut diketahui memiliki presentase yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan senyawa-senyawa yang terkandung pada tumbuhan darat. Beberapa metabolit sekunder yang terkandung dalam spons yakni alkaloid, tanin, steroid, saponin dan flavonoid. Senyawa-senyawa tersebut diketahui berperan dalam aktivitas farmakologis seperti antitumor, antioksidan, antibakteri, antijamur, antivirus dan antiinflamasi (Rhandour *et al.*, 2016).

Antibakteri sangat diperlukan dalam pengobatan penyakit infeksi yang disebabkan mikroorganisme seperti bakteri. Contoh bakteri yang dapat menyebabkan infeksi diantaranya *Staphylococcus aureus* yang merupakan flora normal pada tubuh manusia namun dapat menyebabkan penyakit infeksi. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif sebagai salah satu patogen oportunistik yang dapat menyebabkan infeksi ringan pada kulit, keracunan makanan sampai dengan infeksi sistemik dan *bacteremia* bisa berujung pada kematian jika tidak diobati dengan benar (Nagendra-Prasad *et al.*, 2019). Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* tergolong dalam bakteri Gram negatif dapat menyebabkan infeksi pada manusia dengan penurunan imunitas dan merupakan patogen nosokomial seperti infeksi pada luka (Soedarto, 2015).

Infeksi mikroorganisme seperti bakteri dan virus telah menjadi satu dari sepuluh penyebab kematian tertinggi di dunia. Indonesia menjadi negara dengan tingkat infeksi bakteri yang tinggi dibandingkan negara lain di Asia (WHO, 2020). Pengobatan untuk penyakit infeksi yakni dengan obat antibiotik sebagai salah satu obat yang banyak beredar di masyarakat. Hanya saja penggunaan obat yang kurang tepat (irasional) seperti digunakan terlalu singkat, dosis yang terlalu rendah, diagnosa awal salah, serta penggunaan antibiotik tanpa resep hal ini dapat menjadi faktor timbulnya masalah seperti kejadian resistensi (Putra *et al.*, 2015). Resistensi adalah suatu keadaan yang terjadi ketika antibiotik tidak lagi efektif dalam membunuh bakteri patogen dalam tubuh. Kejadian resistensi berdampak pada kegagalan pengobatan penyakit infeksi yang dapat berujung pada kematian. Kegagalan pengobatan mengakibatkan terbatasnya penggunaan obat antibakteri yang ada, sehingga diperlukan penelusuran terhadap senyawa-senyawa yang berpotensi memberikan aktivitas antibakteri.

Spons *Stylissa carteri* diketahui memiliki beberapa metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid dan terpenoid (Gozcelioglu dan Konuklugil, 2012). Dari beberapa penelitian tentang spons *Stylissa carteri*, diketahui spons ini memiliki aktivitas antimikroba yakni pada bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus megaterium DSM32T*, dan pada jamur *Candida albicans* (Watupongoh *et al.*, 2019; Palungan *et al.*, 2019). Biota laut dapat dikembangkan sebagai antibakteri alami karena adanya kandungan metabolit sekunder. Penggunaan obat-obatan alami juga diketahui dapat memiliki efek samping yang lebih kecil jika dibandingkan dengan obat yang dibuat

dari bahan sintetik (Losung *et al.*, 2022). Oleh karena itu peneliti semakin tertarik untuk mengeksplor bahan alam seperti spons *Stylissa carteri* untuk dikembangkan dalam bidang pengobatan sebagai obat antibakteri baru.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Bentuk Penelitian**

Bentuk penelitian bersifat eksperimental laboratorium dengan melakukan pengujian potensi antibakteri dari komponen terekstrak dalam spons *Stylissa carteri* yang diperoleh dari perairan Poopoh Minahasa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2022 sampai Mei 2023 di Laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia, Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi.

### **Alat dan Bahan**

#### **a. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Self-Contained Underwater Breathing Apparatus* (SCUBA), *cool box*, plastik *zipper lock bag*, *handscoon*, talenan, gunting, pisau, botol air mineral kemasan ukuran 600 mL, kertas label, spidol permanen, masker, jas lab, *rotary evaporator*, erlenmeyer, spatula, pot salep, lemari pendingin, gelas ukur, gelas kimia, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *magnetic stirrer*, timbangan analitik, *Laminar air flow* (LAF), autoklaf (autoklaf KT-30s), cawan petri, pinset, pembakar spiritus, mikropipet, pipet tetes, jarum ose, microtube, vortex, batang pengaduk, *magnetic stirrer*, inkubator, dan jangka sorong.

#### **b. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Spons *Stylissa carteri*, bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, aquades, ethanol, methanol, natrium klorida, pepton, nutrient agar, ekstrak daging (*beef extract*), kertas pH, kertas cakram (*blank paper disc*), kertas cakram kloramfenikol (*cloramphenicol paper disc*), alumunium foil, kertas saring, kapas dan tisu.

### **Prosedur Penelitian**

#### **Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel spons *Stylissa carteri* dilakukan di perairan pantai Desa Poopoh, Kecamatan Tombariri, Kabupaten Minahasa dengan menggunakan peralatan selam yakni *Self-Contained Underwater Breathing Apparatus* (SCUBA). Sampel yang didapatkan dimasukkan ke dalam plastik *zipper lock bag* dan dimasukkan ke dalam *cool box*. Sampel yang diperoleh dibawa ke Laboratorium Farmakognosi dan Fitokimia Program Studi Farmasi Universitas Sam Ratulangi. Sampel diambil dokumentasi berupa foto, diberikan label sampel untuk selanjutnya dideterminasi.

### **Ekstraksi sampel**

Spons *Stylissa carteri* dibuat menjadi ekstrak dengan metode maserasi. Sampel di sortasi basah dan dipotong kecil-kecil dengan ukuran 1 cm<sup>2</sup> dimasukkan ke dalam wadah botol kemasan 600 ml, kemudian direndam dengan menggunakan pelarut etanol 95% hingga seluruh sampel terendam dan didiamkan selama 24 jam. Setelah perendaman selesai sampel disaring dengan kertas saring sehingga menghasilkan filtrat 1 dan debris 1. Debris 1 kemudian diremaserasi selama 24 jam dengan menggunakan pelarut etanol sampai terendam semuanya, kemudian sampel tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 2 dan debris 2. Pada debris 2 dilakukan remaserasi dengan pelarut etanol sampai terendam semuanya dan dibiarkan selama 24 jam, kemudian sampel disaring menggunakan kertas saring menghasilkan filtrat 3 dan debris 3. Hasil maserasi spons *Stylissa carteri* yakni filtrat 1, 2, dan 3 dicampur menjadi satu kemudian dimasukkan pada alat *rotary evaporator* untuk memperoleh larutan cair pekat. Evaporasi pada suhu 40°C hingga ekstrak menjadi kering dan selanjutnya ditimbang menggunakan timbangan analitik (Silap, 2020).

### **Sterilisasi Alat**

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

### **Pembuatan Media Cair**

Pepton 0,5 g, ekstrak daging (*meat extract*) 0,3 g, natrium klorida 0,3 g, dan aquades sebanyak 100 mL diaduk sampai rata kemudian dibuat homogen menggunakan *magnetic stirrer* lalu diautoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, ukur pH dengan menggunakan kertas pH. Dipipet 1 mL media cair, kemudian masukkan dalam tabung reaksi dan tutup dengan aluminium foil. Media cair siap digunakan sebagai media kultur bakteri (Ortez, 2005).

### **Kultur Bakteri**

*Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* digunakan sebagai bakteri uji. Masing-masing bakteri dipipet sebanyak 1000 µL kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi media cair sebanyak 1 ml. Setiap tabung reaksi ditutup dengan aluminium foil dan dimasukkan ke dalam inkubator selama 1x24 jam pada suhu 37 °C (Ortez, 2005).

### **Pembuatan Kontrol Positif dan Negatif**

Kontrol positif yang digunakan dalam pengujian antibakteri yakni kloramfenikol *paper disc*. Kontrol negatif yang digunakan yaitu pelarut metanol, dengan cara membuat larutan stok metanol dengan mengambil sebanyak 100 µL metanol kemudian ditotolkan pada kertas cakram (Silap, 2020).

### **Pembuatan Larutan Uji**

Larutan uji dibuat dengan cara 2 mg ekstrak kasar spons *Stylissa carteri* kemudian dilarutkan dalam 400 µL metanol sehingga menghasilkan konsentrasi larutan uji sebesar 250 µg/50 µL. (Ortez, 2005).

### **Pembuatan Media Agar**

Pepton 0,5 g, ekstrak daging (*meat extract*) 0,3 g, natrium klorida 0,3 g, agar 1,5 g dan aquades sebanyak 250 mL diaduk sampai rata kemudian dibuat homogen kemudian diautoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Media agar siap digunakan untuk uji aktivitas antibakteri (Silap, 2020).

### **Pengujian Aktivitas Antibakteri**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode difusi agar (*disc diffusion Kirby and Bauer*). Kertas cakram (*paper disc*) yang digunakan berukuran 6 mm dengan daya serap 50 µL tiap cakram. Sampel yang telah ditentukan konsentrasinya 250 µg/50 µL ditotolkan pada masing-masing cakram dengan mikropipet. Media agar yang di autoklaf pada suhu 121 °C dalam waktu 15 menit, di dinginkan hingga suhu 40°C. Sebanyak 100 µL bakteri yang telah dikultur dalam tabung reaksi, dipipet dan diinokulasi pada media agar lalu diaduk hingga homogen. Kemudian pada masing-masing cawan petri dituangkan sebanyak 30 ml media agar dan tunggu sampai media agar mengeras. Setelah media agar mengeras, kertas cakram yang telah ditotolkan sampel spons *Stylissa carteri*, kontrol positif, kontrol negatif diletakkan ke dalam cawan petri dengan menggunakan pinset. Selanjutnya masing-masing cawan petri diberi label lalu diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C (Ortez, 2005).

### **Pengamatan dan Pengukuran Diameter Zona Bening**

Pengamatan aktivitas antibakteri dilakukan setelah 1x24 jam masa inkubasi. Daerah zona bening yang terlihat di sekitar kertas cakram menunjukkan kepekaan bakteri terhadap antibiotik. Pengukuran diameter zona bening dengan mistar berskala dengan cara diukur diameter zona bening horizontal ditambahkan dengan diameter zona bening vertikal lalu dibagi dua. Kemudian zona bening yang telah diukur dikategorikan berdasarkan pedoman Davis dan Stout yakni untuk diameter  $\leq 5$  mm memiliki kekuatan daya hambat lemah, 5-10 mm daya hambat sedang, 10-20 mm daya hambat kuat dan  $\geq 20$  mm daya hambat sangat kuat (Davis and Stout, 1971).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Ekstraksi Spons *Stylissa carteri***

Sampel spons *Stylissa carteri* yang telah diambil dari perairan Poopoh Minahasa dibersihkan dan dipotong kecil-kecil setelah itu dimasukkan ke dalam wadah. Sampel dipotong kecil-kecil dimaksudkan untuk memperluas ukuran permukaan sampel yang berinteraksi dengan pelarut sehingga akan semakin banyak senyawa aktif yang dapat terlarut dalam pelarut (Oeiyo et al., 2019).

Sampel spons *Stylissa carteri* kemudian diekstraksi dengan menggunakan metode cara dingin yaitu maserasi. Pemilihan metode maserasi dikarenakan cara pengerjaannya yang sederhana, alat

mudah untuk di dapat, tidak diperlukan alat khusus, biaya operasionalnya yang rendah. Menurut Sarker (2006), metode maserasi tidak akan terjadi degradasi senyawa termolabil karena proses ekstraksi dilakukan pada suhu ruangan. Metode maserasi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode ekstraksi dengan cara merendam sampel pada pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil tanpa terdapat proses pemanasan. Pada saat proses perendaman sampel, dinding sel akan pecah dikarenakan adanya keadaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel yang berbeda sehingga metabolit sekunder yang berada pada sitoplasma akan pecah dan melarut pada pelarut organik yang digunakan (Chairunnisa *et al.*, 2019).

Pelarut yang digunakan untuk penyarian zat aktif pada sampel spons *Stylissa carteri* adalah etanol 95%. Pertimbangan penggunaan etanol sebagai larutan penyari yaitu bersifat universal, selektif, tidak toksik dan ekonomis. Selain itu bahan pengganggu yang turut terlarut dalam larutan penyari hanya dalam skala kecil (Oeiyoano *et al.*, 2019). Proses maserasi sampel dilakukan 3x24 jam dan setiap 1x24 jam ekstrak yang diperoleh disaring untuk dilakukan maserasi kembali bersama pelarut yang baru hal tersebut dikenal dengan remaserasi. Proses remaserasi ditujukan agar dapat mengoptimalkan penarikan senyawa aktif yang masih terkandung dalam sampel (Huliselan *et al.*, 2015).

Hasil maserasi spons *Stylissa carteri* dengan etanol dievaporasi menggunakan *Rotary evaporator* untuk menguapkan pelarut agar tersisa ekstrak kasar yang memiliki konsentrasi tinggi. Suhu 40°C pada tahap evaporasi bertujuan untuk menghindari kerusakan senyawa bioaktif yang terkandung dalam filtrat yang dapat rusak apabila digunakan suhu yang terlalu tinggi (Aditya *et al.*, 2016). Hasil rendemen ekstrak dari sampel spons *Stylissa carteri* setelah dievaporasi tercantum dalam tabel berikut:

**Tabel 1.** Rendemen Ekstrak Spons *Stylissa carteri*

No.	Sampel	Massa Ekstrak (g)	Rendemen (%)	Warna Sampel
1.	Ekstrak Etanol	20	12,26	Orange Pekat

### Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak spons *Stylissa carteri* dengan metode difusi agar dilakukan pada bakteri *Staphylococcus aureus* yang mewakili Gram-positif dan *Pseudomonas aeruginosa* mewakili Gram-negatif. Penggunaan bakteri ini dimaksudkan untuk mengetahui spektrum aktivitas antibakteri spons *Stylissa carteri* tergolong dalam spektrum luas yang dapat membunuh beberapa spesies bakteri atau spektrum sempit yakni membunuh hanya salah satu bakteri (Tunggali *et al.*, 2019). Pemilihan metode difusi agar pada pengujian antibakteri karena cepat pada pengerjaannya, relatif murah serta tidak ada alat khusus yang digunakan, metode yang cocok dengan sampel karena berupa ekstrak cair karena terdapat proses penjuanan sampel di dalam kertas cakram sehingga zona hambat yang terbentuk lebih mudah dilakukan pengukuran. Prinsip dari metode difusi agar yakni bahan antibakteri yang terkandung di dalam paper disk berukuran 6 mm, selanjutnya diletakkan pada media padat yang berbentuk lempengan, dimana media tersebut telah tercampur dengan bakteri uji (Katrin *et al.*, 2015).

Pada pengujian ini digunakan dua kontrol sebagai pembanding. Kontrol positif yaitu kloramfenikol (*paper disc*) sebagai antibiotik bakteriostatik yang memiliki spektrum kerja luas terhadap mikroorganisme aerobik dan anaerobik, bakteri gram positif maupun kontrol negatif.

Pada kontrol negatif digunakan metanol untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pelarut terhadap pertumbuhan mikroba uji (Mengko *et al.*, 2022).

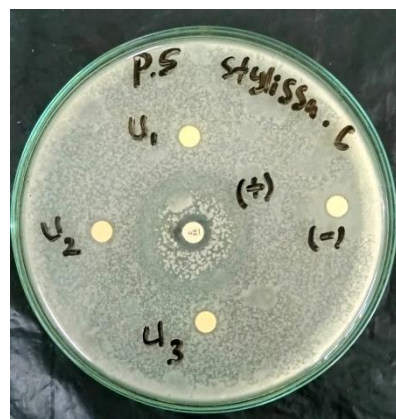
Hasil yang didapatkan pada pengujian ini dilihat dari diameter zona hambat di sekitar kertas cakram yang dapat teramati setelah media diinkubasi selama 1 x 24 jam, disimpan pada inkubator dengan suhu 37 °C dengan 3 kali pengulangan untuk masing-masing bakteri terhadap ekstrak etanol spons *Stylissa carteri*. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak spons *Stylissa carteri* terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Aktivitas Antibakteri dari Spons *Stylissa carteri* terhadap pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*

Bakteri	Ulangan (mm)	Kontrol (mm)		
		(+)	(-)	
<i>P. aeruginosa</i>	I	7,00	11,25	0,00
	II	7,75		
	III	7,00		
	$\Sigma$	21,75		
	$\bar{X}$	7,25		
<i>S. aureus</i>	I	7,00	11,75	0,00
	II	8,50		
	III	7,75		
	$\Sigma$	23,25		
	$\bar{X}$	7,75		



a. *Staphylococcus aureus*



b. *Pseudomonas aeruginosa*

**Gambar 1.** Hasil Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Spons *Stylissa carteri*

**Keterangan :** (S.A) *Staphylococcus aureus*, (P.A) *Pseudomonas aeruginosa*, (U1) Ulangan Pertama, (U2) Ulangan Kedua, (U3) Ulangan Ketiga, (+) Kontrol Positif Kloramfenikol, (-) Kontrol Negatif Metanol

Menurut Davis dan Stout (1971), kriteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut: diameter zona hambat 5 mm atau kurang dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan dapat dilihat bahwa ekstrak *Stylissa carteri* yang diperoleh di perairan Poopoh Minahasa memberikan daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Ukuran zona bening yang diperoleh pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yakni 7 mm pada ulangan pertama, 7,75 mm pada ulangan kedua,

dan 7 mm pada ulangan ketiga. Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat 7,25 mm sehingga termasuk dalam kategori sedang. Pada bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan zona bening yang terbentuk yakni 7 mm pada ulangan pertama, 8,5 mm pada ulangan kedua, dan 7,75 mm pada ulangan ketiga. Dengan nilai rata-rata zona hambat 7,75 mm menunjukkan aktivitas antibakteri kategori sedang.

Kontrol negatif yang terbuat dari metanol tidak memperlihatkan adanya aktivitas dan menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap kontrol positif. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Yordan (2022), yang menyatakan bahwa kontrol negatif metanol pada uji antibakteri tidak menunjukkan adanya aktivitas dengan nilai diameter 0,00 mm sehingga dapat dipastikan bahwa metanol sebagai pelarut sampel tidak berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri yang terbentuk pada media. Berbeda dengan kontrol positif kloramfenikol memperlihatkan aktivitas yang cukup jauh berbeda dengan sampel uji yakni ekstrak *Stylissa carteri* maupun kontrol negatif. Hasil daya hambat tergolong kuat pada kedua bakteri dimana untuk *Pseudomonas aeruginosa* adalah 11,25 mm, sedangkan pada *Staphylococcus aureus* adalah 11,75 mm.

Aktivitas ekstrak etanol dari spons *Stylissa carteri* memiliki daya hambat yang lebih peka pada *Staphylococcus aureus* dibandingkan *Pseudomonas aeruginosa*. Menurut Hamidah (2019), daya hambat yang diperoleh dapat dipengaruhi oleh jumlah dari bakteri yang terdapat pada media, suhu, waktu, pH, dan zat atau bahan organik asing terlarut yang dapat menurunkan keefektifan zat kimia antibakteri. Selain itu sensitivitas bakteri terhadap antibakteri dapat dipengaruhi dengan susunan struktur dinding sel bakteri. Kemampuan dari bakteri untuk melawan agen lisosim ataupun antibakteri akan bergantung pada ketebalan serta komposisi dinding sel dari bakteri.

Perbedaan utama dari bakteri gram positif *S. aureus* dan gram negatif *P. aeruginosa* adalah bakteri gram positif memiliki dinding peptidoglikan yang tebal, lebih toleran terhadap tekanan osmotik yang tinggi, sedangkan bakteri gram negatif mempunyai 3 lapisan pembungkus sel yang terdiri dari lapisan peptidoglikan yang tipis diantara membran luar dan membran dalam. Membran luar merupakan lapisan yang kaya akan lipopolisakarida atau lipid yang dapat memberikan perlindungan (Johnston *et al.*, 2018).

Hasil yang diperoleh pada pengujian didapatkan adanya perbedaan nilai daya hambat pada bakteri *P. aeruginosa* dimana nilai yang diperoleh lebih rendah dibandingkan dengan *S. aureus*. Hal ini terjadi karena *P. aeruginosa* diketahui memiliki daya *survive* yang kuat terhadap lingkungan fisik dan bahan kimia karena dapat memproduksi EPS (eksopolisakarida) berupa alginat berbentuk gel kental di sekitar bakteri. Dengan adanya alginat bakteri dapat membentuk biofilm, yaitu kumpulan koloni sel-sel bakteri yang menempel pada suatu permukaan (Mayasari, 2006). Menurut Johnston (2018), kemampuan bakteri dalam membentuk biofilm ekstraseluler dapat menjadi pelindung fisik dan meningkatkan resistensi dari bakteri gram negatif terhadap lisosim dan agen antibakteri lain.

Menurut Ajizah (2004), adanya perbedaan aktivitas hambatan bakteri dapat pula dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekunder dan konsentrasi yang tersaring. Dari berbagai penelitian, diketahui bahwa spons *Stylissa carteri* memiliki beberapa metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid, dan terpenoid (Gozcelioglu dan Konuklugil, 2012). Mekanisme penghambatan pertumbuhan bakteri oleh golongan senyawa fitokimia memiliki aktivitas yang berbeda-beda. Mekanisme kerja dari alkaloid yakni dengan menghambat enzim topoisomerase dan interkelator DNA. Mekanisme lain dari alkaloid yakni menghambat sintesis dinding sel bakteri yakni penyusun



peptidoglikan sehingga sel bakteri menjadi lisis (Ningsih *et al.*, 2016). Mekanisme kerja pada steroid yakni berinteraksi dengan fosfolipid yang memiliki sifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga akan terjadi kerusakan pada membran lipid yang menyebabkan pecahnya liposom dan mengakibatkan sel bakteri menjadi rapuh dan lisis (Manu, 2013). Senyawa terpenoid sebagai senyawa antibakteri bekerja dengan merusak porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri. Kerusakan porin akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga sel akan kekurangan nutrisi, pertumbuhan bakteri terhambat atau bahkan mati (Rachmawati *et al.*, 2012).

Berdasarkan penelitian ini, ekstrak etanol spons *Stylissa carteri* memiliki aktivitas antibakteri yang termasuk dalam kategori sedang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Watupongoh (2019), sampel yang diambil dari perairan Selat Lembeh Bitung diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kategori sedang (8,14 mm). Dibandingkan dengan penelitian oleh Tompunu (2022), sampel yang berasal dari perairan Teluk Manado tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri (0,00 mm). Pada setiap perairan diperoleh hasil diameter zona hambat yang berbeda-beda, hal ini disebabkan oleh faktor fisik perairan (*physical oceanography*) yang meliputi arus, kedalaman, suhu air, salinitas, pH, kekeruhan, dan kecerahan. Dengan adanya perbedaan lingkungan tempat tumbuh sampel, maka dapat mempengaruhi kepadatan spons dan keseimbangan jumlah komposisi atau metabolit sekunder yang terkandung dalam spons (Haedar *et al.*, 2016).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak spons *Stylissa carteri* yang diperoleh dari perairan Poopoh Minahasa memiliki aktivitas untuk menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Pengujian pada bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh nilai rata-rata diameter zona hambat 7,75 mm yang dikategorikan sedang. Sedangkan pada bakteri *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan rata-rata diameter zona hambat yaitu 7,25 mm sehingga memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori sedang.

## SARAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan maka disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang uji potensi aktivitas antibakteri spons *Stylissa carteri* dengan melanjutkan pada tahap fraksinasi. Selain itu perlu adanya pengembangan metode untuk mengetahui kandungan senyawa spesifik yang berkhasiat sebagai antibakteri pada spons *Stylissa carteri* dan aktivitas antibakterinya terhadap bakteri patogen lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, A., A. Trianto & Santoso, A. 2016. Eksplorasi Jamur Simbion Pada Spons Demospongiae yang Dikoleksi dari Perairan Kupang Penghasil Bahan Antimikroba Multidrug Resistent (MDR). *Jurnal ilmu Kelautan*. Universitas Diponegoro, **5**: 511-518.
- Ajizah, A. 2004. Sensitivitas Salmonella typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Psidium guajava L. *Bioscientiae*. **1(1)**: 31-38

- Chairunnisa S., Wartini NM., Suhendra, L. 2019. Pengaruh Suhu Dan Waktu Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) Sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Argoindustri*, **7(4)**:551-560.
- Davis, W. W., T.R. Stout. 1971. Disc plate method of microbiological assay. *Journal of microbiology*, **22**: 659-665.
- Gozcelioglu, B., Konuklugil, B., 2012, Qualitative Detection of Some Secondary Metabolites from Three Turkish Marine Sponges, *Fabad J. Pharm. Sci.*, **37**: 73-78.
- Haedar., Sadarun, B., Palupi, R. D. 2016. Potensi Keanekaragaman Jenis dan Sebaran Spons di Perairan Pulau Saponda Laut Kabupaten Konawe. *Jurnal Sapa Laut*, Universitas Halu Oleo, **1(1)**: 1-9.
- Hamidah, M. N., Rianingsih, L., Romadhon. 2019. Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Peda Dengan Jenis Ikan Berbeda Terhadap *E. coli* Dan *S. aureus*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, **2(1)**:11-21
- Hu, G.P., J. Yuan, L. Sun, Z.G. She, J.H. Wu, X.J. Lan, X. Zhu, Y.C. Lin dan S.P. Chen. 2011. Statistical research on marine natural products based on data obtained between 1985 and 2008. *Marine Drugs*, **9**, 514-525.
- Huliselan, Y. M., M. R. J. Runtuwene., D. S. Wewengkang. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat dan N-Heksan dari Daun Sesewanua (*Clerodendronsquamatum* Vahl.). *Jurnal Pharmacon* Universitas Sam Ratulangi, **4(3)**: 155- 163.
- Johnston M, McBride M, Dahiya F, Owusu-Apenten R, Singh Nigam P. 2018. Antibacterial activity of manuka honey and its components: An overview. *AIMS Microbiol*, **4(4)**:655-64.
- Katrin, D., Idiawati, N. and Sitorus, B., 2015. Uji Aktivitas antibakteri dari ekstrak daun malek (*Litsea gracieae* Vidal) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, **4(1)**:7-12.
- Losung, G., Losung, F., Lintang, R. A. J., Tilaar, S. O., Wullur, S., Manoppo, H. 2022. Aktivitas Antibakteri Dari Spons Asal Perairan Pulau Bantong, Bolaang Mongondow Timur. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, Universitas Sam Ratulangi Manado, **1(10)**:81-88.
- Manu, R.R.S. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, Universitas Surabaya. **1(2)**: 1–10.
- Mayasari, E. 2006. *Pseudomonas aeruginosa*: Karakteristik, Infeksi dan Penanganan. Medan: Repository Universitas Sumatera Utara. 1-16. *USU Repository*.
- Mengko, K. R., Wewengkang, D., Rumondor, E. 2022. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Spons *Theonella Swinhoei* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pharmacon*, Universitas Sam Ratulangi, **1(11)**: 1231-1236.
- Nagendra-Prasad, H. S., Manukumar, H. M., Karthik, C. S., Mallesha, L., Mallu, P. 2019. A novel copper (II) PAmPiCaT complex (cPAmPiCaTc) as a biologically potent candidate: A contraption evidence against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and a molecular docking proof. *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, **27(5)**: 841-850.
- Ningsih, Dian R., Zufahair dan Dwi Kartika. 2016. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak sebagai Antibakteri. Molekul. *Jurnal Molekul*, Universitas Jenderal Soedirman; **1(11)**: 101-111.

- Oeiyo, W. E., Simbala, H. E., Rotinsulu, H. 2019. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak dan Fraksi Spons *Liosina Paradoxa* dari Perairan Desa Tumbak Minahasa Tenggara Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli*, Dan *Candida Albicans*. *Jurnal Pharmacon*, Universitas Sam Ratulangi, **3(8)**:629-638.
- Ortez, J. H. 2005. Disk Diffusion testing in manual of antimicrobial susceptibility testing. Marie B. Coyle (Coord. Ed). American society for Microbiology: America.
- Palungan, I., Robert, A. Bara, Remy, E. P. Mangindaan, Kurniati Kemer, Stenly Wullur, Unstain, N. W. Rembet. 2019. Aktivitas Antibakteri Spons *Stylissa carteri* dari Teluk Manado, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, Universitas Sam Ratulangi Manado, **1(10)**:16-17.
- Putra, D.P., Kusmiati, T. 2015. Manajemen pemberian antibiotik dengan hasil uji kepekaan resisten. *Jurnal Respirasi*, **1(1)**:7-14.
- Rachmawati. F., Maulita Cut N., Sumantri. 2012. Uji aktivitas antibakteri fraksi kloroform ekstrak etanol pegagan (*Cantella asiatica* (L) Urb) serta identifikasi senyawa aktifnya. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*. Unwahas.
- Rhandour, Z., M. Tarbaoui, M. Oumam, B. El-Amraoui, A. Bennamara & A. Abourriche. 2016. Extraction and recovery of bioactive metabolites from marine sponge “*Ircinia spinulosa*”. *World Journal of Innovative Research*, **1(2)**:9-13.
- Sarker, S.D., Z. Latif dan A.I. Gray. 2006. Natural products isolation. Totowa, New Jersey: Humana Press.
- Silap. 2020. Uji Aktivitas Antimikroba Karang Lunak *Dendronephtya Sp.*, yang Dikoleksi dari Desa Tumbak Kecamatan Pusomaen, Kabupaten Minahasa Tenggara terhadap *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus*, dan *Candida Albicans*. *Jurnal Pharmacon* Universitas Sam Ratulangi, **9(1)**: 64-65.
- Soedarto. 2015. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Sagung Seto.
- Tompunu, V. F., Wewengkang, D., Rumondor, M. E. 2022. Potensi Antibakteri Ekstrak dan Fraksi dari Organisme Laut *Stylissa carteri* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pharmacon*, Universitas Sam Ratulangi, **1 (11)**: 1262.
- Tunggali SN., Simbala H., Rotinsulu H. 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Dan Fraksi Spons *Aaptos aaptos* Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pharmacon*, Universitas Sam Ratulangi, **1(8)**: 168–177.
- Watupongoh, C.C.A., Wewengkang, D., Rotinsulu, H. 2019. Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi Organisme Laut Spons *Stylissa carteri* yang Dikoleksi dari Perairan Selat Lembeh Kota Bitung. *Jurnal Pharmacon*, Universitas Sam Ratulangi, **3(8)**:664-666.
- WHO. 2020. World health statistics 2020: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals. Geneva: World Health Organization.
- Yordan, G., Wewengkang, D., Antasionasti, I. 2022. Ekstrak Dan Fraksi Spons *Stylissa Carteri* Dari Perairan Pulau Manado Tua: Aktivitasnya Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pharmacon*, Universitas Sam Ratulangi, **3(11)**:1629-1636.