

ARTIKEL REVIEW : IDENTIFIKASI SENYAWA FLAVONOID PADA SPONS *CALLYSPONGIA* SP. SEBAGAI ANTIBAKTERI DALAM PENGEMBANGAN PRODUK FARMASI

Dhea Syafitri Dwiyantri^{1*}, Baiq Citra Azzahra Qotrunnada², Dinda Ayu Lestari³, Faolananda Qurrota A'yun⁴, Eti Agustiani⁵, Luluk Alfhina⁶, Anggit Listyacahyani Sunarwidhi⁷

Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram^{1,2,3,4,5,6,7}

*Corresponding Author : syafitridhea04@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai salah satu negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki kekayaan kelautan yang sangat potensial, termasuk berbagai biota laut seperti spons. Spons laut yang diketahui mengandung metabolit sekunder bernilai tinggi adalah *Callyspongia* sp. Spons ini mengandung beragam senyawa bioaktif yang berasal dari metabolit primer dan sekunder, termasuk alkaloid, asam lemak, peptida, flavonoid, nukleosida, steroid, poliasetilen, dan terpenoid. Salah satu senyawa metabolit sekunder dari *Callyspongia* sp. yang memiliki banyak efek farmakologis terutama sebagai antibakteri yaitu flavonoid. Aktivitas antibakterinya menjadikannya berpotensi besar untuk pengembangan obat-obatan di masa depan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui cara isolasi dan identifikasi senyawa flavonoid dari spons *Callyspongia*, menguji aktivitas antibakterinya, dan mengeksplorasi penggunaannya dalam produk farmasi. Penelitian ini menggunakan metode *literature review* yaitu mengumpulkan data - data hasil penelitian sebelumnya dari berbagai sumber bacaan seperti jurnal yang kemudian dianalisis dan dirangkum. Berdasarkan hasil penelitian, dalam spons *Callyspongia* sp. ditemukan senyawa alkaloid, tanin, terpenoid, dan flavonoid. Isolasi serta identifikasi flavonoid dari *Callyspongia* dapat dilakukan dengan uji warna, kromatografi lapis tipis dan juga bisa menggunakan metode kromatografi cairan vakum. *Callyspongia* sp. menunjukkan penghambatan pertumbuhan bakteri maksimal pada berbagai jenis bakteri, seperti *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus pyogenes* dan *S. mutans*. Aktivitas antibakteri yang terdapat dalam *Callyspongia* sp. tersebut dapat dikembangkan menjadi suatu produk farmasi seperti krim dan salep.

Kata kunci : antibakteri, *callyspongia* sp., flavonoid, spons laut

ABSTRACT

As one of the largest archipelagic countries in the world, Indonesia has enormous potential marine wealth, including various marine biota such as sponges. A marine sponge known to contain high-value secondary metabolites is *Callyspongia* sp. This sponge contains a variety of bioactive compounds derived from primary and secondary metabolites, including alkaloids, fatty acids, peptides, flavonoids, nucleosides, steroids, polyacetylenes and terpenoids. One of the secondary metabolite compounds from *Callyspongia* sp. which has many pharmacological effects, especially as an antibacterial, namely flavonoids. Its antibacterial activity makes it have great potential for future drug development. The aim of this research is to find out how to isolate and identify flavonoid compounds from *Callyspongia* sponges, test their antibacterial activity, and explore their use in pharmaceutical products. This research uses the Literature review method, namely collecting data from previous research from various reading sources such as journals which are then analyzed and summarized. Based on the research results, in the sponge *Callyspongia* sp, alkaloids, tannins, terpenoids and flavonoids were found. Isolation and identification of flavonoids from *Callyspongia* can be done using color tests, thin layer chromatography and can also use the vacuum liquid chromatography method. *Callyspongia* sp. shows maximum inhibition of bacterial growth in various types of bacteria, such as *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus pyogenes* and *S. mutans*. The antibacterial activity contained in *Callyspongia* sp. These can be developed into pharmaceutical products such as creams and ointments.

Keywords : antibacterial, *callyspongia* sp., flavonoids, sea sponge

PENDAHULUAN

Biota laut yang berpotensi besar dalam pengembangan produk farmasi salah satunya adalah spons. Spons salah satu komponen biota penyusun terumbu karang yang penyebarannya cukup luas di perairan laut (Ode *et al.*, 2019). Spons merupakan organisme laut yang sangat beragam, dengan banyak spesies yang telah diidentifikasi di dunia. Keanekaragaman ini tidak hanya mencakup aspek morfologi, tetapi juga kandungan metabolit bioaktif yang dihasilkan oleh setiap spesies. Setiap jenis spons memiliki ciri khas dan karakteristik yang unik, baik dari segi struktur maupun komposisi kimia yang dimilikinya, yang sering kali terkait erat dengan lingkungan hidupnya (Busutil *et al.*, 2018). Salah satu spesies spons yang menarik perhatian dalam penelitian farmasi adalah *Callyspongia sp.* Dalam jenis spons ini terkandung berbagai aktivitas metabolit penting yang potensi bioaktif dari metabolit tersebut diketahui dapat digunakan untuk bahan baku obat (Manggalea *et al.*, 2015).

Spons *Callyspongia* memiliki bentuk yang bervariasi mulai dari tipe encrusting dengan cabang tegak tunggal, cabang bulat, atau bercabang dua pada beberapa jenis. Salah satu ciri khas spons ini yaitu memiliki organ ekskretori kecil berdiameter 0,5-2 mm yang tersebar di cabang-cabangnya. Selain itu, saat ditekan atau dipotong, *Callyspongia* cenderung mengeluarkan lendir sebagai mekanisme pertahanan terhadap predator atau faktor lingkungan yang merugikan. Permukaannya yang terlihat halus dan rapuh menambah keunikan tekstur spons ini. Umumnya, spons ini memiliki warna yang cerah, yang membuatnya mudah dikenali di antara biota laut lainnya. Namun, meskipun permukaannya tampak halus, struktur dalam spons ini, yang dikenal sebagai *choanosome*, tidak memiliki rongga besar, menjadikannya cukup padat dibandingkan dengan spons laut lainnya (Marzuki, 2018).

Callyspongia adalah salah satu genus spons laut yang telah dikenal luas memiliki berbagai aktivitas farmakologis seperti antibakteri, antivirus, antioksidan, antiinflamasi, antimitogenik, dan antikarsinogenik (Roy *et al.*, 2022). Senyawa ini juga memiliki efek farmakologis, termasuk antioksidan, antipenuaan, antiinflamasi, dan antivirus (Hepni, 2019). Aktivitas ini menjadikannya berpotensi besar untuk pengembangan obat-obatan masa depan. Spons ini kaya akan senyawa bioaktif dari berbagai metabolit sekunder dan primer, seperti alkaloid, asam lemak, peptida, flavonoid, nukleosida, steroid, poliasetilen, dan terpenoid (El-Demerdash *et al.*, 2019). Di antara metabolit sekunder tersebut, flavonoid menjadi salah satu senyawa yang paling menonjol dalam kontribusinya terhadap aktivitas biologis.

Senyawa flavonoid merupakan metabolit sekunder yang banyak ditemukan di alam dan sudah lama dimanfaatkan oleh masyarakat. Flavonoid adalah metabolit sekunder yang terdapat di hampir semua bagian tanaman, terutama pada pigmen merah, biru, dan ungu (Husna *et al.*, 2022). Flavonoid merupakan senyawa polar yang mengandung beberapa gugus hidroksil bebas yang tidak tersubstitusi, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai antioksidan, antikanker, antiinflamasi, antibakteri, dan antivirus (Masitah *et al.*, 2023). Senyawa ini termasuk jenis yang larut dalam air (Jannah *et al.*, 2024). Karena sifat polaritasnya, flavonoid memiliki kelarutan yang baik dalam berbagai pelarut polar, seperti metanol, etanol, aseton, air, butanol, dimetilsulfoksida, dan dimetilformamida (Masitah *et al.*, 2023). Menurut Wang *et al.* (2018), lebih dari 9.000 jenis flavonoid telah dikembangkan hingga 2011 dan digunakan sebagai suplemen nutrisi (Ningsih *et al.*, 2023). Flavonoid memiliki berbagai manfaat, terutama sebagai antibakteri. Penggunaan antibakteri membantu mengatasi infeksi, yaitu reaksi tubuh terhadap bakteri yang masuk (Saputera *et al.*, 2019). Meski antibakteri sintesis efektif, namun sering kali menimbulkan iritasi sebagai efek samping. Hal ini mendorong penggunaan antibakteri alami sebagai alternatif yaitu salah satunya menggunakan spons *Callyspongia*.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui cara isolasi senyawa flavonoid *Callyspongia*, mengidentifikasi flavonoid tersebut, menguji aktivitas antibakterinya, dan mengeksplorasi penggunaannya dalam produk farmasi.

METODE

Metode *literature review* dipakai pada penelitian ini yaitu mengumpulkan data - data hasil penelitian sebelumnya dari berbagai sumber bacaan seperti jurnal yang kemudian dianalisis dan dirangkum. Data-data diperoleh melalui sumber data online yang valid dengan kata kunci yang digunakan dalam mencari literatur ini di antaranya adalah: “*Callyspongia*“, “isolasi flavonoid *Callyspongia*“, “identifikasi fitokimia *Callyspongia*“, “uji antibakteri *Callyspongia*“, “produk farmasi sponges” & “flavonoid”.

HASIL

Tabel 1. Hasil Pengujian Fitokimia Dari Beberapa Jenis *Callyspongia*

Jenis <i>Callyspongia</i>	Kandungan Fitokimia						Sumber
	Alkaloid	Flavonoid	Saponin	Terpenoid	Steroid	Tanin	
<i>Callyspongia</i> sp (a)	+	+	-	+	-	+	Ilyas <i>et al.</i> , 2020
<i>Callyspongia</i> vaginalis (c)	+	+	-	+	+	-	Nurama <i>et al.</i> , 2023
<i>Callyspongia</i> sp (a)	+	+	-	+	+	-	Fristiohady <i>et al.</i> , 2019
<i>Callyspongia aerizusa</i> (b)	-	-	-	+	+	-	Fristiohady <i>et al.</i> , 2020

Note: a : pelarut etanol
b : pelarut n-heksana
c : pelarut metanol

Berdasarkan tabel 1, menunjukkan bahwa pada sebagian besar jenis spons *Callyspongia* diidentifikasi mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid dan tanin.

Tabel 2. Metode Isolasi Senyawa Flavonoid Dari *Callyspongia*

Sumber	Metode
Handayani <i>et al.</i> , 2021	Proses isolasi flavonoid dari spons laut <i>Callyspongia</i> sp. dimulai dengan pengambilan sampel spons dari perairan Pulau Mandeh, Sumatera Barat, lalu diidentifikasi untuk memastikan spesiesnya. Fungi simbiotik dalam spons diisolasi dan dikulturkan pada media beras selama 4-8 minggu di suhu ruang. Setelah kultivasi, fungi diekstraksi menggunakan etil asetat (EtOAc), dan ekstrak yang dihasilkan diuapkan untuk mendapatkan metabolit sekunder. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuji untuk aktivitas antibakteri dan sitotoksik, serta diuji fitokimia untuk mendeteksi flavonoid. Untuk identifikasi flavonoid, ekstrak di-spot pada plat silika dengan teknik kromatografi lapis tipis (TLC) serta dielusi dengan campuran n-heksan : etil asetat (1:4). Plat kemudian diberi reagen sitroborat, dan flavonoid terdeteksi jika terbentuk warna hijau pada pelat.
Fristiohady <i>et al.</i> , 2020	Proses isolasi flavonoid dari spons laut <i>Callyspongia</i> sp. dalam jurnal ini melibatkan beberapa langkah penting, yaitu ekstraksi, fraksinasi, dan pemurnian. Pertama, spons dikeringkan dan diekstraksi dengan pelarut etil asetat (EtOAc) selama 3 x 24 jam. Ekstrak yang dihasilkan kemudian dikonsentrasikan dengan evaporator vakum hingga diperoleh ekstrak kental seberat 37,17 g. Ekstrak ini kemudian difraksinasi menggunakan kromatografi cairan vakum (VLC) dengan campuran n-heksana dan etil asetat (7:3 v/v), menghasilkan tujuh fraksi utama. Fraksi-fraksi tersebut kemudian dimurnikan lebih lanjut dengan kromatografi radial (RC) menggunakan campuran diklorometana dan metanol (9:1 v/v), menghasilkan dua isolat utama, yaitu isolat C1 yang diidentifikasi sebagai kolesterol dan isolat C2 yang merupakan senyawa alkaloid dengan gugus karbonil dari aldehyd. Struktur kedua isolat ini ditentukan menggunakan spektroskopi ¹ H-NMR dan ¹³ C-NMR untuk memastikan identitas molekulnya.

Berdasarkan tabel 2, menunjukkan bahwa isolasi flavonoid dari *Callyspongia* ini umumnya digunakan metode kromatografi yaitu dapat menggunakan metode kromatografi lapis tipis (TLC) dan kromatografi cairan vakum (VLC).

Tabel 3. Hasil Pengujian Antibakteri Senyawa Flavonoid Spons *Callyspongia*

Referensi	Tujuan	Metode	Hasil
Korompis <i>et al.</i> , 2017	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif ekstrak spons laut <i>Callyspongia aerizusa</i> dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Shigella</i> dan <i>Staphylococcus epidermidis</i> , yang diukur berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah modifikasi metode Kirby-Bauer dengan menggunakan sumuran. Media MHA disiapkan dalam 6 cawan Petri, masing-masing berisi 3 sumur. Tiga cawan Petri digunakan untuk bakteri <i>Shigella</i> , dan tiga cawan lainnya untuk bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> .	Perbandingan diameter zona hambat yang terbentuk <i>Shigella</i> K- = 0 mm K+ = 26,5 mm P = 6,1 mm <i>Staphylococcus epidermidis</i> K- = 0 mm K+ = 23 mm P = 6,6 mm
Rumampuk <i>et al.</i> , 2017	Menguji apakah ekstrak spons laut <i>Callyspongia aerizusa</i> dapat menghambat pertumbuhan bakteri <i>Salmonella typhi</i> dan <i>Streptococcus pyogenes</i>	Metode pengujian yang digunakan adalah modifikasi metode Kirby-Bauer dengan sumuran. Pada 6 cawan Petri, sumur pertama dimasukkan larutan ekstrak spons laut <i>Callyspongia aerizusa</i> . Sumur kedua diisi kontrol positif (siprofloksasin yang dilarutkan dalam aquades), dan sumur ketiga dengan kontrol negatif (aquades).	Perbandingan diameter zona hambat yang terbentuk <i>Salmonella typhi</i> Rata-rata pada kontrol (-) = 0, kontrol (+) = 17,8 dan sampel spons = 4 <i>Streptococcus pyogenes</i> Rata-rata pada kontrol (-) = 0, kontrol (+) = 23,3 dan sampel spons = 6
Mangurana <i>et al.</i> , 2019	Mengetahui aktivitas antimikroba ekstrak nheksana spons laut <i>C. aerizusa</i> yang diambil pada kondisi tutupan karang yang berbeda dengan pengujian menggunakan bakteri <i>E. coli</i> dengan <i>S. mutans</i>	Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antimikroba pada <i>C. aerizusa</i> adalah metode sumuran (difusi agar). Bakteri yang diuji adalah <i>E. coli</i> dan <i>S. mutans</i> . Ekstrak spons dibuat dalam empat konsentrasi (20.000; 10.000 ; 1.000 dan 100) ppm. Masing-masing sumur diisi dengan 50 µL larutan yang menggunakan DMSO 100% (Dimetil Sulfoksida).	Daya hambat pada bakteri <i>E. coli</i> pada stasiun I dan II sama yaitu : 20.000 ppm = - 10.000 ppm = - 1.000 ppm = - 100 ppm = - Daya hambat pada bakteri <i>S. mutans</i> Stasiun I 20.000 ppm = 5 mm 10.000 ppm = 4 mm 1.000 ppm = 3 mm 100 ppm = 2 mm Stasiun II Dari konsentrasi tertinggi sampai terendah didapatkan 4 mm, 3 mm, 3 mm dan 2 mm

Keterangan :

K- = Kontrol negatif

K+ = Kontrol positif

P = Ekstrak spons laut *Callyspongia aerizusa*

Berdasarkan tabel 3, dari beberapa penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa pengujian antibakteri pada spons *Callyspongia sp.* dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu pada bakteri *Shigella*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus pyogenes* dan *S. Mutans*.

PEMBAHASAN

Spons adalah sumber daya alam laut yang masih kurang pemanfaatannya secara maksimal (Krisyuninda, 2012). Famili spons yang mempunyai senyawa bioaktivitas tinggi salah satunya adalah *Callyspongiidae*, dengan efek bioaktifnya lebih kuat dibandingkan biota laut lainnya (Sari *et al.*, 2014). Spons laut *Callyspongia sp.* berpotensi besar untuk dijadikan sumber antibakteri baru. Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh spons ini diketahui mampu melawan serta menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang mengancam kelangsungan hidupnya. Potensi ini menjadikan spons laut sebagai salah satu biota yang sangat menarik untuk diteliti lebih mendalam. Selain itu, keberadaan metabolit sekunder dengan aktivitas antibakteri yang kuat membuka peluang besar dalam pengembangan agen antibakteri baru di bidang farmakologi (Ode *et al.*, 2019).

Hasil uji fitokimia dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa spons *Callyspongia sp.* umumnya mengandung metabolit sekunder yaitu alkaloid, terpenoid, flavonoid, dan steroid. Senyawa metabolit tersebut penting dalam mekanisme antibakteri. Flavonoid misalnya, bekerja sebagai antibakteri dengan tiga mekanisme: menekan sintesis asam nukleat, mempengaruhi fungsi membran sel, dan mengganggu metabolisme dari energi (Nurama *et al.*, 2023). Flavonoid termasuk senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada berbagai tumbuhan dan hewan, termasuk spons laut. Identifikasi metabolit tersebut pada *Callyspongia sp.* ini bisa dilakukan dengan uji warna dengan menggunakan reagen yang berbeda tergantung dari senyawa yang ingin diidentifikasi. Isolasi senyawa flavonoid pada *Callyspongia sp.* kebanyakan dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dan juga bisa memakai metode kromatografi cairan vakum (VLC) (Handayani *et al.*, 2021; Fristiohady *et al.*, 2020).

Antibakteri yang diuji pada *Callyspongia sp.* biasanya dipakai metode difusi dan dilusi karena cara ini sederhana dan cepat. Dari tiga jurnal yang ditemukan, semuanya menggunakan metode sumuran (difusi agar). Metode ini melibatkan pembuatan lubang di agar yang telah diinokulasi bakteri, lalu mengisinya dengan zat antimikroba. Lalu, inkubasi dengan suhu dan waktu yang tepat, diamati apakah ada zona hambat di sekitar lubang (Prayoga, 2013). Penelitian oleh Korompis *et al.* (2017) dilakukan untuk menguji daya hambat ekstrak spons laut *Callyspongia aerizusa* terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dan *Streptococcus pyogenes*. Hasil penelitian menunjukkan adanya zona hambat di sumur yang diisi ekstrak *Callyspongia aerizusa*. Adapun, diameter zona hambat ini dapat mengukur kekuatan senyawa pada ekstrak spons laut. Semakin besar diameter hambat yang terbentuk, maka penghambatan senyawa aktif dari bakteri itu juga semakin kuat. Dari zona hambat yang terbentuk didapatkan rata-rata penghambatan *Callyspongia aerizusa* pada bakteri *Shigella* dan *Staphylococcus epidermidis* sama dengan diameter zona hambat yang menunjukkan tingkat aktivitas antibakteri sedang. Penentuan kekuatan daya hambat bakteri ini sesuai dengan yang dijelaskan dalam Susanto *et al.* (2012) yaitu diameter ≤ 5 mm (lemah), 6-10 mm (sedang), 11-20 (kuat) dan ≥ 21 mm (sangat kuat). Sementara itu, Rumampuk *et al.* (2017) juga melakukan penelitian untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak *Callyspongia aerizusa* terhadap *Salmonella typhi* dan *Streptococcus pyogenes*. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak tersebut memiliki daya hambat lemah terhadap *Salmonella typhi* dengan diameter zona hambat 4 mm, dan daya hambat sedang terhadap *Streptococcus pyogenes* dengan diameter zona hambat 6 mm. Temuan ini mendukung potensi *C. aerizusa* sebagai sumber senyawa antibakteri alami.

Penelitian Mangurana *et al.* (2019) menunjukkan dari spons *C. aerizusa* tidak menunjukkan penghambatan terhadap *E. coli*, tetapi efektif menghambat pertumbuhan *S. mutans*. Didapatkan peningkatan konsentrasi sebanding dengan peningkatan diameter zona hambat. Fenomena ini terjadi karena peningkatan konsentrasi fraksi sejalan dengan bertambahnya jumlah senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas antibakteri. Semakin tinggi konsentrasi fraksi, semakin besar pula diameter zona hambat yang dihasilkan (Purba *et al.*,

2023). Dalam Hafizah *et al.* (2016) juga dikatakan bahwa senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak disetiap penambahan konsentrasi akan semakin besar sehingga daya kerja dan menghambat pertumbuhan bakteri makin efektif. Pada bakteri *E. coli* kemampuan daya hambat ekstrak spons *Callyspongia sp.* tidak ada. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh karakteristik bakteri *E. coli* sebagai bakteri Gram-negatif, yang memiliki struktur dinding sel yang padat dan kompleks. Pernyataan ini didukung oleh Bara *et al.* (2015), yang menjelaskan bahwa bakteri Gram-negatif memiliki tiga lapisan dinding sel yang padat dan kompleks, yaitu lapisan luar lipoprotein, lapisan tengah lipopolisakarida, dan lapisan dalam peptidoglikan, disertai membran luar berbentuk bilayer. Struktur ini menghambat proses internalisasi senyawa yang masuk, sehingga menjadikan bakteri Gram-negatif lebih tahan terhadap berbagai agen antimikroba. Namun, penelitian oleh Awaeh *et al.* (2022) melaporkan bahwa spons *C. aerizusa* mempunyai aktivitas antibakteri yang kuat pada *Escherichia coli* dan sedang terhadap *Staphylococcus aureus*. Pernyataan ini mengindikasikan bahwa senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak *Callyspongia aerizusa* efektif melawan bakteri Gram-negatif maupun Gram-positif, sehingga membuktikan adanya aktivitas antibakteri yang signifikan.

Callyspongia sp. mengandung senyawa bioaktif yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Dari sebagian besar penelitian yaitu pengujian identifikasi daya hambat bakteri dari *Callyspongia sp.* tersebut dengan berbagai jenis bakteri, menunjukkan adanya daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri. Hasil ini mengindikasikan potensi penggunaan spons *Callyspongia sp.* sebagai bahan aktif dalam sediaan farmasi untuk mengatasi infeksi. Seperti yang dijelaskan oleh Saputera *et al.* (2019), penggunaan antibakteri dapat membantu mengatasi infeksi, yaitu respon tubuh terhadap keberadaan bakteri yang masuk. Sediaan farmasi yang efektif untuk aplikasi antibakteri, terutama dengan penggunaan topikal, mencakup bentuk seperti krim atau salep, yang memungkinkan penghantaran senyawa langsung ke area yang terinfeksi. Salah satu sediaan yang mudah diaplikasikan adalah sediaan krim. Sediaan krim yang dibuat menggunakan ekstrak *Callyspongia sp.* keunggulannya yaitu memiliki efek lokal langsung terhadap area yang terkena tanpa mempengaruhi sistemik tubuh dan mudah diaplikasikan, mudah diserap oleh kulit, serta mudah dicuci dengan air (Yanhendri, 2012; dalam Budianor *et al.*, 2022). Penggunaan ekstrak *Callyspongia sp.* dalam formulasi krim memungkinkan pemberian efek lokal secara langsung pada area yang terinfeksi tanpa memberikan dampak signifikan pada sistem tubuh secara keseluruhan. Selain itu, formulasi dalam bentuk krim dapat meningkatkan stabilitas serta bioavailabilitas senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak, sehingga efektivitasnya dalam mengatasi infeksi dapat lebih optimal.

Meskipun penelitian spesifik mengenai formulasi krim yang mengandung ekstrak *Callyspongia sp.* masih terbatas, studi terkait spons laut lainnya dapat memberikan wawasan. Misalnya, penelitian oleh Indalifiany *et al.* (2021) membahas formulasi dan uji stabilitas fisik nanoemulgel yang mengandung ekstrak etanol spons *Petrosia sp.*, yang menunjukkan stabilitas fisik yang baik dan potensi sebagai sediaan topikal. Hal ini menunjukkan bahwa spons laut, termasuk *Callyspongia sp.*, berpotensi untuk dikembangkan menjadi sediaan farmasi topikal seperti krim atau gel.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil beberapa penelitian, spons *Callyspongia sp.* mengandung senyawa flavonoid yang mempunyai aktivitas antibakteri. Beberapa metode yang umum diterapkan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi flavonoid dari *Callyspongia*, diantaranya yaitu uji warna, kromatografi lapis tipis (KLT) dan juga bisa menggunakan metode kromatografi cairan vakum (VLC). Uji antibakteri menunjukkan bahwa flavonoid dari *Callyspongia sp.* efektif menghambat pertumbuhan berbagai jenis bakteri, seperti *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus pyogenes* dan *S. mutans*. Dari

aktivitas bakteri yang terdapat dalam *Callyspongia sp.* tersebut dapat dikembangkan suatu produk farmasi dengan aplikasi secara topikal untuk infeksi seperti krim atau gel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaeh, E. L., Wewengkang, D., & Lebang, J. (2022). Potensi Ekstrak Dan Fraksi Spons *Callyspongia Aerizusa* yang diperoleh Dari Perairan Pulau Manado Tua Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *PHARMACON*, 11(3), 1574-1582.
- Bara, R. A., Kandou, G. D., Ola, A. R., & Posangi, J. (2015). Analisis Senyawa Antibiotik Dari Jamur *Symbion* Yang Terdapat Dalam *Ascidians Didemnum Molle* Di Sekitar Perairan Bunaken-Sulawesi Utara. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*, 2(2), 28-35.
- Budianor, B., Malahayati, S., & Saputri, R. (2022). F Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Krim Ekstrak Bunga Melati Putih (*Jasminum Sambac L.*) Sebagai Anti Jerawat. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(1), 1-13.
- Busutil, L., Garcia-Hernandez, M. R., Díaz, M. C., & Pomponi, S. A. (2018). Mesophotic sponges of the genus *Callyspongia* (Demospongiae, Haplosclerida) from Cuba, with the description of two new species.
- El-Demerdash, A., Atanasov, A. G., Horbanczuk, O. K., Tammam, M. A., Abdel-Mogib, M., Hooper, J. N. A., Sekeroglu, N., Al-Mourabit, A., & Kijjoo, A. (2019). Chemical diversity and biological activities of marine sponges of the genus *Suberea*: A systematic review. *Marine drugs*, 17(2), 115.
- Fristiohady, A., Wahyuni, W., Malik, F., Purnama, L. O. M. J., Sadarun, B., & Sahidin, I. (2019). Anti-Inflammatory Activity of Marine sponge *callyspongia sp.* and Its acute Toxicity. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(12), 97-100.
- Fristiohady, A., Yodha, A. W. M., Sadarun, B., Julian, L. O. M., Salma, W. O., Musnina, W. O. S., & Sahidin, I. (2020). Isolation and Identification of Secondary Metabolite from Marine Sponge *Callyspongia sp.* and its Antibacterial Potency. *Biointerface Research in Applied Chemistry*, 11(3), 10082-10088.
- Hepni, H. (2019). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Kumak (*Lactuca indica L.*). *Jurnal Dunia Farmasi*, 4(1), 17-22.
- Husna, P. A., Kairupan, C. F., & Lintong, P. M. (2022). Tinjauan Mengenai Manfaat Flavonoid pada Tumbuhan Obat Sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi. *EBiomedik*, 10 (1): 76-83.
- Ilyas, Y. M., Jabbar, A., Bafadal, M., Malaka, M. H., Firdayanti, F., & Sahidin, I. (2020). Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Etanol Spons *Callyspongia Sp.* Terhadap Fagositosis Makrofag Pada Mencit Jantan Balb/C. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(1), 44–55.
- Indalifiany, A., Malaka, M. H., Sahidin, A. F., & Andriani, R. (2021). Formulasi dan uji stabilitas fisik nanoemulgel ekstrak etanol spons *petrosia sp.* *J. Farm. Sains dan Prakt*, 7(3), 321-331.
- Jannah, M., Dewi, F., Santi, I., & Tahir, M. (2024). Review Artikel: Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Dari Beberapa Jenis Tanaman. *Makassar Natural Product Journal (MNPJ)*, 1(3), 23–32.
- Korompis, T. T., Mambo, C. D., & Nangoy, E. (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Spons Laut *Callyspongia aerizusa* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella* dan *Staphylococcus epidermidis*. *eBiomedik*, 5(2).

- Krisyuninda, M. P. (2012). Uji toksisitas fraksi spons *Callyspongia* sp. dengan metode brine shrimp test (BST) dari perairan pasir putih Situbondo. *Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Manggala, F. P., Posangi, J., Wowor, M. P., & Bara, R. (2015). Uji Efek Antibakteri Jamur Endosimbion Spons Laut terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli*. *Ebm*, 3(1), 277.
- Mangurana, W. O. I., Yusnaini, Y., & Sahidin, S. (2019). Analisis LC-MS/MS (Liquid Chromatograph Mass Spectrometry) dan metabolit sekunder serta potensi antibakteri ekstrak n-heksana spons *Callyspongia aerizusa* yang diambil pada kondisi tutupan terumbu karang yang berbeda di perairan teluk stiring. *Jurnal biologi tropis*, 19(2), 131-141.
- Marzuki, I. (2018). Eksplorasi spons indonesia: seputar kepulauan spermonde.
- Masitah, M., Pribadi, T., Pratama, M. I., Harist, R. F., Sari, P. A., Dianita, F., & Setiawan, V. K. (2023). Analisis Kandungan Metabolik Sekunder Pada Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus* Kunth.) Dengan Pelarut Metanol, Etanol, Dan Etil Asetat. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(2), 266-272.
- Ningsih, I. S., Chatri, M., Advinda, L., & Violita. (2023). Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat Pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 126–132.
- Nurama, D. F., Maisaroh, D. S., Munir, M., Kartika, A. G. D., Susanti, O., & Joesidawati, M. I. (2023, October). Antibacterial potential marine sponge extract and bacteria symbionts *Callyspongia vaginalis* from Kendit Waters Against the bacteria *Vibrio harveyi*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1251, No. 1, p. 012028). IOP Publishing.
- Ode, F. M., Ramli, M., & Sahidin. (2019). Kajian Bioaktivitas Antibakteri Dan Senyawa Metabolit Sekunder Spons Laut *Haliclona* Sp., Dari Perairan Tanjung Tiram Moramo Utara, Sulawesi Tenggara. *Sapa Laut*, 4(1), 13-22.
- Prayoga. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dengan metode difusi disk dan sumuran terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*.
- Purba, A. U., Naliani, S., & Sugiaman, V. K. (2023). Efektivitas Antibakteri Fraksi Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam) sebagai Pembersih Gigi Tiruan Sebagian Lepasn terhadap *Staphylococcus aureus*. *e-GiGi*, 11(2), 143-151.
- Roy, A., Khan, A., Ahmad, I., Alghamdi, S., Rajab, B. S., Babalghith, A. O., Alshahrani, M. Y., Islam, S., & Islam, M. R. (2022). Flavonoids a bioactive compound from medicinal plants and its therapeutic applications. *BioMed Research International*, 2022(1), 5445291.
- Rumampuk, Y. B., Wowor, P. M., & Mambo, C. D. (2017). Uji Daya Hambat Ekstrak Spons Laut (*Callyspongia aerizusa*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi* dan *Streptococcus pyogenes*. *eBiomedik*, 5(2).
- Saputera, M. M. A., Marpaung, T. W. A., & Ayuchecaria, N. (2019). Konsentrasi hambat minimum (KHM) kadar ekstrak etanol batang bajakah tampala (*Spatholobus Littoralis* Hassk) terhadap bakteri *Escherichia coli* melalui metode sumuran. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), 167-173.
- Sari, N. I., Ahmad, A., & Dali, S. (2014). Isolasi dan karakterisasi protein bioaktif dari spons *Callyspongia* sp. sebagai zat antioksidan. *Makassar: Program Sarjana Universitas Haanuddin*.
- Susanto, D. S., & Ruga, R. (2012). Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Mulawarmnan Scientifie*, 11(2), 181-190.