

## Senyawa Bioaktif *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty, 1988 sebagai Antibakteri

**Annisa Marhaeny, Rini Pramesti\*, Suryono**

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

\*Corresponding author, e-mail: rinipramesti63@gmail.com

**ABSTRAK:** Bakteri yang menyebabkan penyakit pada inangnya disebut patogen. Penelitian ini bertujuan mengetahui senyawa bioaktif dan aktivitas antibakteri yang terkandung dalam ekstrak metanol *K. alvarezii*. Penelitian dilakukan dengan metode deskriptif eksploratif. Bakteri yang diujikan yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil ekstraksi dilanjutkan dengan uji fitokimia. Ekstrak diencerkan menggunakan dimetil sulfoksida (DMSO) sampai diperoleh konsentrasi uji 500 µg/disk, 1000 µg/disk, dan 1500 µg/disk. Cefadroxil dan DMSO digunakan sebagai kontrol positif dan kontrol negatif. Metode difusi cakram digunakan untuk uji aktivitas antibakteri. Inokulum diinkubasi selama 3x24 jam pada suhu 37°C. Zona hambat dihitung setiap 24 jam sekali. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol *K. alvarezii* terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* menunjukkan zona hambat terbesar pada konsentrasi 500 µg/disk pada waktu 48 jam sebesar 4,95 mm dan 5,1 mm. Senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak metanol *K. alvarezii* yaitu senyawa alkaloid, flavonoid, steroid dan tanin.

**Kata kunci:** senyawa bioaktif, uji fitokimia, antibakteri

### ***Bioactive Compound of Kappaphycus alvarezii (Doty) Doty, 1988 As an Antibacterial***

**ABSTRACT:** Bacteria that cause disease in their hosts are called pathogens. This study aims to determine the bioactive compounds and antibacterial activity in the methanol extract of *K. alvarezii*. The research was conducted using an exploratory descriptive method. The bacteria tested were *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Extraction then phytochemical tests were carried out. The extract was diluted using dimethyl sulfoxide (DMSO) to obtain test concentrations of 500 µg/disk, 1000 µg/disk, and 1500 µg/disk. Cefadroxil and DMSO were used as positive and negative controls. Antibacterial activity test using disc diffusion method. The inoculum was incubated for 3x24 hours at 37°C. The inhibition zone is calculated every 24 hours. The results of the antibacterial activity test of *K. alvarezii* methanol extract against *S. aureus* and *E. coli* bacteria showed the largest inhibition zone at a concentration of 500 µg/disk in 48 hours of 4.95 mm and 5.1 mm. The bioactive compounds contained in the methanol extract of *K. alvarezii* are alkaloids, flavonoids, steroids and tannins.

**Keywords:** bioactive compounds, phytochemical test, antibacterial

## PENDAHULUAN

Rumput laut adalah tumbuhan tingkat rendah yang tidak dapat dibedakan antara akar, batang, dan daun sehingga keseluruhan tubuhnya disebut *thallus* (Yanuarti *et al.*, 2017). Rumput laut dibagi menjadi 3 divisi terdiri dari Chlorophyta (rumput laut hijau), Phaeophyta (rumput laut coklat), dan Rhodophyta (rumput laut merah) (Sanjaya dan Rabasari, 2023). Rumput laut *K. alvarezii* merupakan salah satu jenis rumput laut merah yang banyak ditemukan di daerah air surut laut (Labenua dan Aris, 2021). Jenis dan habitat rumput laut dapat mempengaruhi kandungan senyawa bioaktifnya (Safia *et al.*, 2020). Saifudin *et al.* (2015), menyatakan kandungan senyawa seperti karagenan, fenol, alkaloid, terpenoid, flavonoid dan senyawa aromatik mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Bakteri yang menyebabkan penyakit pada inangnya disebut patogen. Bakteri ini menjadi sumber penyakit terhadap inangnya dengan cara memproduksi toksin yang mampu merusak jaringan, menggandakan diri, dan merubah jaringan secara genetik (Ihsan, 2021). Bakteri yang

sering ditemukan yaitu *S. aureus* dan *E. coli*. Handrianto (2018) menyatakan penyakit akibat infeksi bakteri dapat diobati dengan menggunakan antibiotik untuk mengendalikan aktivitas bakteri. Tingkat resistensi yang tinggi terhadap antibiotik mengakibatkan tingginya kebutuhan sumber antibiotik baru untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Hasil penelitian Sartika *et al.* (2013); Pushparaj *et al.* (2014); Andriani *et al.* (2015) menunjukkan *K. alvarezii* berpotensi sebagai antibakteri. Pemanfaatan tumbuhan ini dalam bidang kesehatan dengan menggunakan senyawa bioaktif belum banyak dilakukan masyarakat. Penelitian yang dilakukan tentang uji antibakteri *K. alvarezii* yang berwarna hijau dari perairan Karimunjawa belum ada informasi sehingga penelitian uji aktivitas antibakteri dari ekstrak *K. alvarezii* terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* perlu dilakukan.

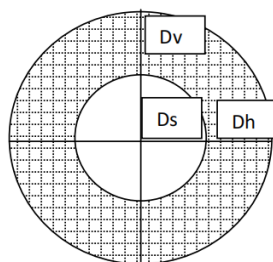
## MATERI DAN METODE

Materi penelitian yaitu *K. alvarezii* diperoleh dari perairan Pantai Mrican, Desa Kemujan, Karimunjawa. Bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli* diperoleh dari Laboratorium Bacteria, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Parameter yang diamati berupa zona hambat yang muncul pada uji antibakteri. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif untuk mengetahui nilai dengan membuat perbandingan menggunakan angka, pengumpulan data dan penampilan hasil dari data tersebut (Jayusman dan Shavab, 2020).

Sampel dicuci bersih dengan air mengalir supaya kotoran, epifit dan garam yang menempel hilang dan dikering anginkan. Selanjutnya sampel dihaluskan dan ditimbang. Proses ekstraksi dilakukan secara maserasi dengan pelarut tunggal metanol. Simplisia sebanyak 50 g dilarutkan dengan 500 ml metanol dan diekstraksi selama 2x24 jam pada suhu ruang. Filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* untuk didapatkan ekstrak (Fayzi *et al.*, 2020). Rendemen yang dihasilkan dari ekstraksi dihitung dengan rumus menurut Riwanti *et al.* (2021) : Rendemen (%) =  $W1/W2 \times 100\%$ , dimana: W1 = Berat ekstrak; W2 = Berat simplisia

Uji fitokimia senyawa bioaktif dalam ekstrak *K. alvarezii* mengacu pada Harbone (1987). Senyawa yang di uji meliputi flavonoid, alkaloid, saponin, triterpenoid/steroid, dan tanin. Pembuatan suspensi bakteri menggunakan jarum ose untuk mengambil bakteri uji lalu dimasukkan ke media cair pada *microtube* yang berisi 1 ml *Nutrient Broth*. Suspensi dihomogenkan menggunakan *vortex mixer*.

Metode difusi cakram digunakan dalam uji aktivitas antibakteri dengan konsentrasi ekstrak yaitu 500 µg/disk, 1000 µg/disk, dan 1500 µg/disk menurut Karpinski *et al.* (2022). Konsentrasi tersebut diperoleh dari larutan stok 100.000 ppm dengan ekstrak metanol *K. alvarezii* sebanyak 40 mg dilarutkan dalam 400 µl larutan dimethylsulfoxide (DMSO). Media *Mueller Hinton Agar* (MHA) sebanyak 15 ml dituang dalam cawan petri. Suspensi bakteri dengan kepadatan setara dengan standar McFarland 0,5 diambil menggunakan *cottonbud* steril lalu dioleskan ke seluruh permukaan media pada cawan petri. Ekstrak diteteskan sebanyak 20 µl/disk pada kertas cakram yang sudah steril dan didiamkan, selanjutnya diletakkan pada media MHA yang berisi bakteri uji kemudian diinkubasi selama 3x24 jam pada suhu 37°C. Rumus perhitungan zona bening (Kaharap *et al.*, 2016) untuk memperoleh zona hambat :



Diameter Zona Hambat =  $((D_v - D_s) + (D_h - D_s)) / 2$ , dimana :  $D_s$  = Diameter *Paperdisc*;  $D_v$  = Diameter Vertikal;  $D_h$  = Diameter Horizontal

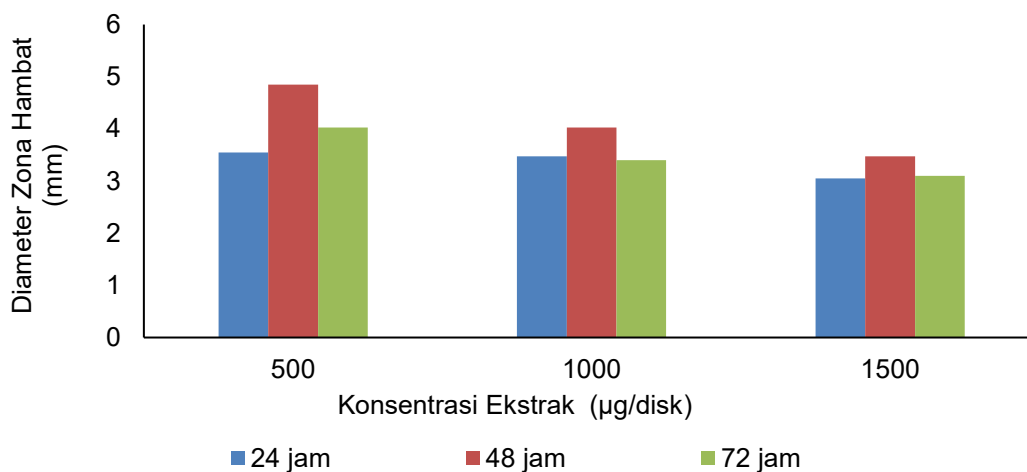
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi yang diperoleh berbentuk pasta berwarna hijau pekat. Warna hijau tersebut diduga dari pigmen klorofil-a pada rumput laut. Hasil penelitian ini sesuai dengan Doli *et al.* (2020) pigmen pada *K. alvarezii* warna hijau yaitu klorofil-a. Rendemen ekstrak yang dihasilkan sebesar 5,14% lebih besar dibandingkan rendemen ekstrak *K. alvarezii* yang diperoleh Lantah *et al.* (2017) sebesar 3,43%. Hal ini diduga perbedaan lama waktu ekstraksi dapat mempengaruhi hasil rendemen ekstrak. Irasari *et al.* (2022) menyatakan waktu ekstraksi yang semakin lama membuat semakin banyak senyawa yang terserap dalam ekstraksi. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol pada Tabel 1.

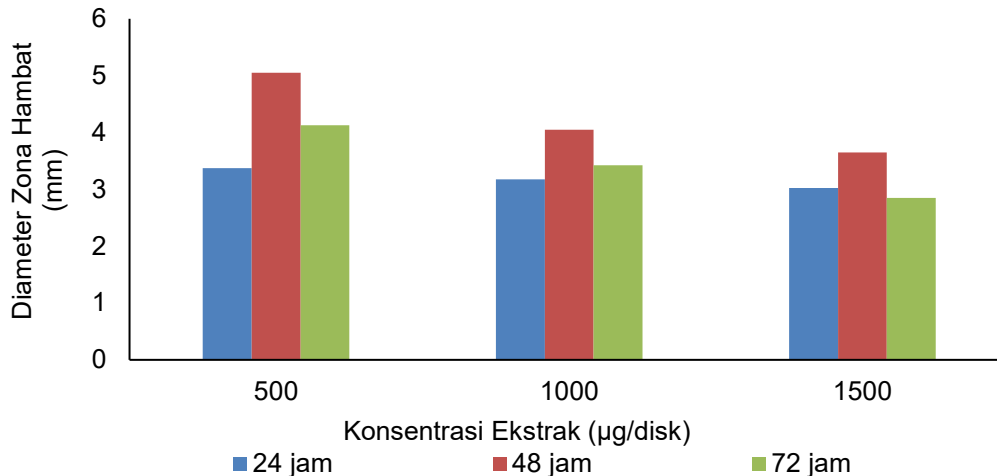
Senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak metanol *K. alvarezii* (Tabel 1.) yaitu alkaloid, flavonoid, steroid dan tanin tetapi tidak mengandung senyawa saponin dan triterpenoid. Hal ini diduga beberapa sampel terkena sinar matahari langsung saat pengeringan. Hal ini sesuai (Lantah *et al.*, 2017) sinar matahari mampu merusak kandungan senyawa bioaktif dalam sampel. Hasil penelitian yang sama juga dari Mayore *et al.* (2018) ekstrak *K. alvarezii* mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan alkaloid. Adanya kandungan senyawa bioaktif ini diduga mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan menurut Huda *et al.* (2019) senyawa flavonoid dapat menghambat pembentukan senyawa kompleks dari protein pada membran sel bakteri dan senyawa alkaloid bersifat antibakteri. Senyawa alkaloid dapat merusak membran sel oleh senyawa lipofilik. Senyawa tanin dan steroid bersifat antibakteri (Rastina *et al.*, 2015). Sedangkan Setyani *et al.* (2016) menambahkan senyawa ini dapat menurunkan permeabilitas dan merusak sel bakteri. Hasil penelitian tentang zona bening pada hasil uji menunjukkan ekstrak metanol mengandung senyawa antibakteri terhadap *S. aureus* (Gambar 1) dan bakteri *E. coli* (Gambar 2).

**Tabel 1.** Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Metanol *K. alvarezii*

No	Senyawa Uji	Hasil
1	Alkaloid	+ (Positif)
2	Flavonoid	+ (Positif)
3	Saponin	- (Negatif)
4	Steroid	+ (Positif)
5	Triterpenoid	- (Negatif)
6	Tanin	+ Positif)



**Gambar 1.** Diameter Zona Hambat Ekstrak Metanol *K. alvarezii* Terhadap Bakteri *S. aureus*



**Gambar 2.** Diameter Zona Hambat Ekstrak Metanol *K. alvarezii* Terhadap Bakteri *E. coli*

Aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *S. aureus* pada konsentrasi 500 µg/disk pada waktu 48 jam sebesar 4,95 mm dan ini termasuk dalam kategori lemah. Aktivitas antibakteri tertinggi terhadap *E. coli* pada konsentrasi 500 µg/disk pada waktu 48 jam sebesar 5,1 mm dan termasuk dalam kategori sedang. Pengukuran aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji ini menurut Halimah *et al.* (2018) yang mengacu pada Davis and Stout (1971) kategori kuat ( $\geq 20$  mm), sedang (5-10 mm), dan lemah ( $< 5$  mm). Aktivitas antibakteri penelitian ini termasuk dalam kategori sedang hingga lemah. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil Pushparaj *et al.* (2014); Andriani *et al.* (2015) ; ekstrak metanol *K. alvarezii* memiliki zona hambat kategori sedang. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan konsentrasi dari 500 µg/disk ke 1500 µg/disk tidak menghasilkan zona hambat yang signifikan. Konsentrasi optimum yang efektif terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* yaitu pada konsentrasi 500 µg/disk. Hal ini diduga tingkat kepekatan larutan stok mempengaruhi daya difusi media pada uji aktivitas antibakteri. Tingkat kepekatan larutan stok dapat mengurangi daya difusi dari media MHA - *Mueller Hinton Agar* (Rahman *et al.*, 2013. Zona hambat ekstrak metanol *K. alvarezii* terhadap *S. aureus* lebih besar dari zona hambat terhadap bakteri *E. coli*. Hal ini diduga susunan dinding sel antara bakteri gram positif maupun negatif berbeda. *S. aureus* memiliki lapisan peptidoglikan bersifat polar sedangkan *E. coli* memiliki lapisan dinding luar dengan permeabilitas tinggi bersifat non polar. Hal ini sesuai dengan Widyasanti *et al.* (2015) lapisan yang bersifat polar pada *S. aureus* lebih mudah ditembus daripada lapisan non polar pada *E. coli*.

## KESIMPULAN

Ekstrak metanol *K. alvarezii* memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid. Aktivitas antibakteri pada ekstrak ini terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* memiliki zona hambat tertinggi zona hambat tertinggi sebesar 4,95 mm dan 5,1 mm pada konsentrasi 500 µg/disk di waktu 48 jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Z., Fasya, A.G., & Hanapi, A., 2015. Antibacterial Activity of the Red Algae *Euclima cottonii* Extract from Tanjung Coast, Sumenep Madura. *Journal of Chemistry*, 4(2):93-100. <https://doi.org/10.18860/al.v4i2.3197>
- Davis, W.W. & Stout, T.R. 1971. Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*, 22(4):659-665. DOI: 10.1128/Fam.22.4.659-665.1971
- Doli, R., Mantiri, D.M.H., Paransa, D.S., Kemer, K., Lintang, R.A.J., & Tumembouw, S.S., 2020. Analisis Pigmen Klorofil pada Alga *Kappaphycus alvarezii* yang Dibudidayakan di Teluk Totok

- Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 8(1):31-38. DOI: 10.35800/jplt.8.1.2020.27399
- Fayzi, L., Askarne, L., Cherifi, O., Boufous, E.H., & Cherifi, K., 2020. Comparative Antibacterial Activity of Some Selected Seaweed Extracts from Agadir Coastal Regions in Morocco. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(6):390-399. DOI: 10.20546/ijcmas.2020.906.051
- Halimah, H., Suci, D.M., & Wijayanti, I., 2018. Studi Potensi Penggunaan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Sebagai Bahan Antibakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 24(1):58-64. DOI: 10.18343/jipi.24.1.58
- Handrianto, P., 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Jamur Lingzhi (*Ganoderma lucidum*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy and Science*, 3(1):47-49. DOI: 10.53342/pharmasci.v3i1.73
- Harborne, J.B., 1987, *Phytochemical Methods (Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan)*, diterjemahkan oleh Padmawinata, K. dan Soediro, I., ITB Press. Bandung.
- Huda, C., Putri, A.E., & Sari, D.W., 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi dari Maserat *Zibethinus folium* Terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal SainHealth*, 3(1):7-14. DOI: 10.51804/jsh.v3i1.333.7-14
- Ihsan, B., 2021. Identifikasi Bakteri Patogen (*Vibrio* spp. dan *Salmonella* spp.) yang Mengontaminasi Ikan Layang dan Bandeng di Pasar Tradisional. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(1):89-96. DOI: 10.17844/jphpi.v24i1.34198
- Irasari, M., Diharmi, A., Sidauruk, S.W., & Sinurat, F., 2022. Identifikasi Komponen Bioaktif dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Rumput Laut Merah (*Eucheuma spinosum*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 14(1):9-15. DOI: 10.17969/jtipi.v14i1.18862
- Jayusman, I., & Shavab, O.A.K. 2020. Studi Deskriptif Kuantitatif Tentang Aktivitas Belajar Mahasiswa Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Edmodo Dalam Pembelajaran Sejarah. *Jurnal Artefak*, 7(1): 13–20. DOI: 10.25157/ja.v7i1.3180
- Kaharap, A.D., Mambo, C., & Nangoy, E., 2016. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Batang Akar Kuning (*Arcangelisia flava* Merr.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal e-Biomedik*, 4(1):1-4. DOI: 10.35790/ebm.v4i1.12138
- Karpinski, T.M., Ozarowski, M., Alam, R., Lochynska, M., & Stasiewicz, M., 2022. What Do We Know about Antimicrobial Activity of Astaxanthin and Fucoxanthin?. *Marine Drugs*, 36(20):1-10. DOI: 10.3390/md20010036
- Labenua, R. & Aris, M., 2021. Potensi Pengembangan Budidaya Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* Berdasarkan Karakteristik Kualitas Perairan Di Pulau Obi, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax*, 9(2):217-223. DOI: 10.35800/jip.9.2.2021.33048
- Lantah, P.L., Montolalu, L.A.D.Y., & Reo, A.R., 2017. Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Media Teknologgi Hasil Perikanan*, 5(3):73-79. DOI: 10.35800/mthp.5.3.2017.16785
- Mayore, S., Damongilala, L.J., Mewengkang, H.W., Salindeho, N., Makapedua, D.M., & Sanger, G., 2018. Analisis Fitokimia dan Uji Total Kapang pada Rumput Laut Kering. *Jurnal Media Teknologgi Hasil Perikanan*, 6(3):77-81. DOI: 10.35800/mthp.6.3.2018.21256
- Pushparaj, A., Raubbin, R.S., & Balasankar, T., 2014. Antibacterial Activity of *Kappaphycus alvarezii* and *Ulva lactuca* Extracts Against Human Pathogenic Bacteria. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(1):432-436.
- Rahman, D.T., Sutrisna, E.M., & Candrasari, A., 2013. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etil Asetat dan Kloroform Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) Terhadap Pertumbuhan. *Biomedika*, 4(2):18-25. DOI: 10.23917/biomedika.v4i2.254
- Rastina., Sudarwanto, M., & Wientarsih, I., 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari (*Murraya koenigii*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas* sp.. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9(2):185-188. DOI: 10.21157/j.ked.hewan.v9i2.2842

- Riwanti, P., Andayani, R., & Trinanda, L., 2021. Uji Aktivitas Antibakteri *Sargassum polycystum* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy and Science*, 6(1):19-23. DOI: 10.53342/pharmasci.v6i1.199
- Safia, W., Budiyantri., & Musrif., 2020. Kandungan Nutrisi dan Senyawa Bioaktif Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) yang Dibudidayakan dengan Teknik Rakit Gantung pada Kedalaman Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(2):261-271. DOI: 10.17844/jphpi.v23i2.29460
- Saifudin, A., Raharjo, S., & Eso, A., 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*) pada Berbagai Tingkat Konsentrasi terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Medula*, 3(1):185-191. DOI: 10.33772/medula.v3i1.2541
- Sanjaya, S. & Rabasari, S., 2023. Penggunaan Rumput Laut dalam Pembuatan Abon Sebagai Oleh-oleh Wisatawan. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(10):7895-7910. DOI: 10.47492/jip.v3i10.2518
- Sartika, R., Melki. & Purwiyanto, A.I.S., 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottoni* terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholera* dan *Salmonella typhosa*. *Maspari Journal*, 5(2):98-103. DOI: 10.56064/maspari.v5i2.2502
- Setyani, W., Setyowati, H., & Ayuningtyas, D., 2016. Pemanfaatan Ekstrak Terstandarisasi Daun Som Jawa (*Talinum paniculatum* (Jacq.) Gaertn) dalam Sediaan Krim Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, 13(1):44-51. DOI: 10.24071/jpsc.00139
- Widyasanti, A., Hajar, S., & Rohdiana, D., 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teh Putih Terhadap Bakteri Gram Positif dan Negatif. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 18(1):55-60. DOI: 10.17969/jtipi.v11i1.12970
- Yanuarti, R., Nurjanah., Anwar, E., & Pratama, G., 2017. Kandungan Senyawa Penangkal Sinar Ultra Violet dari Ekstrak Rumput Laut *Eucheuma cottonii* dan *Turbinaria conoides*. *Biosfera*, 34(2):51-58. DOI: 10.20884/1.mib.2017.34.2.467