

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SENYAWA FENOLIK FLOROTANIN EKSTRAK ALGA COKLAT (*Sargassum Sp.*) TERHADAP BAKTERI *E. COLI*

Nurlita Kusuma Wardani*, Umi Narsih, Fahmi Dimas Abdul Azis
Program Studi S1 Farmasi Klinik dan Komunitas, Fakultas Ilmu Kesehatan,
Universitas Hafshawaty Zainul Hasan, Probolinggo, Indonesia
email: nurisyawardana2018@gmail.com

Abstrak

Infeksi bakteri *E. coli* penyebab penyakit diare sering kali berhubungan dengan sanitasi yang buruk dan konsumsi makanan atau air yang terkontaminasi. Alga coklat (*Sargassum sp.*) berpotensi sebagai antibakteri karena kandungan senyawa bioaktifnya. Tujuan penelitian ini adalah menentukan konsentrasi optimal ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) yang memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap bakteri *E. coli*. Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan pengujian beberapa variasi konsentrasi 10%, 30%, 50%, dan 70% ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) dengan metode difusi sumuran, kontrol positif menggunakan tablet ciprofloxacin dan kontrol negatif menggunakan aquadest. Analisa statistik dilakukan dengan metode uji Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis. Hasil pada penelitian ini menunjukkan pengukuran rata-rata zona hambat ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*), konsentrasi 10% tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri, konsentrasi 30% sebesar $1,52 \pm 0,26$ mm, konsentrasi 50% sebesar $2,09 \pm 0,06$ mm, konsentrasi 70% sebesar $2,39 \pm 0,16$ mm. Kontrol positif menggunakan ciprofloxacin 45,19 mm, dan pada kontrol negatif menggunakan aquadest tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Dapat disimpulkan bahwa zona hambat optimal ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yaitu pada konsentrasi 70% dengan zona hambat rata-rata sebesar $2,39 \pm 0,16$ mm, sehingga alga coklat memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Kata kunci: difusi sumuran, alga coklat, *E. coli*, *Sargassum sp.*, antibakteri.

Abstract

E. coli bacterial infections that cause diarrhea are often associated with poor sanitation and consumption of contaminated food or water. Brown algae (*Sargassum sp.*) have potential as an antibacterial because of its bioactive compound content. This research aims to determine the optimal concentration of brown algae extract (*Sargassum sp.*) with the highest antibacterial activity against *E. coli* bacteria. The experimental study tested various concentrations of brown algae extract, including 10%, 30%, 50%, and 70%, using the well diffusion method. Statistical analysis was performed using the Shapiro-Wilk, Kruskal-Wallis test method. The results in this study showed the measurement of the average zone of inhibition of brown algae extract (*Sargassum sp.*), 10% concentration could not inhibit bacterial growth, 30% concentration was 1.52 ± 0.26 mm, 50% concentration was 2.09 ± 0.06 mm, 70% concentration was 2.39 ± 0.16 mm. The positive control using ciprofloxacin 45.19 mm, and the negative control using aquadest could not inhibit the growth of *E. coli* bacteria. It can be concluded that the optimal inhibition zone of brown algae extract (*Sargassum sp.*) in inhibiting the growth of *E. coli* bacteria is at a concentration of 70% with an average inhibition zone of 2.39 ± 0.16 mm, so brown algae has the potential to inhibit the growth of *E. coli* bacteria.

Keywords: well diffusion, brown algae, *E. coli*, *Sargassum sp.*, antibacterial.

1. PENDAHULUAN

Infeksi bakteri *E. coli* merupakan salah satu penyebab utama penyakit diare di Indonesia, yang menjadi masalah besar bagi kesehatan masyarakat. Meskipun sebagian besar strain *E. coli* bersifat non-patogen dan

merupakan bagian dari flora normal usus manusia, beberapa strain seperti *E. coli* enterotoksigenik (ETEC) dan *E. coli* enterohemorragik (EHEC), dapat menyebabkan infeksi serius yang berakibat fatal (Dewi *et al.*, 2024)

Alga coklat (*Sargassum sp.*) mengandung bahan kimia fenolik, klorofil, dan karotenoid, yang merupakan antioksidan paling tinggi (Riskiana dan Vifta, 2021). Menurut Sari dkk. (2020), karena mengandung antioksidan yang tinggi, alga coklat (*Sargassum sp.*) telah digunakan dalam pengobatan sebagai agen antibakteri, antiinflamasi, dan antitumor.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan jenis alga coklat (*Sargassum sp.*) sebagai antibiotik. Pada penelitian Suryatman dan Achmad (2022), alga coklat (*Sargassum sp.*) memiliki kandungan bioaktif yang dapat digunakan sebagai antibakteri untuk menghentikan penyebaran bakteri patogen, karena adanya senyawa bioaktif dalam alga coklat (*Sargassum sp.*) dapat menekan pertumbuhan bakteri. Kandungan bioaktif tersebut adalah flavonoid, steroid, dan florotanin.

Kandungan florotanin pada alga coklat bervariasi tergantung pada spesies, kondisi lingkungan, dan musim. Florotanin adalah senyawa metabolit sekunder khas dari alga coklat *Sargassum polycystum*. Menurut penelitian Iradatullah (2023), kandungan florotanin dapat bervariasi dari 0,5% hingga 20% dari berat keringnya, yang berfluktuasi terkait dengan perubahan paparan cahaya, ketersediaan nutrisi di perairan, dan antar spesies. Florotanin juga berperan sebagai sumber antioksidan dan bersifat polar dan larut dalam air, serta memiliki sifat antibakteri (Pakidi, 2017). Hasil penelitian Wijayanto (2016) menunjukkan bahwa ekstrak florotanin dari alga coklat (*Sargassum sp.*) dapat menghambat pertumbuhan *E. coli*, dengan zona hambat yang terbentuk pada beberapa konsentrasi ekstrak. Florotanin berperan sebagai toksin dalam protoplasma, merusak dan menembus dinding sel, serta mengendapkan protein sel. Mekanisme ini membuat florotanin efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* (Pujiyanto, 2016).

Oleh karena itu, tujuan dilakukan penelitian uji antibakteri ini adalah untuk menentukan konsentrasi optimal ekstrak

alga coklat (*Sargassum sp.*) yang memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap bakteri *E. coli*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2024 sampai bulan Juli 2024. Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi dan Botani Farmasi S1 Farmasi Klinik dan Komunitas Universitas Hafshawaty.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, oven, *blender*, *vortex*, kawat ose, *cork borer*, pembakar bunsen, *autoclave*, *magnetic stirrer*, timbangan analitik, jangka sorong, *water bath*, *rotary evaporator*, mikropipet, *tube falcon*, *laminar airflow cabinet*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alga coklat (*Sargassum sp.*), biakan bakteri *E. coli*, *aluminium foil*, *tissue*, kertas coklat, etanol p.a 70%, *nutrient agar (HIMEDIA)*, *aquadest*, tablet ciprofloksasin (*HEXPHARM*). Prosedur kerja penelitian ini adalah sebagai berikut.

Pembuatan Simplisia: Sampel alga coklat (*Sargassum sp.*) dari pantai Pangumbahan Kec. Ciracap Kab. Sukabumi. Selanjutnya, sampel dibersihkan dengan menggunakan air yang mengalir untuk membersihkan kotoran-kotoran dan garam-garam yang masih menempel. Selanjutnya sampel ditiriskan, ditimbang dan dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari hingga kering. Sampel yang sudah dikeringkan, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender sampai halus.

Pembuatan Ekstrak: Proses pembuatan ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dengan menggunakan etanol 70% (Riwanti et al., 2020). Serbuk alga coklat (*Sargassum sp.*) sebanyak 110,9 g direndam dengan pelarut etanol 70% ad 750 ml. Selanjutnya, filtrat etanol 70% diuapkan menggunakan *rotavapor* dan diuapkan dengan bantuan *waterbath* sehingga didapatkan ekstrak pekat. Rendemen yang diperoleh kemudian

ditimbang dan dicatat (Departemen Kesehatan RI, 2008).

Pembuatan nutrient agar: Pembuatan media dilakukan dengan melarutkan 4,6 g nutrient agar dalam 200 mL *aquadest* pada *beaker glass*. Suspensi yang dihasilkan dipanaskan sampai mendidih, kemudian dimasukkan dalam *erlenmeyer* ditutup dengan *aluminium foil* kemudian disterilisasi. Proses sterilisasi menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit (Astriani dan Feladita, 2022).

Pembuatan Suspensi Bakteri Uji: Dibuat suspensi bakteri *E. coli* dengan mengambil bakteri 1 ose dan dimasukkan ke dalam tabung yang telah berisi 5 ml *aquadest* steril. Suspensi dihomogenkan dengan cara di *vortex*.

Uji Aktivitas Antibakteri: Metode yang digunakan yaitu dengan metode difusi sumuran. Larutan biakan aktif bakteri yang telah di *vortex* diambil sebanyak 1000 µL dimasukkan *falcon tube* yang berisi *nutrient agar* lalu di *vortex*. Kemudian dibagi menjadi 4 bagian pada media, lalu di setiap zona diberi satu lubang yang akan diisi dengan sampel ekstrak alga coklat, konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam pengujian adalah 10%, 30%, 50%, 70%, kontrol positif (ciprofloksasin) dan kontrol negatif (*aquadest*). Selanjutnya diinkubasi selama 24 jam. Selama 24 jam diinkubasi, diamati zona bening dan diukur dengan menggunakan menggunakan jangka sorong. Luas zona bening ditentukan dengan cara mengurangi diameter keseluruhan (sumuran + zona hambatan) dengan diameter sumuran dan diameter zona hambat pelarut (jika terdapat zona hambat) (Kumowal *et al.*, 2019).

Teknik Pengumpulan Data: Hasil penelitian dianalisis berdasarkan pertumbuhan bakteri *E. Coli* di media *nutrient agar*. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ditentukan berdasarkan hasil pengamatan, dimana konsentrasi terkecil yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Zona hambat yang terbentuk terbagi menjadi 4 kategori, yaitu daya hambat lemah (< 5 mm),

sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm), atau sangat kuat (> 20 mm) (Kumowal dkk., 2019).

Analisis Data: Menurut Kumowal *et al.* (2019), aktivitas zona hambat dikelompokkan menjadi empat tingkatan diantaranya, lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm) dan sangat kuat (>20-30 mm).

Ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) diuji kemampuannya dalam menekan pertumbuhan bakteri *E. coli* dengan metode uji difusi sumuran menggunakan variasi konsentrasi ekstrak 10%, 30%, 50%, dan 70%, kontrol positif (akuades) dan negatif (ciprofloksasin). Kontrol positif digunakan aquades karena merupakan senyawa murni, netral paling polar serta tidak merusak bakteri uji (Fajri *et al.*, 2022). Ciprofloksasin digunakan sebagai kontrol negatif karena memiliki sensitivitas terhadap bakteri *E. coli* (Hermawati *et al.*, 2023).

Uji analisa *One-way Anova* menggunakan SPSS 20 merupakan uji statistik yang membandingkan diameter zona hambat kontrol positif, kontrol negatif dan semua perlakuan berdasarkan konsentrasi ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) terhadap bakteri *E. Coli* serta dilakukan uji lanjutan *Post Hoc* dengan taraf kepercayaan 95%. Jika distribusi data tidak normal, maka uji alternatif yang dilakukan adalah uji ststistik nonparametrik *Kruskall-Wallis*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Senyawa Florotanin

Menurut Setyowati *et al.*, (2014), penambahan ekstrak tanin dengan FeCl₃ akan menimbulkan warna hijau, merah, ungu dan hitam yang kuat. Terbentuknya warna hijau kehitaman pada ekstrak setelah ditambahkan FeCl₃ karena tanin akan bereaksi dengan ion Fe³⁺ dan akan membentuk senyawa kompleks trisianoferitrikalium Ferri (III).

Alga coklat (*Sargassum sp.*) yang diekstrak menggunakan pelarut etanol diuji dengan pereaksi FeCl₃ ditandai dengan warna hijau kehitaman yang hasilnya menunjukkan positif adanya senyawa tanin yang tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Senyawa Florotanin

Pereaksi	Ekstrak Etanol Alga coklat (<i>Sargassum sp.</i>)	Keterangan	Hasil Pengujian
FeCl ₃	(+)	Hijau Kehitaman	

Aktivitas Antibakteri Alga Coklat (*Sargassum sp.*)

Pengujian zona hambat dilakukan replikasi sebanyak tiga kali dan akan dibagi tiga untuk mengambil nilai rata-ratanya. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong digital dalam

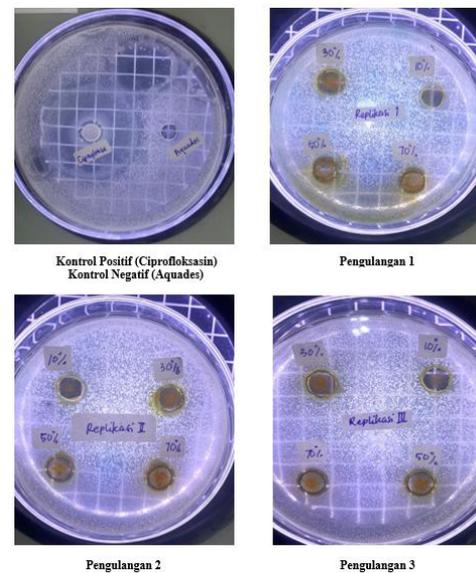
satuan milimeter (mm) dan tersaji pada gambar 1. Ekstrak etanol 70% alga coklat (*Sargassum sp.*) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* pada setiap konsentrasi yang berbeda disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Rata-rata Zona Hambat (mm)

Konsentrasi Ekstrak Etanol 96% Alga Coklat (<i>Sargassum sp.</i>) (% b/v)	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata (mm)	Interpretasi
	I	II	III		
10	-	-	-	-	Tidak Ada
30	1,71	1,64	1,22	1,52±0,26 mm	Lemah
50	2,10	2,02	1,98	2,09±0,06 mm	Lemah
70	2,57	2,35	2,26	2,39±0,16 mm	Lemah
Kontrol Positif Ciprofloxasin		45,19		45,19mm	Sangat Kuat
Kontrol Negatif Aquades		-		-	Tidak Ada

Adanya perbedaan rata-rata zona hambat dengan penelitian sebelumnya kemungkinan disebabkan oleh perbedaan jumlah dan jenis zat aktif pada ekstrak yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Pangestuti, 2017). Semakin tinggi konsentrasi zat aktif yang digunakan sebagai antibakteri seperti flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, dan saponin maka jumlahnya semakin meningkat (Akbar et al., 2022).

Menurut penelitian (Asmarani et al., 2017) konsentrasi tinggi sebanding dengan kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yang ditunjukkan dengan adanya zona bening di sekitar sumuran. Perbedaan rata-rata diameter zona hambat disebabkan karena komponen zat aktif pada bahan uji menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga semakin tinggi konsentrasinya maka akan sebanding dengan daya hambatnya (Akbar et al., 2022).



Gambar 1. Hasil Uji Daya Hambat dengan Tiga Kali Replikasi

Uji awal yang dilakukan untuk data diameter daerah penghambatan (mm) yakni uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro Wilk* dan didapatkan signifikansi

sebesar $p = 0,001$ untuk alga coklat (*Sargassum sp.*). Nilai tersebut lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa data berdistribusi tidak normal. Karena data tidak berdistribusi normal, dilakukan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis* untuk menganalisis perbedaan zona hambat pada variasi konsentrasi ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*). Pada uji beda menggunakan *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai $p < \alpha$ ($0,008 < 0,05$) yang artinya bahwa ada perbedaan nilai diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *E. coli* pada berbagai variasi konsentrasi ekstrak etanol 70% alga coklat (*Sargassum sp.*) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Kemampuan ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh sifat dinding bakteri itu sendiri. Pada penelitian ini, bakteri yang diujikan adalah bakteri *E. coli* yang termasuk golongan bakteri gram negatif. Dinding sel bakteri *E. coli* lebih kompleks jika dibandingkan dengan bakteri gram positif (Lestari and Ardiningsih, 2016). Dinding sel *E. coli* terdiri dari lapisan luar berupa lipoprotein, lapisan tengah berupa lipopolisakarida, dan lapisan dalam berupa peptidoglikan. Struktur ini membuat senyawa antibakteri lebih sulit masuk ke dalam sel dan menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif (Hamidah, et al., 2019).

Aktivitas antibakteri dari ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) diduga dari kandungan senyawa florotanin. Florotanin berperan sebagai toksin dalam protoplasma, merusak dan menembus dinding sel bakteri, serta mengendapkan protein sel yang menyebabkan kerusakan struktural dan fungsi protein yang penting bagi pertumbuhan dan reproduksi bakteri serta menghambat pertumbuhan bakteri secara efektif (Pujianto, 2016).

Pengujian antibakteri pada penelitian ini menggunakan kontrol positif yaitu menggunakan ciprofloksasin. Ciprofloksain merupakan antibiotik dari kelas fluoroquinolone yang bekerja dengan menghambat aktivitas enzim topoisomerase II dan IV yang dibutuhkan oleh bakteri untuk replikasi DNA. Ciprofloxacine sering digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian antibakteri karena aktivitasnya yang kuat terhadap berbagai jenis bakteri, termasuk *E. coli*. Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa ciprofloxacine dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan terbentuknya zona hambat yang sangat luas (Hermawati et al., 2023).

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa zona hambat minimum ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yaitu pada konsentrasi 30% dengan zona hambat rata-rata sebesar $1,52 \pm 0,26$ mm, serta zona hambat optimum ekstrak alga coklat (*Sargassum sp.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yaitu pada konsentrasi 70% dengan zona hambat rata-rata sebesar $2,39 \pm 0,16$ mm, sehingga alga coklat (*Sargassum sp.*) memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Saran kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan pengembangan sediaan antibiotik dari alga coklat (*Sargassum sp.*).

5. REFERENSI

- Akbar, D.S., Sunarwidhi, A.L. And Muliastari, H. (2022). Antibacterial Activity Extract And Fraction Of *Sargassum Polycystum* From Batu Layar Beach, West Nusa Tenggara. 7(2).
- Asmarani, Eso, A. And Mulyawati, S.A. (2017). Uji Daya Hambat Fraksi Rumput Laut Cokelat (*Sargassum Sp.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*.
- Astriani, R. And Feladita, N. (2022). Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) Bakteri Pada Jamu Gendong Beras Kencur Yang Beredar Di Pasar Tradisional Way Kandis Dan Pasar Tempel Way Halim. *Jurnal Analisis Farmasi*, 7, Pp. 175–184.
- Bardani, F., Andriani, Y. And Rahmadevi, R. (2021). Penggunaan Antibiotik Restriksi Pada Pasien Sepsis Di Ruang Icu Rsud H. Abdul Manap Kota Jambi Periode 2017-2019: Use Of Restricted Antibiotics In Sepsis Patients In The Icu At H. Abdul Manap Hospital, Jambi City For The 2017-2019 Period. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3, Pp. 227–232. <https://doi.org/10.25026/Jsk.V3i2.282>.

- Departemen Kesehatan RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI (1).
- Dewi, B.S. et.al. (2024). Eschericia Coli Penyebab Diare : Patogenesis, Diagnosis dan Tatalaksana. *Medula*, 14.
- Fajri, N. et.al. (2022). Potensi Batang Pisang (*Musa Paradisiaca L*) Sebagai Bioreduktor Dalam Green Sintesis Ag Nanopartikel. *Jurnal Penelitian Sains*, 24(1), P. 33. <https://Doi.Org/10.56064/Jps.V24i1.668>.
- Hamidah, M.N., Rianingsih, L. And Romadhon, R. (2019). Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Peda Dengan Jenis Ikan Berbeda Terhadap *E. Coli* Dan *S. Aureus*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 1(2), Pp. 11–21. <https://Doi.Org/10.14710/Jitpi.2019.6742>.
- Hermawati, A.H. et.al. (2023). Uji Antibiotik Ciprofloxacin Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli* Secara In Vitro. *Jurnal Insan Cendekia*, 10(3), Pp. 181–188. <https://Doi.Org/10.35874/Jic.V10i3.1187>.
- Iradatullah. (2023). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Senyawa Bioaktif Florotanin Dari Alga Cokelat *Sargassum Binderi*: Studi In Vivo.
- Kumowal, S., Fatimawali, F. And Jayanto, I. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Ekstrak Lengkuas Putih (*Alpinia Galanga (L.) Willd*) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae*, *Pharmakon*, 8(4), P. 781. <https://Doi.Org/10.35799/Pha.8.2019.29354>.
- Lestari, Y. And Ardinarsih, P. (2016). Aktivitas Antibakteri Gram Positif dan Negatif, 5.
- Ni Putu Yunika Candra Riskiana And Rissa Laila Vifta. (2021). Kajian Pengaruh Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Alga Coklat Genus *Sargassum* Dengan Metode DPPH, *Journal Of Holistics And Health Science*, 3(2), Pp. 201–213. <https://doi.org/10.35473/Jhhs.V3i2.80>.
- Pakidi, C.S. (2017). Potensi Dan Pemanfaatan Bahan Aktif Alga Cokelat *Sargassum Sp*, 6.
- Pangestuti, I.E. (2017). *Staphylococcus Aureus Dan Eschericia Coli*.
- Pujianto, A. (2016). Pengaruh Ekstrak Florotanin *Sargassum Sp* Terhadap *Bifidobacterium Bifidum* Dan *Salmonella Typhi* Pada Feses Tikus Awija Winava Univdiabetes Melitus. <https://Acrobat.Adobe.Com/Id/Urn:Aai:d:Sc:Ap:7362870e-90a7-4e1d-938e-8b3829db3913>.
- Rachmad, B. (2017). *Ciprofloxacin Dapat Masuk Ke Dalam Sel Bakteri Melalui Difusi Pasif Melalui Kanal Protein Terisi Air (Porins) Pada Membran Luar Bakteri*. Bandar Lampung.
- Rame, A. (2021). Uji Resistensi Bakteri Pada Urin Penderita Isk Terhadap Antibiotik Levofloxacin Dan Ciprofloxacin Di Laboratorium Klinik Prodia Makassar.
- Riwanti, P., Izazih, F. And Amaliyah. (2020). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol Pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 Dan 96% *Sargassum Polycystum* Dari Madura. *J-Pham*, 2.
- Sari, B.L., Triastinurmiatiningsih, T. And Haryani, T.S. (2020). Optimasi Metode Microwave-Assisted Extraction (Mae) Untuk Menentukan Kadar Flavonoid Total Alga Coklat Padina Australis', *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 16(1), P. 38. Available At: <https://doi.org/10.20961/Alchemy.16.1.34186.38-49>.
- Setyowati, W.A.E. *Et Al.* (2014). Skrining Fitokimia Dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio Zibethinus Murr.*) Varietas Petruk', *Sn-Kpk* [Preprint].
- Suryatman, A. And Achmad, N. (2022). Uji Daya Hambat Ekstrak Alga Coklat (*Sargassum Sp*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Vibrio Harveyi* Secara In-Vitro', *Lutjanus*, 27(1), Pp. 6–12. <https://Doi.Org/10.51978/Jlpp.V27i1.445>.
- Wijayanto, A.I. (2016). Pengaruh Florotanin Ekstrak *Sargassum Sp* Terhadap *Lactobacillus Acidophilus* Dan *Escherichia Coli* Pada Feses Tikus Diabetes Melitus.