

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK MAKROALGA *Kappaphycus striatum* TERHADAP BAKTERI *Pseudomonas Aeruginosa*

M. Naufal Al-Farabi¹, Isna Sri Ratna¹, Cindy Marshanda¹, Velia Rima Putri^{1*}, Restu Amelia¹ dan Elinda Triana Putri¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding author: veliarimaputri@gmail.com

Diterima : 26-12-2024 Direvisi : 28-12-2024 Disetujui : 30-01-2025

Abstrak. Rumput laut *Kappaphycus striatum* merupakan rumput laut yang lebih dikenal dengan nama "sakul" merupakan penghasil karagenan, telah banyak dibudidayakan karena memiliki ketahanan terhadap penyakit dan lebih adaptif dibandingkan dengan *K. alvarezii*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar makroalga *Kappaphycus striatum* dapat menjadi antibiotik dari bakteri *Pseudomonas* sp. Metode diawali dengan maserasi, pengambilan ekstrak melalui waterbath, dilanjutkan pembuatan media NA (Nutrient Agar) untuk uji anti bakteri. Diperoleh data pada 24 jam pertama untuk konsentrasi 10.000 nilai zona hambat berada di angka 2,17 kemudian konsentrasi 5.000 nilainya 2,10, konsentrasi 1.000 nilainya 1,50, konsentrasi 100 nilainya 1,60 dan konsentrasi 10 bernilai 1,50. Untuk 24 jam berikutnya diperoleh nilai 2,07 untuk konsentrasi 10.000, 1,63 untuk konsentrasi 5.000, 1,60 untuk konsentrasi 1.000, nilai 2,93 untuk konsentrasi 100 dan 1,13 untuk konsentrasi 10. Pada hari ketiga mendapatkan hasil zona hambat dengan rata rata 2,70 pada konsentrasi 10.000, 1,87 pada konsentrasi 5.000, 0,70 pada konsentrasi 1.000, 1,37 pada konsentrasi 100 dan 2,60 pada konsentrasi 10. Kesimpulan dari penelitian ini adalah *Kappaphycus striatum*, yang biasa dikenal sebagai "sakul," adalah spesies rumput laut yang resisten terhadap bakteri *Pseudomonas* sp. Hasil penelitian menunjukkan zona penghambatan yang bervariasi pada berbagai konsentrasi selama tiga hari, dengan zona penghambatan tertinggi pada 2,70 mm untuk konsentrasi 10.000 µg/ml pada hari ketiga, namun dengan nilai yang sedikit fluktuatif.

Kata kunci : Antibakteri, *Kappaphycus striatum*, *Pseudomonas*, Sakul

Abstract. *Kappaphycus striatum* seaweed is a seaweed better known as "sakul" which produces carrageenan. It has been widely cultivated because it has resistance to disease and is more adaptive than *K. alvarezii*. This research aims to find out how much the macroalgae *Kappaphycus striatum* can become an antibiotic from *Pseudomonas* sp bacteria. The method begins with maceration, taking the extract through a water bath, followed by making NA (Nutrient Agar) media for anti-bacterial testing The first 24 hours for a concentration of 10,000 the value of the inhibition zone is 2.17, then a concentration of 5,000 has a value of 2.10, a concentration of 1,000 has a value of 1.50, a concentration of 100 has a value of 1.60 and a concentration of 10 has a value of 1.50 2.07 for a concentration of 10,000, 1.63 for a concentration of 5,000, 1.60 for a concentration of 1,000, a value of 2.93 for a concentration of 100 and 1.13 for a concentration of 10. On the third day, the inhibition

zone results were obtained with an average of 2.70 at a concentration of 10,000, 1.87 at a concentration of 5,000, 0.70 at a concentration of 10,000. concentration of 1,000, 1.37 at a concentration of 100 and 2.60 at a concentration of 10. Conclusions from the study This is *Kappaphycus striatum*, commonly known as "sakul," is a species of seaweed that is resistant to the bacteria *Pseudomonas* sp. The results showed that the inhibition zone varied at various concentrations over three days, with the highest inhibition zone at 2.70 mm for a concentration of 10,000 µg/ml on the third day, but with slightly fluctuating values.

Keywords : *Antibakteri, Pseudomonas, sakul, Watherbath*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim dengan lebih dari 70% luas wilayahnya berupa lautan, yang kaya akan sumber daya alam, baik hayati maupun nonhayati (Alfiyaturohmah et al., 2014). Laut beserta kawasan pesisir Indonesia dengan beragam biota yang hidup di dalamnya, mempunyai manfaat bagi manusia dan memiliki nilai ekonomis yang sangat besar (Kusumastanto, 2011). Salah satu sumber daya alam yang cukup potensial dari perairan laut Indonesia adalah alga (Andriani et al., 2016). Senyawa bioaktif dari alga telah diketahui dapat digunakan sebagai antibakteri, antioksidan, antijamur (Lutfiyanti et al., 2014), antikanker dan antiinflamasi (Mardianingrum et al., 2021).

Makroalga merupakan salah satu penyusun ekosistem di sepanjang paparan terumbu yang memiliki manfaat secara ekologis maupun ekonomis. Makroalga sangat potensial untuk dikembangkan, sehingga keberadaannya di alam harus terus dijaga. Selain itu makroalga merupakan sumber polisakarida bioaktif yang banyak dimanfaatkan di bidang farmasi sebagai antitumor (Maruyama et al. 2006), antikanker, antikoagulan, antibakteri, antidiabetes dan antioksidasi (Vijayraja dan Jeyaprakash 2015).

Kappaphycus sp merupakan rumput laut yang lebih dikenal dengan nama "sakul" dengan bentuk morfologi yang membulat sepe rti bola dengan warna yang cenderung hijau gelap atau terang. Ciri morfologi tersebut yang membedakan dengan spesies rumput laut penghasil karaginan lainnya. *K. striatum* pertama kali diperkenalkan pada tahun 2007 ke dalam lahan pertanian di Florianópolis negara bagian Catarina di bawah naungan Institut Lingkungan Hidup Brasil (Campo et al., 2009). Hayashi et al. (2010) menunjukkan bahwa budidaya *K. striatum* secara

teknis dapat dilakukan di perairan subtropis dan dapat dikaitkan dengan budidaya kerang lokal, mengurangi eutrofikasi dan, pada akhirnya, meningkatkan keuntungan petani. Rumput laut *K. striatum*, yang juga merupakan penghasil karagenan, telah banyak dibudidayakan karena memiliki ketahanan terhadap penyakit dan lebih adaptif dibandingkan dengan *K. alvarezii* (Tan et al., 2013).

Uji antibakteri merupakan metode untuk mencegah atau membunuh bakteri. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif suatu agen sebagai antibakteri terhadap berbagai jenis bakteri, baik patogen maupun non-patogen. Dilusi, difusi cakram, dan teknik mikrobiologi lainnya yang disesuaikan dengan tujuan penelitian adalah teknik yang umum digunakan untuk uji antibakteri. Hasil uji antibakteri biasanya ditunjukkan dalam zona hambatan (juga dikenal sebagai zona jernih di sekitar agen uji) atau nilai minimum penghambat konsentrasi (MIC), yang menunjukkan konsentrasi terendah agen yang berfungsi untuk menghentikan perkembangan bakteri. Pengujian ini sangat penting untuk pembuatan antibiotik baru, produk kesehatan, dan bahan alami yang memiliki kekuatan antimikroba (Mulyadi, 2017).

MATERI DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 06 Oktober sampai 24 Oktober. Penelitian dilakukan di Laboratorium Produktivitas Perairan, dan Laboratorium Oseonografi, Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Sampel yang digunakan dalam penelitian menggunakan makroalga dengan jenis *Kappaphycus striatum* yang diperoleh langsung dari petani rumput laut di Desa Ruguk

Lampung Selatan.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya laminar *air flow*, *waterbath*, *autoclave*, *hotplate*, timbangan digital, jangka sorong, botol kaca, tabung *erlemeyer*, cawan petri, spatula, gelas ukur, incubator, pipet mikro, belender, sedangkan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain bakteri patogen *Pseudomonas aerogimunosa*, makroalga *Kappaphycus sp*, media nutrient agar, kertas cakram, pelarut methanol, aquades, plastic wrap, kertas saring.

Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperiment dengan 5 konsentrasi berbeda yaitu 10.000, 5.000, 1000, 100, dan 10 μ g sampel/sumur.

Pengambilan Data

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahap, yaitu tahap pengambilan *Kappaphycus striatum*. *Kappaphycus striatum* yang digunakan berasal dari Desa Ruguk Lampung Selatan yang dibudidayakan oleh warga setempat. *Kappaphycus striatum* kemudian dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan sisa kotoran yang menempel yang selanjutnya disusun rapih diatas nampan untuk dilakukan penjemuran dibawah sinar matahari selama 5 hari, untuk menghilangkan kandungan air dalam *Kappaphycus striatum*.

Sampel yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan belender, sampel yang telah halus dimasukan kedalam botol kaca sebanyak 5 gram dan dimaserasi 150 pelarut methanol yang selanjutnya didiamkan selama 7 hari. Larutan hasil maserasi yang telah siap disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan ampas dengan larutan. Metode selanjutnya adalah ekstraksi *K. striatum* menggunakan metode *waterbath*.

Waterbath atau pemanas air merupakan salah satu metode yang memanfaatkan suhu yang relative rendah, antara 37OC – 40OC, berfungsi untuk menguapkan zat atau larutan, inkubasi pada analisis ekstrak mikrobiologi,

melebur basis, menguap ekstrak dan pemanasan untuk mempercepat kelauran (Puspita dan Juliati, 2021). *Waterbath* dilakukan selama 24 jam dengan suhu 40OC dengan pengadukan 10 menit sekali selama proses pemanasan.

Setelah memperoleh ekstrak *Kappaphycus striatum*, dilanjutkan dengan pembuatan media untuk digunakan dalam pengujian antibakteri, media yang digunakan pada penelitian ini ialah nutrient agar (NA). Bakteri patogen uji yang digunakan ialah *Pseudomonas aerogimunosa*.



Gambar 1. *Kappaphycus sp*



Gambar 2. Hasil penyaringan



Gambar 3. Proses *waterbath*

Pengujian anti bakteri ini dilakukan menggunakan metode sumur, seperti yang dilakukan oleh Safitri et al. (2021) dan Alamsyah et al. (2014). Sampel dilarutkan kembali menggunakan aquades (pelarut), larutan sampel kemudian dimasukkan ke dalam sumur dengan konsentrasi larutan uji 10.000; 5.000; 1000; 100 dan 10 µg/sumur. Pada setiap larutan akan diberikan kertas cakram yang telah dipotong kecil sebagai penghantar antibakteri. Sampel bakteri uji yang digunakan ialah *Pseudomonas aerogimunosa* ditumbuhkan pada media nutrient agar (NA) selama 3x24 jam. Pengamatan dilakukan dengan melihat zona hambat yang terbentuk selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

Analisis Data

Data yang didapat selanjutnya dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASA

Kappaphycus sp atau yang lebih dikenal dengan nama “sakul” oleh Masyarakat dengan bentuk morfologi yang membulat membentuk bola dengan warna yang cenderung hijau gelap atau terang (Gambar 1). Ciri morfologi tersebut yang membedakan makroalga spesies rumput laut penghasil karaginan lainnya. *Kappaphycus sp* pertama kali diperkenalkan pada tahun 2007 ke dalam lahan pertanian di Florianópolis negara bagian Catarina di bawah naungan Institut Lingkungan Hidup Brasil (Campo et al., 2009).

Pseudomonas aerogimunosa merupakan salah satu spesies bakteri pathogen gram negative yang dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan antara lain seperti sepsis pneumonia, infeksi saluran kemih, bakteremia, serta kerusakan dan insufisiensi paru-paru pada pasien dengan fibrosis kistik (Lyeza et al., 2020). Maka dari itu dilakukan uji antibakteri menggunakan ekstrak makroalga *Kappaphycus sp* terhadap bakteri tersebut.

Untuk mengetahui daya hambat mikroalga *Kappaphycus sp*, 10.000; 5.000; 1000; 100 dan 10 µg sampel/sumur terhadap bakteri *Pseudomonas aerogimunosa* menggunakan metode difusi. Daya hambat ditandai dengan tidak tumbuhnya bakteri *Pseudomonas*

aerogimunosa di sekitar cakram yang berupa zona terang. Selanjutnya, zona terang atau hambat tersebut akan di ukur dengan menggunakan jangka sorong digital dalam satuan milimeter.



(a)



(b)



(c)

Gambar 7. Uji bakteri dalam jangka waktu 24 jam menggunakan metode waterbath, (b) uji antibakteri dalam jangka waktu 48 jam menggunakan metode waterbath, (c) uji antibakteri dalam jangka waktu 72 jam menggunakan waterbath.

Diperoleh nilai rata-rata dari setiap pengukuran (24 jam, 48 jam, dan 72 jam) dengan cara mengukur setiap diameter rata-rata zona hambat yang dihitung dengan rumus: hasil pengurangan diameter vertikal (D2) dengan diameter cakram kertas (D3), ditambah hasil pengurangan diameter horizontal (D1) dengan diameter cakram kertas (D3), kemudian dibagi dua. Sebagai berikut:

Tabel 1. Zona hambat metode waterbath selama 24 jam

Konsentrasi	Rata rata
-------------	-----------

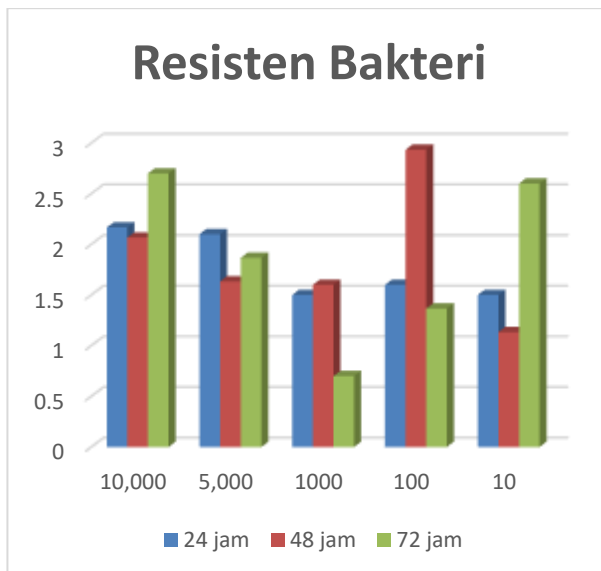
10.000	2,17
5.000	2,10
1000	1,50
100	1,60
10	1,50

Tabel 2. Zona hambat metode waterbath selama 48 jam

Konsentrasi	Rata rata
10.000	2,07
5.000	1,63
1000	1,60
100	2,93
10	1,13

Tabel 3. Zona hambat metode waterbath selama 72 jam

Konsentrasi	Rata rata
10.000	2,70
5.000	1,87
1000	0,70
100	1,37
10	2,60



Gambar 8. Histogram zona hambat makroalga *Kappaphycus striatum* terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*

Berdasarkan table diatas diperoleh data pada 24 jam pertama untuk konsentrasi 10.000 nilai zona hambat berada di angka 2,17, konsentrasi 5.000 zona hambat yang terbentuk sebesar 2,10, konsentrasi 1.000 sebesar 1,50, konsentrasi 100 sebesar 1,60 dan konsentrasi 10 sebesar 1,50. Untuk 48 jam berikutnya pada hari kedua diperoleh nilai untuk konsentrasi 10.000 sebesar 2,07, konsentrasi 5.000 sebesar 1,63, untuk 1.000 sebesar 1,60, konsentrasi 100 sebesar 2,93 dan konsentrasi 10 sebesar 1,13. Pada hari ketiga setelah 72 jam, memperoleh hasil zona hambat dengan rata-rata untuk konsentrasi 10.000 sebesar 2,70, <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/aras>

konsentrasi 5.000 sebesar 1,87, konsentrasi 1.000 sebesar 0,70, konsentrasi 100 sebesar 1,37 dan konsentrasi 10 sebesar 2,60.

Menurut Morales et al. (2003), aktivitas zona hambat antimikroba dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu : aktivitas lemah (<5 mm), sedang (5- 10 mm), kuat (>10- 20 mm), sangat kuat (>20- 30 mm). Aktivitas daya hambat antimikroba dinyatakan berdasarkan zona bening yang dihasilkan di sekitar kertas cakram. Diameter zona hambat pertumbuhan bakteri diukur dalam satuan mm (Kusumawati et al., 2008). Dewi (2011) dalam penelitiannya menyatakan bahwa lamanya waktu inkubasi dapat menentukan besar kecilnya ukuran diameter zona hambat. Peningkatan diameter zona hambat pada waktu 48 jam setelah inkubasi terjadi karena puncak aktivitas enzim selulase bakteri asam laktat dicapai dalam waktu inkubasi 48 jam (Utama et al., 2018). Selain itu Septiani et al. (2017) juga menyatakan bahwa hasil pertumbuhan bakteri pada waktu setelah inkubasi 48 jam lebih efektif karena aktivitas antibakteri bersifat bakteristatik dimana menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

Hasil penelitian lain yang dilakukan Sucipto (2009) menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri rata-rata meningkat dari jam ke 0 sampai mencapai puncak pada jam ke-48 setelah itu mengalami penurunan. Pada hasil pengamatan dapat juga ditemukan tidak terbentuknya diameter zona hambat serta penurunan ukuran diameter zona hambat yang tidak mungkin karena tidak mampu menghasilkan metabolit yang optimum dalam menghambat bakteri uji (Rinto et al., 2010). Penurunan ukuran diameter zona hambat terjadi karena isolat bakteri sudah masuk fase kematian disebabkan sumber nutrisi pada media terbatas (Dewi 2011). Situmeang et al. (2017) menyatakan bahwa penurunan ukuran zona hambat dapat terjadi karena isolat bakteri telah masuk pada fase kematian yang disebabkan karena kurangnya nutrisi pada media.

Pertumbuhan bakteri patogen akan terhambat jika total asam semakin meningkat dan mengakibatkan zona bening semakin besar. Terbentuknya diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi dapat diakibatkan karena adanya perbedaan besar kecilnya konsentrasi atau banyak sedikitnya kandungan zat aktif antibakteri yang terkandung

didalamnya serta kecepatan difusi dari senyawa antibakteri. Hasil penelitian Lorain (2005) menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi antimikroba, maka semakin cepat terjadi difusi, sehingga daya antibakteri akan semakin besar dan diameter zona hambat yang dihasilkan semakin luas.

KESIMPULAN

Kappaphycus striatum, yang biasa dikenal sebagai "sakul," adalah spesies rumput laut yang resisten terhadap bakteri *Pseudomonas* sp. Hasil penelitian menunjukkan zona penghambatan yang bervariasi pada berbagai konsentrasi selama tiga hari, dengan zona penghambatan tertinggi pada 2,70 mm untuk konsentrasi 10.000 µg/ml pada hari ketiga, namun dengan nilai yang sedikit fluktuatif.

Konflik Kepentingan

Penulisan manuskrip ini tidak terdapat konflik intere terkait masing-masing author, pendanaan maupun dengan pihak lain yang bersifat individu maupun kelompok.

DAFTAR PUSTAKA

Alfiyaturrohmah, A., Ningsih, R., & Yusnawan, E. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Kloroform dan N-Heksana Alga Coklat *Sargassum Vulgare* Asal Pantai Kapong Pamekasan Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *ALCHEMY*.

Andriani, Z., Fasya, A. G., & Hanapi, A. (2016). Antibacterial Activity of the Red Algae *Euclima cottonii* Extract from Tanjung Coast, Sumenep Madura. *ALCHEMY*, 4(2), 93.

Bakteri Asam Laktat Selulolitik yang Berasal dari Jus Kubis Terfermentasi. *Jurnal aplikasi teknologi pangan*, 7(1) : 1-6.

Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibsouda, S.K. (2016). Methods for In Vitro Evaluating Antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2):71-79.

Campo, V.L., Kawano, D.F., da Silva Jr., D.B., Carvalho, I., 2009. Carrageenans: biological properties, chemical modifications and structural analysis –

a review. *Carbohydrate Polymers* 77, 167–180.

Dewi KA. 2011. Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillindari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*, 31:2. 140-14.

Hayashi, L., Hurtado, A.Q., Msuya, F.E., Lhonneur, G.B., Critchley, A.T., 2010. A review of *Kappaphycus* farming: prospects and constraints. *Seaweeds and their Role in Globally Changing Environments Cellular Origins, Life in Extreme Habitats and Astrobiology* 15, 251–283.

Kusumawati N, Bettysri LJ, Siswa S, Ratihdewanti, Hariadi. 2008. Seleksi Bakteri Asam Laktat Indigenus sebagai Galur Probiotik dengan Kemampuan Menurunkan Kolesterol. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*. 2(1) :120-128.

Maruyama, H., H. Tamauchi, M. Iizuka, dan T. Nakano. 2006. The role of NK cells in antitumor activity of dietary fucoidan from *Undaria pinnatifida* sporophylls (Mekabu). *Planta Med* 72:1415–1417

Morales G, Sierra P, Mancilla, Parades A, Loyola LA, Gallardo O, Borquez J. 2003. Secondary Metabolites from Four Medicinal Plants from Northern Chile, Antimicrobial Activity, and Biototoxicity against *Artemia salina*. *Journal Chile Chem*. 48 (2).

Mulyadi, M., Wuryanti, W., and Sarjono, P. R. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram, *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. (20)3. doi.org/10.14710/jksa.20.3.130-135

Riniatsih, I., Munasik, M., Suryono, C. A., Azizah, R., Hartati, R., Pribadi, R., & Subagiyo, S. (2017). Komposisi Makroalga Yang Berasosiasi Di Ekosistem Padang Lamun Pulau Tumpul Lunik, Pulau Rimau Balak Dan Pulau Kandang Balak Selatan, Perairan Lampung Selatan. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 117-123.

Rinto, Ade DS, Kusumawati F. 2010. Bakteri Asam Laktat dari pencernaan Nila dan Tongkol yang Berpotensi Menghambat Bakteri Pembusuk, Pembentuk Histamin dan patogen pada Produk Perikanan. *Prosiding Seminar Nasional 13-14 Desember*. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya.

Septiani, Eko ND, Ima W. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lammun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia*

- coli. *Journal of Fisheries Science ad Technology*. 3 (1):1-6.
- Situmeang SMF, Musthari, Selamat, R. 2017. Isolasi dan Uji aktivitas antimikroba bakteri asam laktat(BAL) dari yoghurt dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella Typhi*. *Jurnal Biosains*, (3)3: 144-152.
- Sucipto I. 2009. Biogas Hasil Fermentasi Hidrolisat Bagas Menggunakan Konsorsium Bakteri Termofilik Kotoran Sapi [Skripsi]. Program Studi Biokimia. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Utama CS, Zuprizal, Chusnul H, Wihandoyo. 2018. Isolasi dan identifikasi
- Vijayraja, D., dan K. Jeyaprakash. 2015. Phytochemical analysis, in-vitro antioxidant and antihemolysis activity of *Turbinaria ornata* (turner) J. Agardh. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology* 2(12):45–49