



# Aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi makroalga *Eucheuma cottoni* terhadap bakteri penyebab jerawat

## *Antibacterial activity of Eucheuma cottoni extract and fraction against acne-causing bacteria*

Dewi Kurnia<sup>1\*</sup>, Aris Suhardiman<sup>1</sup>, Hedy Nurdiansyah<sup>1</sup>, Mursal Ghazali<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, universitas Bhakti Kencana, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mataram, Indonesia

\*corresponding author: [dewi.kurnia@bku.ac.id](mailto:dewi.kurnia@bku.ac.id)

Received: 23<sup>rd</sup> November, 2021 | accepted: 29<sup>th</sup> April, 2022

### ABSTRAK

Jerawat merupakan penyakit kulit yang sering terjadi pada masa remaja bahkan hingga dewasa yang ditandai dengan adanya komedo, papul, pustul, nodus, dan kista pada daerah wajah, leher, lengan atas, dada, dan punggung. Meskipun tidak mengancam jiwa, jerawat dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang dengan memberikan efek psikologis yang buruk berupa cara seseorang menilai, memandang dan menanggapi kondisi dan situasi dirinya. Tujuan penelitian ini adalah menguji aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi makroalga *Euchemia cottonii* terhadap bakteri penyebab jerawat, yaitu *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, menggunakan pelarut etanol 96% p.a dan fraksinasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair dengan tiga pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya yaitu n-heksan, etilasetat dan etanol. Uji aktivitas dilakukan dengan menggunakan metode cakram kertas dan mikro dilusi dengan antibakteri pembanding klindamisin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada aktivitas antibakteri baik dari ekstrak maupun fraksi makroalga *Euchemia cottonii* terhadap bakteri uji *Propionibacterium acnes*, namun terdapat aktivitas dari ekstrak dan fraksi (n-heksan dan etilasetat) terhadap bakteri uji *Staphylococcus epidermidis* dengan nilai KBM pada konsentrasi 15% dan KHM pada konsentrasi 5% untuk ekstrak dan fraksi n-heksan, sedangkan untuk fraksi etilasetat nilai KHM berada pada konsentrasi 10%. Oleh karena itu, kekuatan aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi *Eucheuma cottoni* termasuk dalam kategori lemah.

**Kata kunci:** antibakteri; *Eucheuma cottonii*; *Propionibacterium acnes*; *Staphylococcus epidermidis*.

## ABSTRACT

Acne is a skin disease that often occurs in adolescence and even adulthood, characterized by the presence of blackheads, papules, pustules, nodes, and cysts on the face, neck, upper arms, chest, and back. Although not life-threatening, acne can affect a person's quality of life by giving a bad psychological effect in the way a person assesses, perceives and responds to his condition and situation. The aim of this study is to assess the antibacterial activity of the extract and fraction of the macroalgae *Eucheuma cottonii* against acne-causing bacteria, namely *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis*. The extraction method used was maceration, using 96% p.a ethanol as a solvent and fractionation using the ECC method with three solvents with different polarity levels, namely n-hexane, ethylacetate and ethanol. The activity test was carried out using the paper disc and micro dilution method with the comparison antibacterial clindamycin. The results showed that there was no antibacterial activity from either the extract or fraction of macroalgae *Eucheuma cottonii* against the bacteria *Propionibacterium acnes*, but there are activity from the extract and fraction (n-hexane and ethylacetate) against the *Staphylococcus epidermidis* bacteria with the MBC value at a concentration of 15% and MIC at a concentration of 5% (for the extract and n-hexane fraction), while for the ethylacetate fraction the MIC value was at a concentration of 10%. Therefore, the strength of the antibacterial activity of the extract and fraction of *Eucheuma cottonii* is in the weak category.

**Keywords:** antibacterial activity; *Eucheuma cottonii*; *Propionibacterium acnes*; *Staphylococcus epidermidis*

## PENDAHULUAN/INTRODUCTION

Indonesia merupakan negara maritim dengan  $\pm$  70% luas wilayahnya berupa lautan, yang kaya akan sumber daya alam, baik hayati maupun nonhayati (Alfiyaturrohmah et al., 2014). 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 (Maduriana, I M. dan Sudira, 2009), antioksidan (Suryaningrum et al., 2006), antijamur (Lutfiyanti et al., 2014), antikanker dan antiinflamasi (Mardianingrum et al., 2021).

Alga merah memiliki berbagai potensi yang dapat dimanfaatkan. Salah satu

pemanfaatan yang dapat dilakukan dalam dunia farmasi yaitu digunakan untuk penanganan bakteri yang saat ini telah banyak menunjukkan sifat resisten terhadap antibiotik (Nurmala et al., 2015). Senyawa bioaktif yang diisolasi dari alga merah antara lain alkaloid, poliketida, peptida siklik, polisakarida, *phlorotannin*, diterpenoid, sterol, *quinine* (Srikong et al., 2015), terpenoid, asetogenik, dan senyawa aromatik (Simanjuntak, 1995). Ekstrak alga *Eucheuma cottonii* diketahui memiliki sifat anti bakteri dengan spektrum luas sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif maupun gram positif. Ekstrak *Eucheuma cottonii* diketahui memiliki daya hambat antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*

dengan dosis 0,5% dan *Bacillus aereus* dengan dosis 0,2% (Iskandar et al., 2009).

Salah satu penyakit kulit yang diakibatkan oleh bakteri adalah jerawat. Jerawat merupakan penyakit kulit yang sering terjadi pada masa remaja bahkan hingga dewasa, ditandai dengan adanya komedo, papul, pustul, nodus, dan kista pada daerah wajah, leher, lengan atas, dada, dan punggung. Meskipun tidak mengancam jiwa, jerawat dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang dengan memberikan efek psikologis yang buruk berupa cara seseorang menilai, memandang dan menanggapi kondisi dan situasi dirinya (Wahdaningsih et al., 2014). Pengobatan yang lazim digunakan untuk mengobati jerawat adalah dengan menggunakan antibiotik seperti tetrasiklin, eritromisin, doksisisiklin dan klindamisin. Pengobatan jerawat juga dapat menggunakan benzoil peroksida, asam azelat dan retinoid, namun obat-obat tersebut memiliki efek samping dalam penggunaannya sebagai antijerawat, antara lain iritasi. Selain itu, penggunaan antibiotik sebagai pilihan pertama dalam penyembuhan jerawat harus ditinjau kembali untuk membatasi perkembangan *strain* resistensi antibiotik (Dermawan et al., 2020).

Berdasarkan paparan di atas, maka telah dilakukan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi makroalga *Eucheuma cottoni* terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan jenis bakteri penyebab utama munculnya jerawat. Uji aktivitas antibakteri

dilakukan dengan metode mikrodilusi dan cakram kertas dengan klindamisin sebagai standar pembanding.

## METODOLOGI/METHODOLOGY

### 1. Alat

Peralatan gelas yang digunakan meliputi gelas kimia, erlenmeyer, gelas ukur, corong gelas, corong pisah, tabung reaksi, batang pengaduk, pipet tetes, botol gelap, botol kaca berkapasitas 1 L, serta cawan petri. Peralatan non gelas meliputi batang statif, bunsen, tip mikro, korek api. Peralatan lain yang digunakan yaitu autoklaf, neraca analitik *Mettler Toledo*, mikroskop, *timer*, *grinder* atau *blender*, pipet mikro (*Eppendorf*) ukuran 10–100  $\mu$ L dan 100–1000  $\mu$ L, vortex, plat KLT F254, lampu UV  $\lambda$  254 nm dan  $\lambda$  366 nm, inkubator anaerob, kawat ose, aluminium foil, kertas saring, dan pinset.

### 2. Bahan

Makroalga yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Eucheuma cottonii* yang diperoleh dari daerah Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Bahan-bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini antara lain akuades, etanol 96% p.a., n-heksana, kloroform, etanol, kapas lemak, kasa steril, kertas saring, aluminium foil,  $AlCl_3$ ,  $FeCl_3$ , sitroborat,  $H_2SO_4$ , amil alkohol, HCl, NaCl, pereaksi Wagner, pereaksi Dragendorf, pereaksi mayer, pereaksi steasny, natrium asetat, larutan besi klorida, asam asetat glasial, kultur bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*,

medium MHA (*Muller Hinton Agar*) dan MHB (*Muller Hinton Broth*).

### 3. Prosedur

#### a. Ekstraksi dan Fraksinasi

Proses persiapan sampel pembuatan diawali dengan proses pengeringan yang dilanjutkan dengan pembuatan serbuk makroalga *Eucheuma cottonii*. Pada sampel kering dilakukan uji kadar abu dan susut pengeringan. Setelah itu, dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak etanol yang diperoleh kemudian dipekatkan untuk selanjutnya dilakukan fraksinasi. Fraksinasi dilakukan dengan metode ekstraksi cair-cair (ECC) menggunakan pelarut n-heksana, kloroform, dan etanol. Fraksi yang didapat kemudian dipekatkan.

#### b. Karakterisasi Ekstrak dan Fraksi

Ekstrak dan fraksi yang diperoleh kemudian dikarakterisasi dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT) dengan plat silika gel 60 GF<sub>254</sub> sebagai fasa diam dan beberapa campuran pelarut organik sebagai fasa gerak. Pada optimasi fasa gerak diketahui kombinasi antara pelarut n-heksan : etilasetat (8,5:1,5) untuk pelarut nonpolar; kombinasi etilasetat : kloroform (8,5:1,5) untuk pelarut semi polar dan kombinasi antara etilasetat : asam format : air (9,5:0,25:0,25) menghasilkan pemisahan yang optimum untuk karakterisasi ekstrak dan fraksi makroalga *Eucheuma cottonii*. Hasil pemisahan pada KLT kemudian dilakukan identifikasi menggunakan berbagai

penampak bercak yaitu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, AlCl<sub>3</sub>, FeCl<sub>3</sub>, pereaksi sitroborat, Liebermann Burchard, dan Dragendorf (Harborne, 1987). Nilai R<sub>f</sub> dari masing-masing bercak ditentukan dengan persamaan berikut:

$$R_f = \frac{\text{Jarak titik pusat bercak dari awal}}{\text{jarak garis depan dari titik awal}}$$

#### c. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi pelarut n-heksana, kloroform, dan etanol *Eucheuma cottonii* terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* dilakukan dengan metode mikrodilusi dan difusi cakram.

Suspensi bakteri uji dibuat dengan cara meremajakan bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* ke dalam tabung reaksi yang berisi agar miring *Muchler Hilton Agar* (MHA) sebanyak 1 ose. Selanjutnya dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C (Widyana dkk., 2014). Sebanyak 2 ose bakteri uji hasil peremajaan, disuspensikan dalam 2 mL NaCl fisiologis/NaCl 0,9% dalam tabung reaksi steril dan dihomogenkan dengan vortex selama 15 detik, kemudian kekeruhannya dilihat dengan membandingkan kekeruhan standar 0,5 Mc Farland (setara dengan 3x10<sup>8</sup> CFU/mL) (Raihana, 2011).

Larutan uji disiapkan dengan cara menimbang sebanyak 70 mg untuk masing-masing ekstrak pekat dan fraksi n-heksana, kloroform dan etanol kemudian dilarutkan dalam

1 mL DMSO (*dimethylsulfoxide*) 5%. Larutan disonikasi selama 15 menit hingga homogen. Konsentrasi larutan uji yaitu 70.000 ppm kemudian dilakukan pengenceran untuk mendapatkan konsentrasi larutan uji sebesar 65.536 ppm. Untuk mendapatkan konsentrasi DMSO 5% maka dibutuhkan DMSO sebesar 5 mL dan ditambah akuades sebesar 95 mL (Assidqi et al., 2012).

Penetapan nilai KBM dilakukan dengan metode *disc diffusion*. Nilai KBM ditentukan dengan melakukan penggoresan dari hasil dilusi yang menunjukkan KHM dan pada konsentrasi di atas KHM atau tidak menunjukkan pertumbuhan (bagian yang jernih), diambil masing-masing 5  $\mu$ L lalu ditanamkan pada media MHA padat. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Parameter keberhasilan uji aktivitas dapat dilihat dengan menentukan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) dan konsentrasi bunuh minimum (KBM).

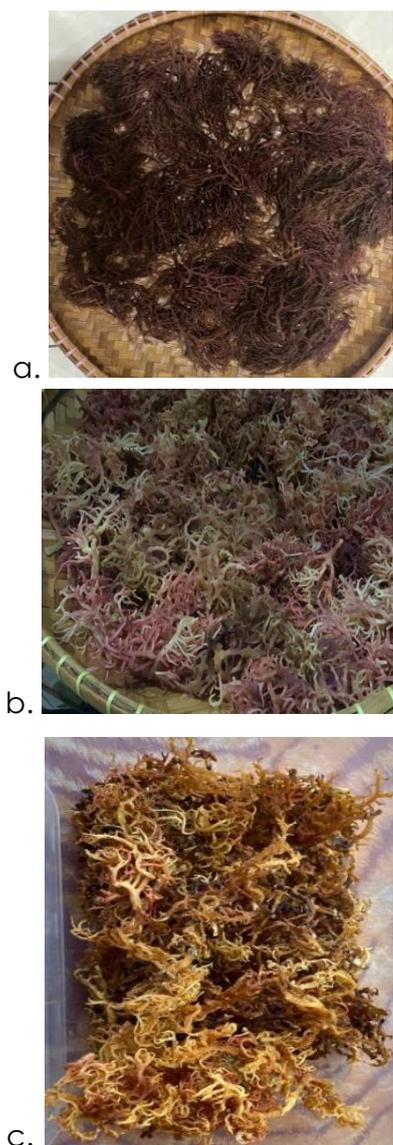
## HASIL DAN PEMBAHASAN/RESULTS AND DISCUSSION

Sampel *Eucheuma cottonii* yang digunakan berasal dari hasil budidaya rumput laut di Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Tempat budidaya tersebut berada di bawah bimbingan dan pengawasan Program Studi Biologi Fakultas MIPA Universitas Mataram. Sampel mempunyai ciri fisik diantaranya *thallus* silindris, permukaan licin, *cartilogeneus* (lihat **Gambar 1**). Percabangan *thallus* berujung runcing atau tumpul,

ditumbuhi noduls (tonjolan-tonjolan) dan duri lunak/tumpul untuk melindungi *gametangia*. Percabangan bersifat *dichotomus* (percabangan dua-dua) atau *trichotomus* (system percabangan tiga-tiga). Karakteristik *thallus* *Eucheuma cottonii* mengandung pigmen fikobilin dari fikoeirithin yang berwarna merah dan bersifat adaptasi kromatik. Proporsi pigmen dapat menimbulkan bermacam-macam warna thalli seperti warna coklat, violet, merah tua, merah muda, dan hijau (Anggadiredja et al., 2006)

Pada sampel yang telah dikeringkan dilakukan uji kadar abu dan susut pengeringan. Nilai kadar abu total dari serbuk makroalga kering adalah sebesar 17,5%. Nilai ini cukup besar jika dibandingkan dengan simplisia lain. Kadar abu total menunjukkan komposisi mineral yang terdapat pada sampel. Nilai kadar abu total menunjukkan sampel mengandung banyak mineral salah satunya garam. Kadar abu tidak larut asam sebesar 0,5%. Nilainya lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai kadar abu total, hal tersebut kemungkinan karena mineral yang telah menjadi abu larut dalam asam.

Parameter susut pengeringan dilakukan menggunakan metode termogravimetrik. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk melihat kandungan air yang tersisa pada sampel. Hasil yang didapat adalah sebesar 4,7%. Hasil tersebut menunjukkan sampel simplisia yang digunakan cukup kering dan memenuhi persyaratan karena nilainya <12% (Rowe et al., 2009).



**Gambar 1 a).Sampel Sebelum Dicuci, b) Sampel Setelah Dicuci c) Sampel Kering**  
(Sumber : Koleksi Pribadi)

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 98% p.a. Metode maserasi dipilih karena pertimbangan stabilitas metabolit sekunder yang akan diekstrak, diharapkan senyawa yang memiliki sifat termolabil bisa ikut terekstraksi. Pelarut etanol dipilih karena pertimbangan keamanan toksisitas jika dibandingkan dengan metanol.

Nilai rata-rata rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 3,23%.

Fraksinasi dilakukan dengan menggunakan tiga pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya, yaitu n-heksan (nonpolar), etilasetat (semi polar) dan etanol (polar). Rendemen yang diperoleh secara berturut-turut adalah 0,5%; 3,76% dan 1,4%. Rendemen dari fraksi etilasetat merupakan hasil terbesar. Hal ini dimungkinkan karena komponen senyawa yang terdapat dalam ekstrak etanol *Eucheuma cottonii* lebih tertarik ke dalam pelarut semi polar.

Ekstrak dan fraksi yang diperoleh kemudian dilakukan identifikasi komposisi senyawa metabolit sekunder dengan menggunakan KLT. Plat yang digunakan sebagai fase diam adalah silika gel GF<sub>254</sub>, dan fase gerak yang digunakan untuk fraksi n-heksan, etilasetat dan etanol, perbandingan yang digunakan secara berturut-turut adalah n-heksan:etilasetat dengan perbandingan (8,5:1,5); etilasetat : kloroform dengan perbandingan (8,5:1,5) dan etilasetat : asam format:air dengan perbandingan (9,5:0,25:0,25). Terdapat tiga bercak pada fraksi n-heksan dengan nilai RF 0,27; 0,45 dan 0,72. Dimana, satu bercak pada sampel semi polar dengan nilai RF 0,54 dan satu bercak pada fraksi polar dengan nilai RF 0,72. Hasil memperlihatkan fraksi n-heksan dan etilasetat positif fenol dan flavonoid, sedangkan fraksi polar tidak memperlihatkan hasil positif. Adanya bercak hitam pada plat setelah disemprot penampak bercak FeCl<sub>3</sub> menandakan sampel positif fenol dan setelah di semprot penampak bercak

sitroborat bercak terlihat lebih jelas ketika dilihat di bawah sinar UV 366.

**Tabel 1.**  
**Identifikasi Kandungan Senyawa**

Golongan Senyawa	Ekstrak	F. n-heksana	F. Etil asetat	F. Etanol
Flavonoid	+	+	+	+
Alkaloid	+	+	+	+
Fenol	+	+	+	+
Terpenoid/ Steroid	+	+	+	-

Pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakterio *propionobacterium acnes* dilakukan dengan metode cakram kertas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari konsentrasi 2,5-20%, baik ekstrak maupun fraksi rumput laut *Eucheuma cottonii*, tidak menunjukkan adanya zona bening. Hal tersebut berarti tidak adanya aktivitas antibakteri terhadap *propionobacterium acnes*.

Dari hasil pengujian terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan metode cakram kertas diketahui bahwa ekstrak, fraksi n-heksan dan fraksi etilasetat rumput laut *Eucheuma cottonii* menunjukkan nilai KBM berada pada konsentrasi 15% seperti terlihat pada **Tabel 2**. Ketiganya masuk ke dalam kategori lemah, yaitu zona bening <5 mm (Madigan et al (2009)). Sedangkan fraksi etanol tidak menunjukkan adanya zona bening, baik dari konsentrasi 2,5%-20%.

**Tabel 2.**

**Aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi *E.cottonii***

PELARUT		P. Acnes	S. epidermidis
Ekstrak etanol	KHM	-	5%
	KBM	-	15%
Fraksi n-heksana	KHM	-	5%
	KBM	-	15%
Fraksi etil asetat	KHM	-	10%
	KBM	-	15%
Fraksi etanol	KHM	-	-
	KBM	-	-

Pengujian terhadap aktivitas antibakteri dilanjutkan dengan metode *mikro dilusi*. Tujuan dilakukannya pengujian ini yaitu untuk melihat KHM (konsentrasi hambat minimum) dari Ekstrak dan fraksi yang menunjukkan adanya zona bening. Hasil pengujian menunjukkan KHM untuk ekstrak dan fraksi n-heksan berada pada konsentrasi 5%, sedangkan nilai KHM untuk fraksi etilasetat pada konsentrasi 10%, baik ekstrak maupun fraksi memiliki aktivitas bakteristatik.

Berdasarkan hasil penelitian di atas diketahui bahwa ekstrak maupun fraksi (n-heksan dan etilasetat) *Eucheuma cottonii* hanya memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* saja. Aktivitas tersebut diduga berasal dari golongan senyawa flavonoid salah satunya fenol. Menurut Yumiko (2003), pada rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung senyawa flavonoid seperti katekin, (galokatekin, epikatekin, katekin galat), flavonol, flavonol glikosida, asam kafeat, hesperidin, *myricetin* yang berfungsi

sebagai antibakteri. Pada rumput laut *Eucheuma cottonii* mengandung jenis senyawa fenol seperti *gallic*, *protocatechuic*, *gentis*, hidroksibenzoat, klorogenat, vanili, *syringic*, *caffeic*, salisilat, kaumar, *ferulic*, *phorotannins* yang berperan sebagai antibakteri (Sabeena Farvin & Jacobsen, 2013)

### SIMPULAN/CONCLUSION

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak dan fraksi (n-heksan dan etilasetat) makroalga *Eucheuma cottonii* memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji *Staphylococcus epidermidis* dengan nilai KBM pada konsentrasi 15% dan KHM pada konsentrasi 5% untuk ekstrak dan fraksi n-heksan, sedangkan untuk fraksi etilasetat nilai KHM berada pada konsentrasi 10%. Kekuatan aktivitas antibakteri dari ekstrak dan fraksi *Eucheuma cottonii* masuk ke dalam kategori lemah yaitu zona hambat < 5 mm. Namun, ekstrak dan fraksi *Euchemata cottonii* tidak memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Oleh karena itu, *Euchemata cottonii* memiliki potensi sebagai antibakteri penyebab jerawat namun masih perlu dikembangkan metode ekstraksinya untuk meningkatkan aktivitas penghambatannya.

### UCAPAN

### KASIH/ACKNOWLEDGEMENT

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Bhakti Kencana atas pendanaan penelitian ini melalui

Hibah Riset Dasar (Nomor: 014/14.LPPM/AMD/PE.I/UBK/2021)

### DAFTAR PUSTAKA/REFERENCES

- Alfiyaturrohman, 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*. <https://doi.org/10.18860/al.v0i0.2906>
- Andriani, Z., Fasya, A. G., & Hanapi, A. (2016). Antibacterial Activity of the Red Algae *Eucheuma cottonii* Extract from Tanjung Coast, Sumenep Madura. *ALCHEMY*, 4(2), 93. <https://doi.org/10.18860/al.v4i2.3197>
- Assidqi, K., Tjahjaningsih, W., & Sigit, S. (2012). Potensi Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) Sebagai Antibakteri Terhadap *Aeromonas Hydrophila* Secara In Vitro. *Journal of Marine and C*, 1(2), 113–124. <https://repository.unair.ac.id/26463/>
- Dermawan, A., Pratiwi, L., & Kusharyanti, I. (2020). Anti Acne Cream Effectivity of Methanol Extract of *Impatiens balsamina* Linn. Leaves. [*Impatiens Balsamina* Leaves, Methanol Extract, *Propionibacterium Acnes*, *Staphylococcus Epidermidis*], 2020(20(3)), 7.
- Iskandar, Y., Rusmiati, D., & Dewi, R. R. (2009). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. Jurusan Farmasi Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran.
- Jana T. Anggadiredja, Achmad Zalnika, Heri Purwoto, S. I. (2006). *Rumput Laut*. Penebar Swadaya.
- Lutfiyanti, I, Roza, RM dan martina, A. (2014). Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 1(1), 1–8.

- Maduriana, I. M. dan Sudira, I. W. (2009). Skrining dan Uji Aktivitas Antibakteri Beberapa Rumput Laut dari Pantai Batu Bolong Canggü dan Serangan. *Buletin Veteriner Udayana*, 69–76.
- Mardianingrum, R., Bachtiar, K. R., Susanti, S., Aas Nuraisah, A. N., & Ruswanto, R. (2021). Studi In Silico Senyawa 1,4-Naphthalenedione-2-Ethyl-3-Hydroxy sebagai Antiinflamasi dan Antikanker Payudara. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 17(1), 83. <https://doi.org/10.20961/alchেমy.17.1.43979.83-95>
- Nurmala, N., Virgiandhy, I., Andriani, A., & Liana, D. F. (2015). Resistensi dan Sensitivitas Bakteri terhadap Antibiotik di RSUD dr. Soedarso Pontianak Tahun 2011–2013. *eJournal Kedokteran Indonesia*, 3(1). <https://doi.org/10.23886/ejki.3.4803>.
- Rowe et al. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th Edition. *Revue Des Nouvelles Technologies de l'Information*, E.28, 257–262.
- Sabeena Farvin, K. H., & Jacobsen, C. (2013). Phenolic compounds and antioxidant activities of selected species of seaweeds from Danish coast. *Food Chemistry*, 138(2-3), 1670–1681. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.10.078>
- Simanjuntak, P. (1995). Senyawa Bioaktif dari Algae. *Puslitbang Bioteknologi LIPI*, 2(2), 49–54.
- Srikong, W., Mittraparp-Arthorn, P., Rattanaporn, O., Bovornreungroj, N., & Bovornreungroj, P. (2015). Antimicrobial activity of seaweed extracts from Pattani, Southeast coast of Thailand. *Food and Applied Bioscience Journal*, 3(1), 39–49. <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/fabjournal/article/view/78120>
- Suryaningrum, T. D., Wikanta, T., & Kristiana, H. (2006). Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Rumput Laut *Halymenia harveyana* dan *Euclima cottonii*. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 1(1), 51. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v1i1.231>
- Wahdaningsih, S., Untari, E. K., & Fauziah, Y. (2014). Antibakteri Fraksi n-Heksana Kulit *Hylocereus polyrhizus* Terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(3), 180–193. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i3.3490>