

Skrining Fitokimia Ekstrak Duri Landak Laut Api (Heterocentrotus Mamillatus) sebagai Antimikroba (Phytochemical Screening of Fire Sea Urchin (Heterocentrotus Mamillatus) Thorn Extract as Antimicrobial)

Rosdarni Rosdarni

Universitas Mandala Waluya Kendari, Sulawesi Tenggara

rosdarni@gmail.com



Riwayat Artikel

Diterima pada 21 September 2022

Revisi 1 pada 26 September 2022

Revisi 2 pada 19 Oktober 2022

Disetujui pada 1 November 2022

Abstract

Purpose: To determine the content of secondary metabolites in the spines of the fire sea urchin (*Heterocentrotus mamillatus*) as an antimicrobial agent.

Method: This type of research is a quasi-laboratory experiment by taking samples of fire sea urchins, conducting phytochemical screening methods to determine the content of chemical compounds, and methods of extracting fire sea urchins with ethyl acetate solvent and testing antimicrobial properties against *Escherichia coli*.

Results: Screening phytochemicals found in the spines of the fire sea urchin are alkaloids, flavonoids and glycosides. Fire sea urchin thorn extract has antimicrobial activity against E.coli of 5.5 mm.

Limitations: Further research needs to be done on the content of primary metabolites present in sea urchins and their gonads

Contribution: To avoid the level of extinction of the sea urchin species, the local government, especially North Buton Regency, needs to monitor the use that is not controlled by the local community.

Keywords: Fire sea urchin, spines, *Heterocentrotus*, screening

How to cite: Rosdarni, R. (2022). Skrining Fitokimia Ekstrak Duri Landak Laut Api (*Heterocentrotus Mamillatus*) sebagai Antimikroba. *Jurnal Ilmu Medis Indonesia*, 2(1), 55-60.

1. Pendahuluan

Landak laut merupakan salah satu jenis biota perairan laut yang berasal dari filum *Echinodermata*, penyebaran Landak laut terlihat hampir di seluruh zona perairan. *Diadema setosum* merupakan salah satu jenis Landak laut yang penyebarannya di seluruh zona terumbu karang (Ida et al., 2018). Masyarakat Indonesia secara umum menyebut *sea urchin* atau *Echinoid* sebagai landak laut atau bulu babi. Landak laut mudah dikenali dari bentuknya yang mirip bola berduri. Landak laut adalah kelompok hewan yang sering dijumpai di daerah pantai dan laut di Indonesia bahkan di seluruh dunia. Landak laut dapat ditemukan mulai perairan laut tropis hingga laut di daerah kutub. Hewan ini juga dapat ditemukan mulai daerah pasang-surut hingga kedalaman 5.000 meter dan berdasarkan catatan fosil *Echinoidea* diperkirakan muncul padapertengahan jaman ordovian. Landak laut (*Echinoid*) tertua kira-kira berumur 450 juta tahun (Vimono Indra Banyu, 2007).

Duri landak laut memiliki kandungan senyawa aktif yang bersifat toksik. Kandungan dalam cangkang dan duri landak laut telah di ketahui sampai saat ini adalah polihidroksi dan apolasterosida A dan B (Angka & Magy, 2000). Duri dan cangkang landak laut memiliki potensi sebagai antimikroba karena memiliki kandungan senyawa bioaktif yang bersifat toksik, senyawa tersebut antara lain histamin, serotoin, glikosida, steroid, bahan cholinergic, dan brandykinin-like substances (Dahl et al., 2010).

Salah satu jenis landak laut yang memiliki bentuk kemiripan dengan *Diadema* adalah *Heterocentrotus mamillatus*. *Heterocentrotus mamillatus* umumnya dikenal sebagai landak laut pensil atau landak laut

api, Landak laut api merah yang merupakan spesies landak laut tropis dari kawasan Indo-Pasifik (Ogden et al., 1989). Variasi lain dari *Heterocentrotus mammillatus*, seperti yang hidup di Kepulauan Ogasawara, memiliki duri yang lebih ramping daripada karakteristik spesies yang berduri lebar dan tebal (Fujino & Takeda, 1977).

Spesies dari *Heterocentrotus* adalah *Heterocentrotus mamillatus* atau biasa disebut sebagai Landak laut Api karena pada malam hari duri Landak laut api dapat menampilkan warna lebih cerah dan terang dari yang dimiliki oleh tubuhnya. Landak laut api tersebar di kedalaman laut dalam dan hanya dapat ditemukan pada malam hari (Ogden et al., 1989). Toksin yang dihasilkan oleh organisme, Landak laut dapat dimanfaatkan dalam bidang pengobatan yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai antibiotik tipe baru untuk dikembangkan dalam bidang farmasi karena mengandung senyawa bioaktif (Abubakar et al., 2012). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan fitokimia yang terdapat dalam duri landak laut api sebagai agent antimikroba.

2. Tinjauan Pustaka

Landak laut merupakan biota perairan yang berasal dari filum *Echinodermata* yang tersebar hampir diseluruh perairan. *Diadema setosum* merupakan salah satunya yang tersebar di perairan terumbu meliputi zona berpasir dan zona pertumbuhan alga. Landak laut (*Echinoidea*) juga merupakan salah satu potensi sumber daya perikanan yang mempunyai manfaat besar bagi kehidupan manusia yaitu mempunyai nilai ekonomis sebagai komoditas ekspor dan bernilai gizi yang cukup tinggi terutama gonadnya (Eko et al., 2019). Landak laut mengandung senyawa naftokuinon yang merupakan senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antimikroba, antifungal, antiviral, dan antiparasitik. Selain itu, naftokuinon memiliki bioaktivitas sebagai antikanker dan antoksidan yang hanya terdapat didalam sel vakuola dalam bentuk glikosida (Babula et al., 2005).

Landak laut dikenal sebagai salah satu spesies yang memiliki racun pada durinya. Hidupnya ada yang soliter dan mengelompok dan banyak ditemukan pada daerah baren di sekitar ekosistem padang lamun dan ekosistem terumbu karang. Racun tersebut tidak mematikan, namun terasa cukup perih bila salah satu anggota badan kita tertusuk oleh durinya. Duri landak laut mudah patah karena tersusun dari zat kapur (kalsium karbonat), duri tersebut hanyalah sebagai alat pertahanan tubuh *Diadema setosum* dari predator dan racunnya tidak mematikan (Nane La, 2021). Duri landak laut memiliki kandungan senyawa aktif yang bersifat toksik. Diperkirakan racun yang ada dalam duri tersebut dapat juga digunakan sebagai bahan obat. Duri landak laut api ini sangat rapuh dan seperti jarum, duri landak laut dengan mudah masuk dida lam daging dan cukup tantangan untuk mengekstraknya (Angka & Magy, 2000).

Duri Landak laut memiliki potensi sebagai antimikroba karena memiliki kandungan senyawa bioaktif yang bersifat toksik, senyawa tersebut antara lain histamin, serotoin, glikosida, steroid, bahan cholinergic, dan bradykinin-like substances (Dahl et al., 2010). Histamin adalah zat kimia yang diproduksi oleh sel-sel darah putih di dalam tubuh ketika tubuh mengalami reaksi alergi atau infeksi. Namun, jika zat ini diproduksi secara berlebihan, dampaknya bisa menyebabkan masalah kesehatan dan mengganggu beberapa fungsi tubuh. Selain membantu sistem kekebalan tubuh melawan infeksi, histamin juga berperan dalam mendukung beberapa fungsi tubuh, yaitu sebagai komponen asam lambung untuk membantu proses pencernaan serta menjadi zat kimia yang berfungsi untuk menjalankan fungsiotak (neurotransmitter) (Adrian, 2021).

Serotonin adalah hormon yang bertugas untuk membawa pesan antar sel dalam otak. Hormon ini berperan penting dalam memperbaiki suasana hati menjadi lebih baik, sehingga merasa bahagia. Seseorang yang kekurangan hormon serotonin dapat membuat suasana hatinya menjadi buruk. Jika hal ini dibiarkan, tentunya lama-kelamaan kesehatan mental dapat terganggu. Oleh karena itu, setiap orang perlu meningkatkan kadar hormon serotonin agar mental tetap sehat (Makarim, 2021). Glikosida merupakan salah satu senyawa jenis alkaloid. Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder pada jaringan tumbuhan dan hewan yang memiliki atom nitrogen. Glikosida terdiri atas gabungan dua bagian senyawa, yaitu gula yang disebut dengan gliko dan bukan gula biasa disebut aglikon. Glikosida yang

menghubungkan glikon dan aglikon ini sangat mudah terurai oleh pengaruh asam, basa, enzim, air, dan panas (Rijai, 2016)

Steroid sebagai antibakteri berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom. Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah yang menyebabkan sel rapuh dan lisis (Sapara & Waworuntu, 2016). Bradykinin (BK) adalah neuropeptida alami (protein plasma), yang merupakan kinin aktif secara farmakologi, berperan dalam kardioprotektif atau agen proinflamasi. Didalam tubuh, Bradykinin berperan sebagai Vasodilator yang menyebabkan pembuluh darah melebar, sehingga tekanan darah menurun (Aloysius, 2014).

Duri landak laut api memiliki warna yang berbeda dari tubuh. Duri memiliki cincin putih di batangnya dan memiliki cincin terang dan gelap bergantian. Duri dibulatkan menjadi segitiga di penampang dan meruncing ke arah ujung. Pada malam hari duri merah berubah menjadi merah muda berkapur. Spesimen dari Hawaii cenderung memiliki duri kekuningan atau coklat sedangkan spesimen dari bagian lain Pasifik mungkin duri kekuningan atau coklat (Dahl et al., 2010)

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen laboratory semu dengan melakukan tahapan pengambilan sampel Landak Laut Api, pembuatan ekstrak landak laut api dengan pelarut etil asetat dan pengujian sifat antimikroba terhadap *Escherichia* kemudian dilakukan skrining fitokimianya. Pengujian aktivitas antimikroba dilakukan dengan menggunakan metode difusi, sedangkan skrining fitokimia dilakukan dengan mereaksikan ekstrak terhadap beberapa zat uji terkait keberadaan alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, tannin dan glikosida.

3. Hasil dan Diskusi

Tabel 1. Identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak duri landak laut api (*Heterocentrotus Mamilatus*)

No	Nama Senyawa	Nama Pereaksi	Hasil	Keterangan
1	Alakloid	HCL 2N Dragenddruff	+ +	Terbentuk endapan putih kekuning-kuningan
2	Fenol	FeCl3	-	Tidak terbentuk warna hijau kebiruan atau biru gelap
3	Flavonoid	Mg + HCL pekat	+	Terbentuk warna orange
4	Tannin	FeCl3 1%	-	Tidak terbentuk warna kebiruan
5	Steroid	Klororform +Asam asetat anhidrat +H3S04 pekat	-	Tidak terbentuk cincin kecoklatan atau violet
6	Saponin	H2O	-	Tidak terbentuk buih

7	Glikosida	Asam asetat anhidrat +H ₂ SO ₄ pekat	+	Terbentuk warna hijau
---	-----------	---	---	-----------------------

Salah satu senyawa yang digunakan dalam proses reparasi sampel untuk menghilangkan kadar garam yang terkandung pada duri landak laut api adalah dengan menggunakan aseton. Aseton adalah salah satu pelarut polar yang dapat melarutkan kadar garam tinggi, mampu melarutkan cat, lilin, resin dan biasa dipakai untuk menghapus cat kuteks pada kuku. Selanjutnya, dalam proses ekstraksi menggunakan etil asetat. Etil asetat bersifat semi polar sehingga dapat melarutkan senyawa polar maupun non polar, memiliki toksisitas yang rendah dan mudah diuapkan. Hal ini berkaitan dengan penjelasan (Seidel, 2008) yang menjelaskan bahwa pemilihan pelarut ekstraksi umumnya menggunakan prinsip like dissolves like. Senyawa yang nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar sedangkan senyawa yang polar akan larut pada pelarut polar. Sedangkan di dapatkannya hasil negatif karna disebabkan pelarut yang di gunakan pada proses ekstraksi tidak dapat bereaksi pada reagen pereaksi yang di gunakan dalam menguji senyawa kimia tersebut.

Uji skrining fitokimia ekstrak duri landak laut api (*Heterocentrotus Mamilatus*) didapatkan hasil positif pada senyawa flavonoid, saponin dan glikosida, dan hasil negatif pada senyawa fenol, tanin, alkaloid dan triterpenoid. Pada uji Alkaloid yang direaksikan dengan dragendroff didapatkan hasil positif dengan terbentuknya warna endapan putih kekuningan pada dasar tabung. Terbentuknya endapan warna putih kekuningan pada dasar tabung tersebut disebabkan karena senyawa alkaloid melakukan interaksi dengan ion tetraiodobismutat. Penelitian dari (Marliana & Suryanti, 2005) menjelaskan bahwa jika suatu senyawa yang mengandung alkaloid direaksikan dengan reagen Dragendorf maka akan menghasilkan endapan berwarna coklat orange ataupun jingga, putih kekuningan yang disebabkan oleh proses interaksi alkaloid dengan ion tetraiodobismutat. Pada uji Fenol, tidak terdeteksi, dimana ekstrak duri Landak laut api tidak mengandung gugus fenol. Hal ini disebabkan karena tidak adanya senyawa yang terbentuk dari Fe₃ dengan fenol sehingga tidak menghasilkan perubahan warna hijau kebiruan maupun biru gelap.

Selain fenol, tannin, steroid dan saponin juga tidak terdeteksi dalam ekstrak duri Landak laut yang direaksikan terhadap FeCl₃ 1%, kloroform, + asam asetat anhidrat+ H₃SO₄ pekat dan H₂O. sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Dahl et al., 2010) berhasil menemukan senyawa dalam landak laut jenis Diadema yaitu histamin, serotoin, glikosida, steroid, bahan cholinergic dan bradykinin-like substances. Pada uji flavonoid yang direaksikan dengan pereaksi HCL pekat menunjukkan hasil positif dengan ditandai terbentuknya warna orange pada tabung ekstrak duri yang di campurkan dengan pereaksi HCL pekat. Hal ini menandakan bahwa flavonoid mudah larut dalam pelarut polar. Peneliti (Siahaan & Alimudin, 2015) yang menjelaskan bahwa Flavonoid memiliki ikatan dengan gugus gula yang menyebabkan flavonoid lebih mudah larut dalam air atau pelarut yang bersifat polar seperti HCL.

Pada uji Glikosida yang direaksikan dengan pereaksi asam asetat anhidrat di dapatkan hasil positif dengan terbentuknya warna hijau pada campuran ekstrak duri landak laut api dan pereaksi yaitu asam asetat anhidrat, yang menandakan bahwa pereaksi asam asetat anhidrat dapat bereaksi dengan pelarut etil asetat. Pada pengujian efektivitas antibakteri menggunakan antibiotik Tetracycline sebagai kontrol positif karena, pada penelitian ini menggunakan bakteri patogen yang tergolong gram positif dan gram negatif. Hal ini merujuk pada pernyataan (Putri et al., 2015) yang menjelaskan bahwa Tetrasyklin merupakan antibiotik yang bekerja aktif terhadap kebanyakan bakteri gram positif dan gram negatif. Ditimbang 0,05 gram tetracycline kemudian di simpan pada cawan petri bersih dan kering kemudian di larutkan menggunakan aquades steril setelah itu di masukan kertas saring kedalam cawan petri tersebut.

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan tahapan pembuatan konsentrasi ekstrak duri landak laut menggunakan konsentrasi ekstrak 25%.50%.75%, dan 100%. Pada konsentrasi 25% adalah pencampuran ekstrak duri landak laut api (*Heterocentrotus Mamilatus*) 500 mikrolit dan 75 mikrolit aquades, konsentrasi 50% pencampuran 550 mikrolit ekstrak sampel dan 75 mikrolit aquades, 75% pencampuran 1200 mikrolit ekstrak sampel dan 75 mikrolit aquades, dan konsentrasi 100%

pencampuran ekstrak sampel 2000 mikrolit dan 75 mikrolit aquades. Dalam pengujian ekstrak duri Landak laut api terhadap *Escherichia coli* dengan menggunakan metode difusi cakram pada media MHA. Pemilihan media MHA pada pengujian ini karena berdasarkan penjelasan (Siregar et al., 2012) yang menjelaskan bahwa media MHA merupakan media selektif dan media diferensial, dan memiliki tingkat inhibitor sulfonamide trimethoprim, dan tetracycline yang rendah selain itu MHA mendukung pertumbuhan bakteri non-fastidious yang patogen. Setelah di inkubasi maka di ukur zona hambat yang terbentuk dengan menggunakan penggaris atau jangka sorong. Menurut (Lingga et al., 2015) bahwa efektivitas suatu zat antibakteri diklasifikasikan ada 4 kategori yaitu < 5 mm adalah kategori lemah, 5-10 mm adalah kategori sedang, 10-20 kategori kuat, dan >20 mm adalah kategori sangat kuat.

Pada pengujian efektivitas bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi ekstrak 25% memiliki zona hambat 3 mm, pada konsentrasi ekstrak 50% memiliki luas zona hambat 6 mm, pada konsentrasi ekstrak 75% memiliki zona hambat 15 mm, dan pada konsentrasi ekstrak 100% memiliki zona hambat 4 mm. Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa ekstrak duri landak laut api (*Heterocentrotus mammilatus*) dapat bersifat menghambat bakteri atau bakteristatik dan dapat juga membunuh bakteri atau bersifat bakteriosida dalam kategori sedang pada bakteri *Escherichia coli*. Rata rata besaran daya hambat yang dihasilkan oleh ekstrak duri Landak laut api terhadap *E.coli* adalah 5,5 mm dan daya hambat tersebut termasuk kategori sedang.

4. Kesimpulan

Beberapa senyawa yang terkandung dalam ekstrak duri landak laut api (*Heterocentrotus mammilatus*) ditemukan senyawa alkaloid, flavonoid, dan glikosida. Kandungan senyawa tersebut menjadikan ekstrak duri Landak laut api bersifat bakteristatik terhadap *E. coli*.

Limitasi dan studi lanjutan

Penelitian lanjutan sangat diperlukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit baik primer maupun sekunder secara mendetail pada setiap spesies yang ditemukan pada semua bagian tubuh termasuk bagian gonadnya.

Ucapan terima kasih

Ucapan terimakasih kepada Pemerintah Daerah kabupaten Buton Utara yang telah memberikan izin untuk dapat melakukan eksplorasi terhadap landak laut yang hidup di periaran Buton utara dan tim penyelam dari desa Linsowu yang sangat antusias dalam pencarian spesies Landak laut api pada malam hari.

Referensi

- Abubakar, L., Mwangi, C., Uku, J., & Ndirangu, S. (2012). Antimicrobial activity of various extracts of the sea urchin *Tripneustes gratilla* (Echinoidea). *J. Pharmacol. Ther.* 2012, 1(1), 19–23. <http://www.uonbi.ac.ke/journals/kesobap/>
- Adrian, K. (2021). Pereda Alami Reaksi Histamin. <https://www.alodokter.com/pereda-alami-reaksi-histamin>.
- Aloysius, J. (2014). Analisa Polimorfisme Gen Reseptor Bradykinin B2 Pada Pasien Hipertensi di Rumah Sakit Dr.Saiful Anwar Malang. *Biotropika*, 2(2).
- Angka, S. ., & Magy, T. . (2000). *Bioteknologi Hasil Laut. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan*.
- Babula, P., R, M., D, P., V, A., R., K., L., H., & Z., S. (2005). Simultaneous determination of 1, 4-naphthoquinone, lawsone, juglone and plumbagin by liquid chromatography with UV detection. *Biomed, Paper*, 149(1).
- Dahl, W. J., Jebson, P., & Louis, D. S. (2010). Sea urchin injuries to the hand: a case report and review of the literature. *The Iowa Orthopaedic Journal*, 30, 153–156.
- Eko, C., F, J. J., Lelenoh, B. ., & Kota N. (2019). Karakterisasi Kalsium Karbonat (CaCO₃) Dari Cangkang Landak Laut (*Diadema setosum*). *FisTech*, 8(1), 28.
- Fujino, T., & Takeda, M. (1977). *Associated with Slate-pencil Sea Urchin, Heterocentrotus Associated with Slate-pencil Sea Urchin, Heterocentrotus mammillatus (LINNAEUS), from the Ogasawara*. 3(3).

- Ida, I., Hidayat, R., & Rossiana, N. (2018). Aktivitas Antibakteri Dari Bulu Babi (*Diadema Setosum*) Terhadap *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Biodjati*, 2(3).
- Lingga, A. R., Pato, U., & Rossi, E. (2015). Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (*Nicolaia Speciosa* Horan) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *JOM Faperta*, 2(2).
- Makaran, F.(2021). Empat Cara Tingkatkan Serotonin Untuk mental yang Sehat. <https://www.halodoc.com/artikel/4-cara-tingkatkan-serotonin-untuk-mental-yang-sehat>.
- Marliana, S. D., & Suryanti. (2005). Marliana, S. D., & Suryanti, V. (2005). Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol. *Biofarmasi*, 3(1), 26.
- Nane La. (2021). *Pemanfaatan Telur Landak Laut Diadema setosum di Pulau Taliabu, Maluku Utara, Indonesia*.
- Ogden, N. B., Ogden, J. C., & Abbott, I. A. (1989). Distribution, abundance and food of sea urchins on a leeward Hawaiian reef. *Bulletin of Marine Science*, 45(2), 539–549.
- Putri, M. A., Herawati, D., & Kurniaty, N. (2015). Pengembangan Metode Analisis Antibiotik Tetrasiklin dalam Hati Ayam Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (Kckt). *Prosiding Farmasi*, 79–85.
- Rijai, L. (2016). Senyawa Glikosida Sebagai Bahan Farmasi Potensial Secara Kinetik. *Trop. Pharm. Chem. 2016.*, 3(3).
- Sapara, T. U., & Waworuntu, O. (2016). *Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pacar Air (Impatiens Balsamina L.) Terhadap Pertumbuhan Porphyrromonas gingivalis*. 5(4), 10–17.
- Seidel, V. (2008). *Initial and Bulk Extraction*. 20, 27–47.
- Siahaan, M. R., & Alimudin, A. H. (2015). Identifikasi Metabolit Sekunder Ekstrak Landak Laut (*Diadema setosum*) Dan Uji Aktivitas Antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Kimia Katulistiwa*, 4(4).
- Siregar, A. F., Sabdono, A., & Pringgenies, D. (2012). No Title. *Potensi Antibakteri Ekstrak Rumput Laut Terhadap Bakteri Penyakit Kulit Pseudomonas Aeruginosa, Staphylococcus Epidermidis, Dan Micrococcus Luteus*, 1(2).
- Vimono Indra Banyu. (2007). Sekilas Mengenal landak laut. *Oseana*, 32(3), 15.