



VOL 5, NO 1, JUNI 2024.



BIOFAAL JOURNAL

**BIOLOGI, FAAL HEWAN, FAAL TUMBUHAN
PROGRAM STUDI BIOLOGI F-MIPA UNIVERSITAS PATTIMURA
IKATAN AHLI ILMU FAAL INDONESIA**



Intsia bijuga
Photographed by D. E. Sahertian

E-ISSN: 2723 - 4959



SKRINING FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI BULU BABI *Diadema setosum*

PHYTOCHEMICAL SCREENING AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF *Diadema setosum*

Deford Cristy Birahy^{*1}, Griennasty Clawdya Siahaya², Bustomi³, Cecilia Anna Seumahu⁴, Maria Nindatu⁵, Meillisa C Mainassy⁶, Laury Marcia Ch. Huwae⁷

^{1,3}Program Studi Bioteknologi, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor – Indonesia

²Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Kristem Indonesia Maluku, Ambon – Indonesia

^{4,6}Program Studi Biologi, Fakultas MIPA Universitas Pattimura, Ambon – Indonesia

⁵Program Studi Sains Biomedis, Fakultas MIPA Universitas Pattimura, Ambon – Indonesia

⁷Program Studi Bioteknologi, Fakultas MIPA Universitas Pattimura, Ambon – Indonesia

*Corresponding Author e-mail: deford2202cristy@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

Keywords: Bulu babi *Diadema setosum* relatif melimpah di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa fitokimia dan kemampuan antibakteri ekstrak etanol cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum* terhadap isolat bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp. Metode penelitian yang dilakukan meliputi ekstraksi cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum* dengan cara maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian dilakukan skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi sumur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skrining fitokimia ekstrak cangkang bulu babi (*Diadema setosum*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, dan saponin. Senyawa yang ditemukan pada ekstrak duri bulu babi *Diadema setosum* antara lain alkaloid, flavonoid, dan tanin. Pengujian antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa kedua sampel (cangkang dan duri) menghasilkan zona hambat terhadap isolat bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp.

Article History:

Dikirim: 01 Mei 2024

Diterima: 30 Mei 2024

Disetujui: 01 Juni 2024

© 2024 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Pattimura

How to cite:

Birahy DC, Siahaya GC, Bustomi, Seumahu CA, Nindatu M, Mainassy MC & Huwae LMC. 2024. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Bulu Babi *Diadema setosum*. Biofaal Journal 5(1): 044-052.

Copyright © 2024 Biofaal Journal

Homepage: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/biofaal/index>

E-mail: biofaaljournal@gmail.com



This article is an open access article distributed [a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

A. PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai jumlah lautan dengan luas $\pm 3.446.488 \text{ km}^2$. Jumlah lautan yang luas ini menyimpan kekayaan alam yang cukup melimpah seperti ikan, rumput laut, rajungan, udang, kepiting, kerang, dan bulu babi. Oleh karena itu, Indonesia memiliki potensi yang cukup besar pada bidang perikanan. Bulu babi adalah jenis biota perairan yang berasal dari filum *Echinodermata*. Biota ini sangat melimpah di sepanjang pantai Indonesia salah satunya di perairan kepulauan seribu (Apriandi *et al.*, 2020). Gonad bulu babi selalu dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai makanan. Hal ini karena banyaknya kandungan gizi di dalamnya. Bulu babi yang diolah untuk dimakan oleh masyarakat kemudian menyisakan limbah yang tidak dimanfaatkan. Sebagian besar limbah ini akan dibuang ke lingkungan dan menimbulkan bau yang tidak sedap dan masalah kesehatan bagi masyarakat (Fatnah, 2018; Utomo *et al.*, 2014).

Penelitian tentang pemanfaatan limbah perikanan untuk kepentingan sehari-hari sudah banyak dilakukan diantaranya pemanfaatan cangkang udang dan kepiting sebagai kitosan yang dimanfaatkan sebagai antibakteri (Costa *et al.*, 2018; Hajji *et al.*, 2018; Chakravartula *et al.*, 2019). Kaihena *et al.*, (2023) juga melaporkan cangkang bulu babi memiliki aktivitas antibakteri. Aprilia *et al.* (2012) menyatakan cangkang bulu babi memiliki kandungan senyawa bioaktif yang bersifat toksik sehingga berpotensi sebagai antimikroba. Sejauh ini kandungan dalam cangkang bulu babi telah diketahui seperti polihidroksi dan apolasterosida A dan B (Angka & Suhartono, 2000). Dahl *et al.*, (2010) menjelaskan bahwa senyawa yang terkandung di dalam cangkang dan duri bulu babi dapat digunakan sebagai bahan obat dan *make-up*. Sebagai antimikroba, kandungan aktif yang dimiliki oleh cangkang bulu babi adalah serotonin, glikosida, steroid, bahan *cholinergic*, dan *bradykinin-like substances* (Aprilia *et al.*, 2012).

Berdasarkan penelitian Kaihena *et al.*, (2023), bulu babi (*Tripneustes gratilla*) memiliki potensi besar sebagai sumber pangan alternatif yang murah. Gonad bulu babi dapat digunakan sebagai pengganti protein hewani, karena mengandung berbagai asam amino esensial yang diperlukan tubuh untuk perbaikan jaringan. Kaihena *et al.*, (2023) Juga menjelaskan bahwa cangkang bulu babi (*Tripneustes gratilla*) dapat dimanfaatkan oleh industri kesehatan dan kecantikan sebagai bahan dasar antibakteri karena memiliki antibakteri yang luas yang dapat membunuh pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif .

Aktivitas antibakteri mencakup pengujian senyawa-senyawa yang ditemukan dalam bulu babi terhadap bakteri patogen. Ini penting karena masalah resistensi antibiotik semakin meningkat, dan mencari sumber-sumber baru untuk mengatasi bakteri patogen menjadi sangat mendesak. Dalam konteks ini, cangkang dan duri bulu babi dapat menjadi sumber potensial senyawa antibakteri yang baru dan efektif. Penemuan senyawa-senyawa aktif dalam bulu babi yang memiliki aktivitas antibakteri dapat berpotensi menjadi dasar untuk pengembangan obat-obatan baru atau produk antimikroba. Limbah bulu babi menjadi menarik untuk dikaji dalam penelurusan sains dan penelitian ilmiah, sehingga kami tertarik melakukan penelitian dengan tujuan untuk skrining fitokimia dan antibakteri dari ekstrak etanol cangkang dan duri bulu babi.

B. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2023. Ekstrak etanol cangkang dan duri bulu babi dilakukan di laboratorium Kimia Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pattimura. Selanjutnya skrining fitokimia dan pengujian antibakteri dilakukan di Pusat Penelitian Bioteknologi IPB University.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Laminar air flow*, spektrofotometer, *incubator*, *Petri dish disposable*, mikropipet, *rotary evaporator*, tabung reaksi, duran, dan batang penyebar. Untuk bahan yang digunakan adalah cangkang dan duri bulu babi yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari perairan Teluk Ambon yang dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45 °C. Kemudian sampel dijadikan simplisia. Tiga bakteri uji yang digunakan adalah *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp. Media yang digunakan untuk pertumbuhan ketiga isolat bakteri adalah *Natrium Agar* (NA), *Natrium Broth* (NB), etanol 96%, NH₄OH (Amonium Hidroksida), CHCl₃ (Kloroform), dan FeCl₃ 1%.

Pembuatan Ekstrak Cangkang Bulu Babi Etanol 96%

Cangkang dan duri bulu babi yang telah diserbukkan ditimbang sebanyak 350 gram, lalu dimasukkan ke dalam wadah maserasi. Selanjutnya, ditambahkan etanol 96% sebanyak 6 liter hingga semua sampel terendam, kemudian wadah ditutup rapat dan dibiarkan selama 3 × 24 jam terlindung dari cahaya, sambil sesekali diaduk. Setelah itu disaring dan ampasnya direndam lagi dengan cairan penyari yang baru. Proses penyarian selanjutnya diremaserasi dengan etanol 96% (hingga simplisia terendam). Hal ini dilakukan hingga proses ekstraksi sempurna. Hasil penyarian yang didapat kemudian diuapkan dengan alat *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental (Akerina *et al.*, 2015).

Uji Skrining Fitokimia

Uji Alkaloid

Ekstrak cangkang dan duri bulu babi (*Diadema setosum*) masing-masing ditimbang sebanyak 10 mg, ditambahkan dengan NH₄OH ditambahkan CHCl₃, kemudian ditambahkan H₂SO₄ 2N sebanyak 10 tetes, lalu dikocok akan terbentuk dua lapisan. Lapisan atas diambil dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi 2.5 ml, lalu ditambahkan pereaksi *Dragendroff*. Sampel positif mengandung alkaloid apabila terbentuk endapan merah jingga (pereaksi *dragendroff*) (Rompas *et al.*, 2022).

Uji Flavonoid

Ekstrak cangkang dan duri bulu babi (*Diadema setosum*) masing-masing ditimbang sebanyak 10 mg dan ditambahkan dengan etanol sebanyak 5 ml dan dipanaskan selama 5 menit di dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan HCl pekat sebanyak 2 tetes dan serbuk Mg sebanyak 0.2 g. Hasil positif ditunjukkan dengan timbulnya warna merah (Pelu *et al.*, 2020).

Uji Tanin

Uji Tanin dilakukan berdasarkan Pelu *et al.*, (2020) Ekstrak cangkang dan duri bulu babi (*Diadema setosum*) masing-masing sebanyak 10 mg, ditambahkan dengan etanol sampai sampel terendam semuanya. Kemudian larutan tersebut diambil sebanyak 1 ml dan dipindahkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan FeCl₃ 1% sebanyak 2-3 tetes. Hasil positif yang ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kehitaman.

Uji triterpenoid

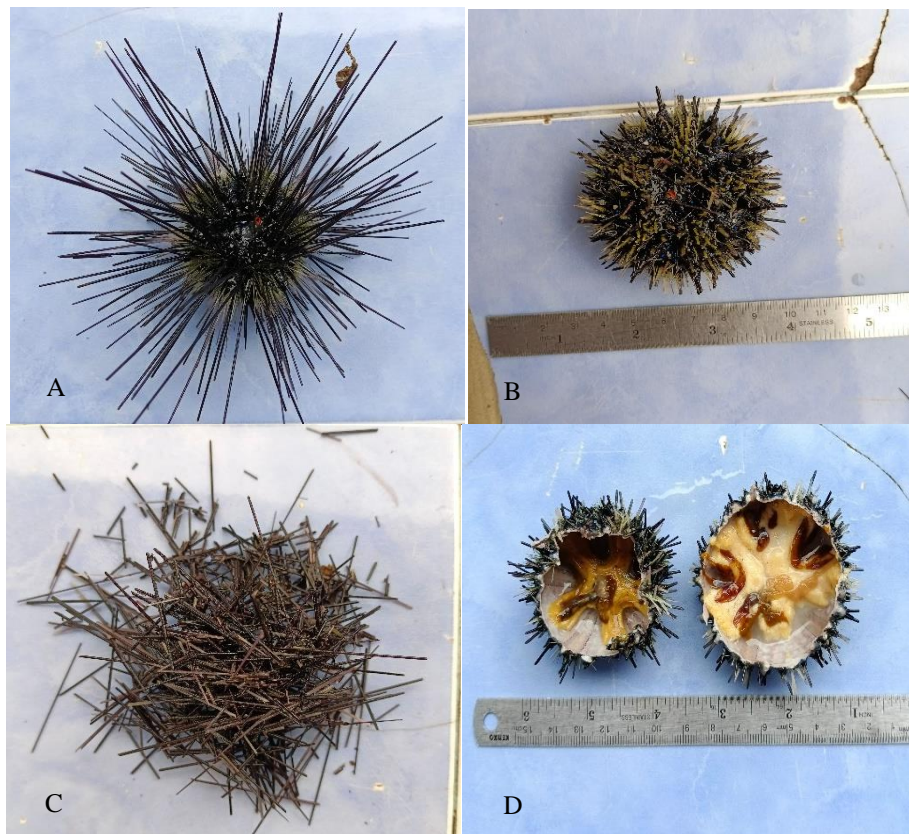
Ekstrak cangkang dan duri bulu babi (*Diadema setosum*) sebanyak 10 mg, ditempatkan pada plat tetes dan dibiarkan asam asetat anhidrat sampai sampel terendam, dibiarkan selama ±15 menit, 6 tetes larutan dipindahkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan H₂SO₄ pekat sebanyak 2 sampai 3 tetes. Hasil positif adanya triterpenoid ditunjukkan dengan terbentuknya perubahan warna merah jingga atau ungu.

Analisis Data Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar (Carson & Riley, 1995) menggunakan ekstrak etanol cangkang dan duri bulu babi. Untuk menghitung kemampuan ekstrak sebagai antibakteri menggunakan persamaan:

$$\text{Indeks Antibakteri (IAB)} = \frac{\text{Diameter zona bening} - \text{Diameter sumur}}{\text{Diameter sumur}}$$

C. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. A) Bulu babi (*Diadema setosum*); B) Diameter cangkang; C) Panjang duri; D) Warna gonad.

Tabel 1. Diameter/ukuran cangkang, panjang duri, dan warna gonad.

Parameter	1	2	3	4	Rata-rata
Diameter cangkang (mm)	14.1	16.5	17.5	16.1	16.05
Panjang duri (mm)	5.6	5.1	7.1	6.6	6.1
Warna gonad	Kuning	Kuning	Orange	Orange	Kuning-Orange

Diadema setosum memiliki karakteristik berwarna hitam dengan duri-duri berwarna hitam yang memanjang ke atas sebagai pertahanan diri, sementara bagian bawahnya berfungsi sebagai alat pergerakan. Di bagian atasnya terdapat 5 titik putih yang terletak di antara segmen-setiap 1 titik putih (Alwi *et al.*, 2020). Menurut Musfirah (2018), *Diadema setosum* memiliki ciri khas berupa duri-duri yang panjang, tajam, dan rapuh yang tersebar di seluruh tubuhnya. Tubuhnya berbentuk bulat dengan warna hitam pekat. Mereka juga memiliki 5 buah gonopore yang sangat jelas dan tampak mengkilap atau menyala. Habitat mereka terdapat di karang, alga, pasir, dan lamun, di mana mereka dapat melekatkan kaki ambulakral mereka.

Diameter cangkang bulu babi *Diadema setosum* berkisar antara 14.1-17.5 mm dengan rata-rata sebesar 16.05 mm. Menurut Radjab *et al.*, (2010), eksploitasi bulu babi sebaiknya dilakukan pada ukuran ≥ 3.5 mm karena pada ukuran tersebut, bulu babi telah melakukan pemijahan paling sedikit sekali sehingga layak untuk dipanen. Ditemukannya individu muda berukuran kecil dalam penelitian ini mungkin disebabkan terjadinya mortalitas alami yang rendah. Menurut Suryanti *et al.*, (2020), duri berukuran lebih panjang dari tubuhnya, permukaan tajam, ujung runcing, dan rapuh, sedangkan duri sekunder pendek sebagai alat pergerakan. Spesies ini memiliki 5 titik putih pada bagian atas dan terletak di setiap segmen, dengan bentuk Tuberkel yaitu *crenulate*. Ukuran spesies ini biasanya mencapai 7.0 mm, namun yang ditemukan pada saat penelitian berkisar antara 5.1-7.1 mm, dengan rata-rata sebesar 6.1 mm. Warna gonad bulu babi *Diadema setosum* berwarna kuning sampai orange. Menurut Kadir (2009), warna gonad yang berkualitas baik dapat berkisar dari kuning terang hingga oranye merah. Selain warna, kualitas gonad juga ditentukan oleh tekstur gonad (padat dan halus), rasanya yang enak (sangat manis), dan massa gonad.

Bulu babi jenis *Diadema setosum* merupakan biota laut yang banyak ditemukan diperairan Indonesia dan memiliki manfaat yang sangat baik karena mengandung nilai gizi yang cukup baik, memiliki antioksidan, dan memiliki sifat sebagai antibakteri (Kaihena *et al.*, 2023). Cangkang dan duri bulu babi menghasilkan senyawa bioaktif yang sangat potensial untuk dijadikan sebagai antibakteri alami. Cangkang dan duri bulu babi (*Diadema setosum*) diekstrak menggunakan metode maserasi atau perendaman. Peralatan yang dipakai untuk metode ini cukup sederhana serta tidak menggunakan perlakuan suhu panas/tinggi, sehingga meminimalisir kerusakan dan kehilangan komponen senyawa akibat suhu yang tinggi.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol cangkang bulu babi.

Pelarut Etanol	Skrining Senyawa Fitokimia			
	Alkaloid	Flavanoid	Triterpenoid	Tanin
Cangkang	*	*	-	*
Duri	*	*	-	-

Keterangan: (*) Terdeteksi, (-) Tidak terdeteksi

Alkaloid dan flavanoid terdeteksi pada baik ekstrak cangkang maupun duri bulu babi. Alkaloid dan flavanoid dikenal memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk antiinflamasi,

antioksidan, dan antimikroba. (Middleton *et al.*, 2000), teroid hanya terdeteksi pada ekstrak duri bulu babi, sedangkan tidak terdeteksi pada ekstrak cangkang. Hasil skrining fitokimia menunjukkan keberadaan beberapa kelompok senyawa fitokimia dalam ekstrak etanol bulu babi, terutama alkaloid dan flavanoid. Keberadaan senyawa-senyawa ini dapat memberikan dasar untuk penelitian lebih lanjut terkait aktivitas biologisnya dan potensi aplikasinya dalam bidang farmasi dan kesehatan. Meskipun cangkang dan duri berasal dari organisme yang sama, perbedaan dalam komposisi fitokimia antara keduanya menunjukkan adanya variasi kimia yang mungkin dipengaruhi oleh perbedaan fungsi dan lingkungan tempat tumbuhnya. Keberadaan senyawa fitokimia dalam bulu babi menunjukkan potensi aplikasinya sebagai sumber bahan aktif dalam pengembangan obat-obatan atau produk kesehatan. Hasil skrining fitokimia ini memberikan pandangan awal tentang komposisi kimia dari bulu babi dan dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam memahami potensi farmakologis dan aplikasi kesehatannya.

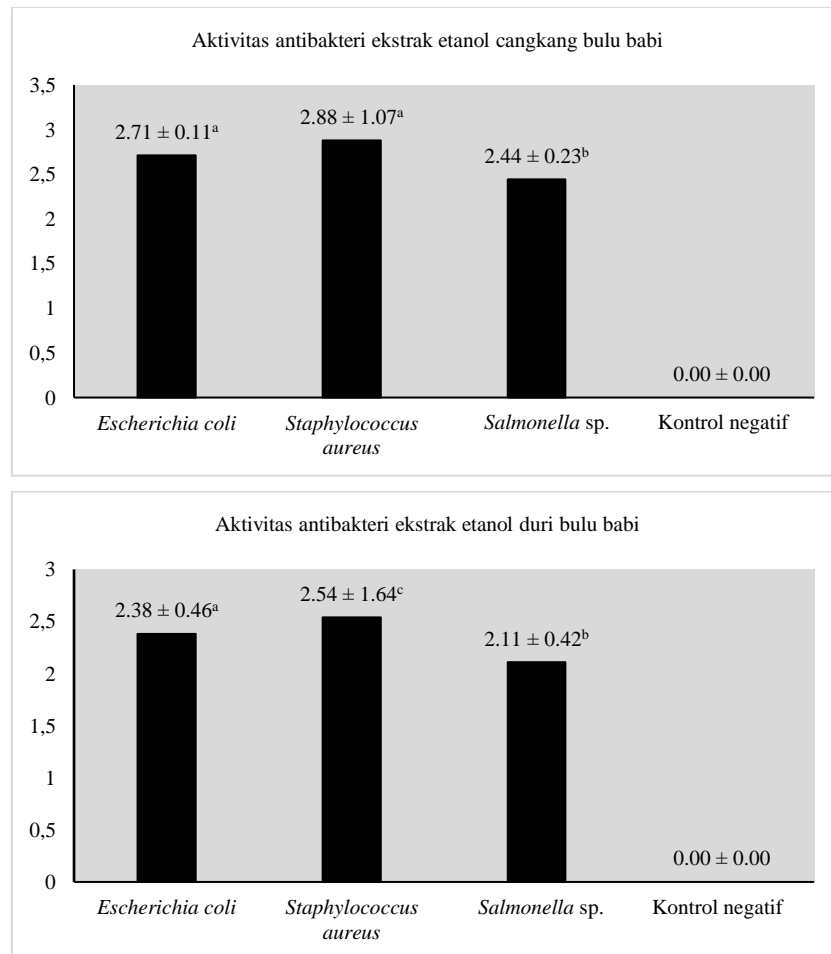
Dragendroff dipakai untuk pengujian alkaloid. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan jingga hingga merah pada uji Dragendroff. Uji kandungan flavanoid dengan penambahan pereaksi NaOH menunjukkan bahwa ekstrak cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum* positif mengandung flavanoid (perubahan warna merah). Flavanoid merupakan golongan senyawa fenol dengan gugus -OH. Senyawa ini masuk dalam golongan yang mudah terekstrak dengan pelarut etanol yang memiliki sifat polar sehingga dapat terbentuk ikatan hidrogen. Flavonoid dapat dijadikan sebagai antibakteri, antitrombotik, antiinflamasi, vasodilatasi, dan antikankarsinogenik, antimutagenik dengan mekanisme yang berbeda-beda (Middleton *et al.*, 2000; Panche *et al.*, 2016).

Penelitian ini skrining fitokimia senyawa tanin dengan pereaksi FeCl₃ 1% yang akan membentuk warna hijau tua kehitaman pada ekstrak cangkang (positif). Untuk triterpenoid pengujian dilakukan dengan menggunakan anhidrida asetat dan H₂SO₄. Hasil negatif pada ekstrak cangkang bulu babi *Diadema setosum* dengan tidak terbentuk warna hijau biru pada larutan uji.

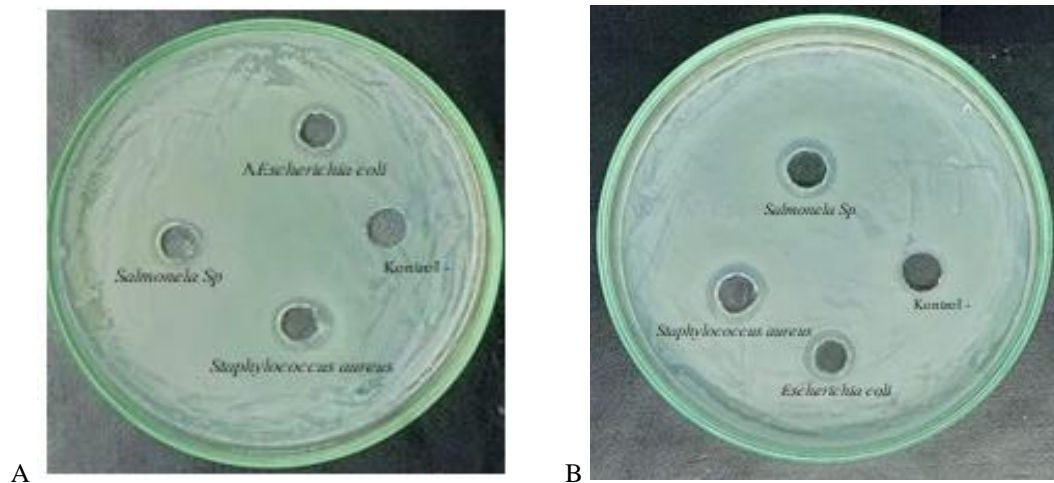
Tabel 3. Hasil pengukuran diameter pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum*.

Pelarut Etanol	Aktivitas Antibakteri (mm)			
	<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Salmonella sp.</i>	Kontrol Negatif
Cangkang	2.71 ± 0.11 ^a	2.88 ± 1.07 ^a	2.44 ± 0.23 ^b	0.00 ± 0.00
Duri	2.38 ± 0.46 ^a	2.54 ± 1.64 ^c	2.11 ± 0.42 ^b	0.00 ± 0.00

Berdasarkan Tabel 3, maka dibuat diagram aktivitas antibakteri ekstrak etanol cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum* yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil pengukuran diameter pengujian aktivitas antibakteri ekstrak etanol cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum*



Gambar 3. A) Aktivitas antibakteri ekstrak etanol cangkang; B) duri bulu babi *Diadema setosum*

Dimetil sulfoksida (DMSO) digunakan sebagai pelarut ekstrak karena DMSO dapat melarutkan komponen kimia polar dan nonpolar tanpa memberikan penghambatan terhadap mikroba serta tidak toksik terhadap mikroba dan juga ekstrak diharapkan terdispersi merata pada seluruh medium untuk mendapatkan hasil yang homogen. Uji aktivitas antibakteri dengan konsentrasi 5% dan DMSO sebagai kontrol negatif untuk pengujian aktivitas

antibakteri. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum* dilakukan dengan metode difusi agar.

Sifat antibakteri dari kedua ekstrak ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar isolat koloni. Sedangkan untuk menentukan aktivitas antibakteri menggunakan difusi sumur agar. Aktivitas dihitung dengan mengukur diameter zona bening yang terbentuk disekitar sumur agar. Pengukuran aktivitas antibakteri dari kedua ekstrak (cangkang dan duri) bulu babi *Diadema setosum* terhadap tiga isolat bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp. memiliki sifat aktivitas antibakteri ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar sumur agar.

KEMENKES RI (2011), menjelaskan bahwa bakteri yang tidak mampu menghasilkan enzim inaktivasi senyawa antibakteri adalah golongan bakteri yang umumnya bersifat resistensi terhadap antibakteri ataupun antibiotik. Oleh karena itu diduga ekstrak etanol cangkang dan duri bulu babi memiliki sifat antibakteri yang mampu menonaktifkan gen cat yang dimiliki oleh sel. Gen ini dapat menyebabkan bakteri untuk dapat menghasilkan enzim *acetyltransferase* yang mampu menginaktivasi senyawa antibakteri yang masuk ke dalam sel sebelum terjadinya penghambatan sintesis protein dalam sel bakteri.

D. KESIMPULAN

Dalam penelitian ini, kami telah berhasil melakukan skrining fitokimia dari ekstrak cangkang dan duri bulu babi *Diadema setosum*. Senyawa fitokimia yang diperoleh dari ekstrak etanol cangkang adalah alkaloid, flavanoid, dan saponin. Untuk ekstrak etanol duri senyawa yang terkandung adalah alkaloid, flavanoid, dan tanin. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan dua sampel (cangkang dan duri) menghasilkan zona bening disekitar koloni bakteri atau memiliki sifat antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp.

E. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pusat Penelitian Bioteknologi IPB University dan Laboratorium Kimia Dasar Universitas Pattimura atas semua peralatan yang telah disediakan untuk mendukung penelitian ini.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Akerina FO, Nurhayati T, dan Suwandy R. 2015. Isolasi dan karakterisasi senyawa antibakteri dari bulu babi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 18:61-73.
- Alwi D, Muhammad SH, dan Tae I. 2020. Karakteristik morfologi dan indeks ekologi bulu babi (*Echinoidea*) di Perairan Desa Wawama Kabupaten Pulau Morota. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 4:23-32.
- Angka SL, dan Suhartono MT. 2000. Bioteknologi hasil laut. [Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan], Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Apriandi A, Putri RMS, dan Tanjung I. 2020. Karakterisasi, aktivitas antioksidan dan komponen bioaktif bulu babi (*Diadema savignyi*) dari perairan pantai Trikora Tiga Pulau Bintan. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera : A Scientific Journal*. 37:49-54.
- Aprilia HA, Pringgenies D, dan Yudiati E. 2012. Uji toksisitas ekstrak kloroform cangkang dan duri landak laut (*Diadema setosum*) terhadap mortalitas *Nauplius Artemia* sp. *Journal of Marine Research*. 1:75-83.
- Carson CF, and Riley TV. 1995. Antimicrobial activity of the major components of the essential oil of *Melaleuca alternifolia*. *The Journal of applied bacteriology*. 78:264-269.

- Chakravartula SSN, Cevoli C, Balestra F, Fabbri A, and Rosa MD. 2019. Evaluation of drying of edible coating on bread using NIR spectroscopy. *Journal of Food Engineering*. 240:29-37.
- Costa MJ, Maciel LC, Teixeira JA, Vicente AA, and Cerqueira MA. 2018. Use of edible films and coat-ings in cheese preservation: Opportunities and challenges. *Food Research International*. 107:84-92.
- Dahl WJ, Jebson P, and Louis DS. 2010. Sea urchin injuries to the hand: A case report and review of the literature. *The Iowa Orthopaedic Journal*. 30:53-15.
- Fatnah N. 2018. Pemanfaatan kitosan hasil deasetilasi kitin cangkang udang putih sebagai penjernih air pada air sungai Citarum. *Jurnal Redox*. 6:1-5.
- Rompas G, Lintang RAJ, Sumilat DA, Rumengan IFM, Ginting EL, dan Henneke Pangkey H. 2022. Aktivitas antibakteri dan analisis zookimia ekstrak bulu babi *Diadema setosum* (Leske, 1778) asal perairan Aertembaga, Kota Bitung. *Jurnal Ilmiah Platax*. 10:372-379.
- Hajji S, Younes I, Affes S, Boufi S, and Nasri M. 2018. Optimization of the formulation of chitosan edible coatings supplemented with carotenoproteins and their use for extending strawberries postharvest life. *Food Hydrocolloids*. 83:375-392.
- Kadir NA. 2009. Studi kualitas gonad bulu babi *Colobocentrotus atratus*, *Tripneustes gratilla*, dan *Heterocentrotus trigonarius* di pantai pasir panjang Pulau Sempu Kab. Malang. [skripsi], Malang: Universitas Negeri Malang.
- Kaihena M, Birahy DC, Nindatu M, Bustomi, and Matulesy RA. 2023. Protein content of sea urchins (*Tripneustes gratilla*) and the potential of its shell as an antibacterial. *Journal of Advanced Zoology*. 44:385-393.
- Kaihena M, Ukratalo AM, Nindatu M, Birahy DC, and Bustomi. 2023. Breadfruit flour, food to lower blood sugar levels in mice model diabetes mellitus. *Jurnal Healthsains*. 4:99-108.
- [KEMENKES RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Pedoman umum penggunaan antibiotik. Jakarta: KEMENKES RI.
- Middleton E, Kandaswami C, and Theoharides TC. 2000. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. *Pharmacological reviews*. 52:673-751.
- Musfirah NH. 2018. Struktur komunitas bulu babi (*Echinoidea*) yang berasosiasi dengan ekosistem lamun di Pulau Barrang Lompo, Provinsi Sulawesi Selatan. [skripsi], Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.
- Panche AN, Diwan AD, and Chandra SR. 2016. Flavonoids: an overview. *Journal of nutritional Science*. 5:1-15.
- Pelu AD, Tunny R, dan Latuconsina B. 2020. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol bulu babi (*Diadema setosum*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* di perairan Desa Pelauw. *Jurnal Sains dan Kesehatan*. 4:1-15.
- Radjab AW. 2004. Sebaran dan Kepadatan Bulu Babi Di Perairan Kepulauan Padaido Biak Irian Jaya. Prosiding Seminar Laut Nasional III. Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia. Jakarta. Schwarz S, Kehrenberg C, Doublet B, and Cloeckaert A. 2014. Molecular basis of bacterial resistance to chloramphenicol and florfenicol. *FEMS Microbiol reviews*. 28:519-542.
- Suryanti S, Fatimah PNP, dan Rudiyananti S. 2020. Morfologi, anatomi dan indeks ekologi bulu babi di Pantai Sepanjang, Kabupaten Gunungkidul, Yogyakarta. *Buletin Oseanografi Marina*. 9(2):93-103.
- Utomo BSB, Suryaningrum TD, and Harianto HR. 2014. Optimization of enzymatic hydrolysis of protein hydrolysate processing from waste of catfish fillet production. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*. 9:107-114.

BIOFAAL JOURNAL

E-ISSN 2723-4959
Volume 5 Number 1 | Juni 2024

EDITOR IN CHIEF

Laury Marcia Ch. Huwae, S.Si., M.Si

Associate Editor

Dr. Windi Mose, S.Pd

Dr. E. Sahertian, S.Si., M.Si

E. Samson, S.Si., M.Si

Veince B. Silahooy, S.Si., M.Si

Expert Editor Board

Prof. Dr. Pieter Kakisina, S.Pd., M.Si (Universitas Pattimura, Ambon)

Dr. dr. Ermita I. Ibrahim Ilyas, M.S., AIFO (Universitas Indonesia, Jakarta)

Sri Sumartiningih, S.Si., M.Kes., Ph.D., AIFO (Universitas Negeri Semarang, Semarang)

Dr. Ir. Alfred O. M. Dima, M.Si (Universitas Nusa Cendana, Kupang)

Dr. Safrida, S.Pd., M.Si (Universitas Syiah Kuala, Aceh)

Dr. dr. Yetty Machrina, M.Kes, AIFO-K (Universitas Sumatera Utara, Medan)

Dr. Saidah Rauf, S.Kep., M.Sc (Politeknik Kesehatan Kemenkes Maluku, Masohi)

Dr. Jusak Syaranamual, M.Pd., AIFO (Universitas Pattimura, Ambon)

Dr. Theopilus W. Watuguly, M.Kes., AIFO (Universitas Pattimura, Ambon)

Dr. Maria Nindatu, M.Kes (Universitas Pattimura, Ambon)

Dr. Martha Kaihena, M.Kes (Universitas Pattimura, Ambon)

Dr. La Eddy, S.Pd., M.Si (Universitas Pattimura, Ambon)

Dr. Drs. Amos Killay, M.Kes (Universitas Pattimura, Ambon)

Dr. Ch. D. Umi Baszary, S.Si., M.Si (Universitas Pattimura, Ambon)

Dr. Meilissa C. Mainassy, S.Si., M.Si (Universitas Pattimura, Ambon)

Asistant Editorial

Dr. Adrien Jems Akiles Unitly, S.Si., M.Si

E. T. Apituley, S.Si., M.Si

Publisher

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Pattimura, bekerja sama dengan
Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia (IAIFI)

Editorial Address

Jurusan Biologi - Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pattimura

Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon, 97234, Maluku, Indonesia

E-mail : biofaaljournal@gmail.com



E-ISSN: 2723 - 4959

