

**STANDARDISASI DAN ANALISIS FTIR EKSTRAK ETANOL 70% BULU BABI (*Echinometra mathaei*) DARI SABANG, NANGGROE ACEH DARUSSALAM****STANDARDIZATION AND FTIR ANALYSIS OF 70% ETHANOLIC EXTRACT OF *Echinometra mathaei* FROM SABANG, NANGGROE ACEH DARUSSALAM****Angelica Kresnamurti<sup>1\*</sup>, Farizah Izazi<sup>2</sup>, Dina Camelia<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Laboratorium Farmakologi, Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hang Tuah Surabaya<sup>2</sup>Laboratorium Kimia Farmasi, Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hang Tuah Surabaya<sup>3</sup>Laboratorium Biologi Farmasi Kelautan, Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hang Tuah Surabaya**Submitted:** 29 Juni 2021    **Reviewed:** 11 November 2021    **Accepted:** 11 April 2022**ABSTRACT**

*Echinometra mathaei* contains bioactive compounds that are toxic. Bioactive compounds are secondary metabolites produced by microorganisms to defend from threats from the environment and surrounding animals. This study aimed to analyze the content of secondary metabolites in the 70% ethanol extract of *Echinometra mathaei* with FTIR analysis. The research stages include determination, extraction, organoleptic test, macroscopic test, and FTIR analysis. The determination of the sample concluded that the sample used was *Echinometra mathaei*. Macroscopic examination obtained an oval shape, purplish black color, characteristic smell of sea urchins and diameter  $\pm 4.5$  cm. Extraction by maceration method resulted in a yield of 13.51%. The organoleptic results were thick extract, blackish brown and characteristic smell of sea urchin. The results of phytochemical screening showed the content of triterpenoids, flavonoids, alkaloids, saponins, and tannins. The data from the extract contamination analysis showed that no microbial contamination, mold/yeast contamination, and metal contamination met the requirements. The results of FTIR spectroscopy analysis showed that the active compound contained  $-OH$  groups namely alcohol ( $w_{3744,203}$  and  $3339,768\text{cm}^{-1}$ ),  $C=O$  namely ketones in the aromatic ring ( $w_{1623,884}$  and  $1569,971\text{cm}^{-1}$ ), double bonds in the aromatic ring  $-C=C$  ( $w_{1404.716\text{cm}^{-1}}$ ),  $-CH_3$  single bond  $C-H_3$  in alcohol ( $w_{1169.226\text{cm}^{-1}}$ ) and  $=CH$  ( $1000-650\text{cm}^{-1}$ ) are alkenes. The conclusion of this study is that 70% ethanol extract of *Echinometra mathaei* contains metabolites of saponins, triterpenoids, flavonoids, alkaloids, and tannins.

**Key words:** FTIR analysis, 70% ethanol extract, Sea urchin, *Echinometra mathaei*, extract standardization

**ABSTRAK**

Bulu Babi (*Echinometra mathaei*) atau landak laut dalam Bahasa Inggris disebut *sea urchin* memiliki kandungan senyawa bioaktif yang bersifat toksik. Senyawa bioaktif merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroorganisme untuk mempertahankan diri dari ancaman yang berasal dari lingkungan maupun hewan disekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan metabolit sekunder pada ekstrak etanol 70% Bulu Babi *Echinometra mathaei* dengan menggunakan analisis FTIR Tahapan penelitian meliputi determinasi, ekstraksi, uji organoleptis, uji makroskopis, dan analisis FTIR. Determinasi sampel menyimpulkan sampel yang digunakan adalah Bulu Babi *Echinometra mathaei*. Pengujian makroskopik didapatkan bentuk oval, warna hitam keunguan, bau khas bulu babi dan dimensi ukuran berdiameter  $\pm 4,5$ cm. Ekstraksi dengan metode maserasi menghasilkan rendemen 13,51%. Hasil uji organoleptis berupa ekstrak kental, coklat kehitaman dan bau khas Bulu Babi. Hasil skrining fitokimia menunjukkan kandungan triterpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin. Data hasil analisis cemaran ekstrak menunjukkan tdk ada cemaran mikroba, cemaran kapang/khamir, dan cemaran logam memenuhi persyaratan. Hasil analisis spektroskopi FTIR menunjukkan bahwa senyawa aktif mengandung gugus  $-OH$  yaitu alkohol ( $w_{3744.203}$  dan  $3339.768\text{cm}^{-1}$ ),  $C=O$  yaitu keton pada cincin aromatis ( $w_{1623.884}$  dan  $1569.971\text{cm}^{-1}$ ), ikatan rangkap pada cincin aromatis  $-C=C$  ( $w_{1404.716\text{cm}^{-1}}$ ),  $-CH_3$  ikatan tunggal  $C-H_3$  pada alkohol ( $w_{1169.226\text{cm}^{-1}}$ ) dan  $=C-H$  ( $1000-650\text{cm}^{-1}$ ) yaitu alkena. Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak etanol 70% *Echinometra mathaei* mengandung metabolit saponin, triterpenoid, flavonoid, alkaloid, tannin.

**Kata kunci :** analisis FTIR, Ekstrak etanol 70%, Bulu Babi, *Echinometra mathaei*, standarisasi ekstrak

**Alamat korespondensi :**[angelica.kresnamurti@hangtuah.ac.id](mailto:angelica.kresnamurti@hangtuah.ac.id)

## PENDAHULUAN

Bulu Babi merupakan penentu kelimpahan dan sebaran tumbuhan laut di perairan laut dangkal. Bulu Babi biasanya hidup mengelompok tergantung dari jenis habitatnya. Di sepanjang perairan pantai, hewan ini memiliki variasi spesies yang cukup besar dan melimpah. Bulu Babi umumnya menghuni ekosistem terumbu karang dan padang lamun serta menyukai substrat yang agak keras terutama substrat di padang lamun yang merupakan campuran dari pasir dan pecahan karang (Alwi dkk, 2020; Arhas dkk, 2015). Dengan banyaknya populasi Bulu babi di Perairan Indonesia, masyarakat mulai membudidayakan bulu babi karena memiliki manfaat sebagai bahan pangan, pengobatan penyakit pada manusia (Olii dan Kadim, 2017; Suwignyo dkk, 2005).

Senyawa bioaktif merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroorganisme untuk mempertahankan diri dari ancaman lingkungan maupun hewan di sekitarnya. Hewan-hewan laut tidak terlindungi dari bakteri-bakteri yang toleran terhadap konsentrasi tinggi, jamur, dan virus, yang mungkin saja bersifat patogen terhadap organisme tersebut, dengan demikian metabolit sekunder ini diproduksi untuk mempertahankan diri (Arhas dkk, 2015; Olii dan Kadim, 2017)). Cangkang Bulu Babi memiliki potensi sebagai antimikroba karena memiliki kandungan senyawa bioaktif yang bersifat toksik. Toksin yang dihasilkan dari berbagai organisme seperti Bulu Babi dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan khususnya farmasi sebagai bahan obat-obatan karena mengandung senyawa aktif yang berpotensi sebagai antibiotic (Abubakar dkk, 2012).

Kandungan senyawa bioaktif dari Bulu Babi antara lain serotonin, steroid, glikosida, dan bahan kolinergik. Pada cangkangnya memiliki kandungan senyawa aktif yang bersifat toksik. Kandungan senyawa aktif dalam cangkang bulu babi telah diketahui, yaitu polihidroksi dan apolasterosida A dan B (Angka dan Suhartono, 2000). Diperkirakan racun yang ada dalam cangkang dan duri tersebut dapat digunakan sebagai bahan obat yang memiliki potensi sebagai antikanker, antitumor, antimikroba (Yamamoto *et al.*, 2018). Sementara pada bagian gonad bulu babi memiliki kandungan gizi yang baik dan dapat dijadikan sebagai sumber pangan alternatif, karena mengandung protein, lipid, kalsium, glikogen, fosfor, dan 28 macam asam amino, vitamin B kompleks, vitamin A, mineral, asam lemak omega-3, dan omega-6. Selain kaya asam amino, gonad Bulu Babi juga mengandung asam lemak, yang besarnya mencapai 10-21% dari total lemak (Aprillia, Pringgenies, & Yudiati, 2012)

Ekstraksi merupakan suatu proses

penyaringan senyawa aktif dari suatu bahan atau simplisia nabati atau hewani dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai (Depkes RI, 2000). Ekstraksi bisa dilakukan dengan berbagai metode, sesuai dengan sifat dan tujuannya. Metode ekstraksi yang paling banyak digunakan adalah maserasi, karena mudah dalam pengerjaannya dan dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. Kesuksesan penentuan senyawa biologis aktif sangat tergantung pada jenis pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi. Sifat pelarut yang baik untuk ekstraksi yaitu toksisitas dari pelarut yang rendah, mudah menguap pada suhu yang rendah, dapat mengekstraksi komponen senyawa dengan cepat dan tidak menyebabkan ekstrak terdisosiasi (Tiwari *et al.*, 2011).

Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi adalah etanol 70%, dimana etanol merupakan pelarut yang mudah untuk menembus membran sel intraseluler. Etanol juga merupakan pelarut yang universal bisa untuk polar dan nonpolar, dibandingkan dengan pelarut lainnya etanol memiliki toksisitas yang rendah (Tiwari *et al.*, 2011). Setelah dilakukan ekstraksi akan di dapatkan hasil rendemen, dimana dapat diketahui rendemen adalah perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan baku (Yuniarifin dkk, 2006). Rendemen ekstrak dihitung berdasarkan perbandingan berat akhir (berat ekstrak yang dihasilkan) dengan berat awal (berat biomassa sel yang digunakan) dikalikan 100% (Dewatisari dkk, 2017).

Salah satu faktor yang mempengaruhi manfaat dari kandungan suatu hewan laut adalah kandungan metabolite sekunder didalam tanaman tersebut. Karena adanya kandungan tersebut maka tanaman tersebut memiliki manfaatnya. Analisis FTIR ini bertujuan untuk melihat komponen metabolite yang terkandung dalam ekstrak sampel tersebut dengan melihat gugus fungsi sesuai dengan bilangan gelombang. Untuk memastikan hal tersebut maka di lihat kandungan dengan mencocokkan hasil tersebut dengan hasil skinning fitokimia. Oleh karenanya di lakukan uji analisis spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). Hal ini sesuai dengan pernyataan "Analisis Spektroskopi FTIR dapat memberikan informasi yang penting mengenai gugus fungsi senyawa yang dapat menyerap energi dari radiasi sinar infra merah" (Devi and battu, 2019).

## METODE

### Alat

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi, rak tabung reaksi, cawan porselin, batang pengaduk, timbangan analitik, alat rotavapor, oven, hot

plate, cawan petri, pipet tetes, sendok tanduk, gelas ukur, beaker gelas, kapas, kertas saring, corong, thermometer, vortex, seperangkat alat spektrometer *Agilent Cary 630 FTIR* untuk analisis gugus fungsi.

#### Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak bulu babi (*Echinometra mathaei*), kloroform (p.a), etanol 70% (p.a), etil asetat, aquadest, dan seerangkaian pereaksi warna untuk skrining fitokimia.

#### Uji Determinasi

Bulu babi yang didapatkan dari Pulau Weh, Nanggroe Aceh Darussalam pada Bulan Oktober 2018, dilakukan uji determinasi yang dilakukan di Unit Layanan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya, didapatkan hasil bahwa Bulu Babi yang digunakan pada penelitian ini adalah berjenis *Echinometra mathaei* dengan surat determinasi bertanggal 13 Agustus 2019. Bulu babi yang dikoleksi dari laut dibersihkan, dikeringkan, dipisahkan dari durinya, gonad dan cangkang yang telah mengering dihaluskan dan didapatkan serbuk bulu babi untuk dilanjutkan uji selanjutnya.

#### Uji Skrining Fitokimia

##### Reaksi Warna

(a) Identifikasi Alkaloid: Ekstrak 0,5 gram dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambah 2 mL etanol 70% kemudian diuapkan sampai kering dan residu dipanaskan dengan penangas air mendidih dan ditambahkan 5 mL HCl 2N. Setelah dingin, campuran disaring dan filtrat kemudian ditambahkan beberapa tetes reagen Mayer positif mengandung alkaloid jika membentuk endapan putih atau kuning. Sampel kemudian diamati hingga keruh atau ada endapan (Mojab and Kamalinedjad, 2003).

(b) Identifikasi Flavonoid: Ekstrak 0,5 gram dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 mL etanol 70% kemudian diaduk, ditambahkan serbuk magnesium 0,5 g dan beberapa HCl pekat. Jika terbentuk warna jingga sampai merah menunjukkan adanya flavon, merah sampai merah padam menunjukkan flavonol, merah padam sampai merah keunguan menunjukkan flavonon (Mojab and Kamalinedjad, 2003).

(c) Identifikasi Saponin: Ekstrak 0,5 gram dalam tabung reaksi ditambahkan 2 mL etanol 70% kemudian diaduk, ditambahkan dengan 20 ml aquadest dan kocok kuat kemudian didiamkan selama 15-20 menit. Jika tidak ada busa = negatif; busa kurang dari 1 cm = positif lemah; dengan busa tinggi 1,2 cm = positif; dan busa lebih dari 2 cm = positif kuat (Mojab and Kamalinedjad, 2003).

(d) Identifikasi Tanin: Ekstrak 0,5 gram dalam tabung reaksi ditambahkan 2 mL etanol 70% kemudian diaduk, dan ditambahkan FeCl<sub>3</sub>

sebanyak 3 tetes, jika menghasilkan biru karakteristik, biru-hitam, hijau atau biru-hijau dan endapan maka positif tanin (Mojab and Kamalinedjad, 2003)..

(e) Identifikasi Terpenoid dan Steroid : Ekstrak 0,5 gram ekstrak tabung reaksi kemudian ditambah 0,5 mL asam asetat anhidrat dan 2 mL asam sulfat pekat positif mengandung terpeno menghasilkan cincin berwarna kecokelatan atau violet. Pada uji steroid ditambahkan aquadest panas kemudian ditambah 0,5 mL tetes asetat anhidrat dan 2 mL asam sulfat pekat. Positif mengandung steroid menghasilkan cincin berwarna biru kehijauan (Mojab and Kamalinedjad, 2003).

#### Analisis Cemaran

##### (a) Cemaran Logam Berat

Cemaran logam berat menentukan kadar kandungan logam berat tertentu seperti Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Magnesium (Mg), dan Hydraryrum (Hg) dengan menggunakan alat *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Penetapan kadar ketiga logam berat dengan cara destruksi basah. 1 gram ekstrak ditimbang dan ditambah 10 ml HNO<sub>3</sub> pekat, setelah itu dipanaskan dengan menggunakan hot plate hingga volume setengahnya. Ekstrak yang kental dan dingin kemudian ditambah dengan HClO<sub>4</sub> 5 ml, kemudian dipanaskan hingga asap putih hilang dan biarkan dingin dengan dibilas dengan aquadest dan disaring ke labu ukur 50 ml. Tambahkan aquadest hingga 50 ml, sampel diukur dengan alat AAS. Berdasarkan buku monografi bahwa ekstrak memiliki nilai logam Pb tidak lebih dari 10mg/kg (Depkes RI, 2000).

##### (b) Cemaran Mikroba

Cemaran mikroba dilakukan dengan menggunakan alat metode angka lempeng totl, enimbangan sebanyak 1 gram ekstrak kemudian dimasukkan secara aseptik kedalam tabung dan ditambah 9 mL larutan NaCl 0,9% steril, dan campur ad homogeny. Selanjutnya dilakukan pengenceran dengan perbandingan antara lain 1:10; 1:100; 1:1000; 1:10000; dan NaCl 0,9% steril. Dari setiap pengenceran diambil 1 mL, kemudian dihitung pada media agar yang telah dicairkan. Kemudian cawan petri digoyang agar suspensi tercampur rata. Kemudian dibiarkan hingga campuran dalam cawan petri membeku, cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C dengan posisi terbalik selama 24 jam. Kemudian diamati dan dihitung jumlah koloni yang tumbuh didalam cawan petri. (Depkes RI, 2000).

##### (c) Cemaran Kapang Khamir

Tuangkan 5 ml media Nutrient Agar kedalam cawan petri yang telah dicairkan dan bersuhu 45°C, biarkan membeku pada cawan. Pipet 0,5 ml dari tiap pengenceran kedalam cawan petri yang steril dan masukkan menggunakan pipet yang berbeda dan steril

untuk tiap pengenceran. Cawan petri digoyangkan perlahan hingga sampel tersebar merata pada media. Kemudian diinkubasi dengan suhu kamar atau 25°C selama 7 hari. Dicatat hasil sebagai jumlah kapang dan khamir sampel (Depkes RI, 2000).

#### Analisis FTIR.

Ekstrak dianalisis dengan menggunakan spektrofotometer Agilent Cary 630 FTIR pada laboratorium Analisis Farmasi Universitas Hang Tuah Surabaya yang dilengkapi dengan Microlab PC perangkat lunak dengan unit pengambilan sampel ATR dengan resolusi 8 cm<sup>-1</sup> dan jangkauan pemindaian 4000 cm<sup>-1</sup> hingga 650 cm<sup>-1</sup> (Bolade *et al.*, 2018).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan Bulu Babi (*Echinometra mathaei*) yang terlebih dahulu dilakukan determinasi untuk memastikan kebenaran identitas pada sampel yang digunakan. Dari hasil determinasi didapatkan hasil bahwa Bulu Babi yang digunakan pada penelitian ini adalah *Echinometra mathaei* dengan surat determinasi bertanggal 13 Agustus 2019. Spesimen *sea urchin* yang diidentifikasi berupa kerangka tubuh. Kerangka tubuh utama *sea urchin* tampak seperti sebuah bola dunia (*hemisphere*) bentuk oval berwarna coklat muda hingga coklat kehitaman. Dimensi ukuran tubuh spesimen sampel berdiameter ± 4,5 cm, dengan duri2 yang menempel pada cangkangnya. Pada penelitian ini menggunakan bagian gonad dan cangkang Bulu Babi (*Echinometra mathaei*), sedangkan bagian duri tidak digunakan karena bersifat toksik dan beracun.

Pemilihan pelarut ekstraksi umumnya menggunakan prinsip *like dissolve like*, dimana senyawa polar larut dalam pelarut polar sedangkan senyawa non polar larut dalam pelarut non polar (Windarini dkk, 2013). Penggunaan pelarut etanol 70% karena pelarut etanol murah, mudah didapat dan cukup aman. Prinsip ekstraksi adalah penarikan senyawa-senyawa dalam tanaman oleh pelarut yang sesuai, baik dari segi keamanan dan kepolarannya (BPOM RI, 2010). Hasil rendemen ekstrak etanol 70% Bulu Babi (*Echinometra mathaei*) pada **Tabel 1.** didapatkan 13,51% yang merupakan jumlah senyawa yang tertarik pada

saat proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 70%. Hasil pengamatan uji organoleptis dari ekstrak 70% Bulu Babi *Echinometra mathaei* adalah cairan berbentuk kental, bau khas bulu babi, dan berwarna coklat kehitaman.

Analisis pertama adalah Uji kandungan kimia dengan menggunakan reaksi warna untuk mengetahui kandungan senyawa aktif dari *Echinometra mathaei*. Pada penelitian ini, uji reaksi warna yang dilakukan adalah untuk mengetahui kandungan senyawa triterpenoid atau steroid, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin dalam sampel dengan cara menambahkan pereaksi-pereaksi pada larutan sampel ekstrak etanol 70% Bulu Babi *Echinometra mathaei*. Hasil uji rekasi warna dari senyawa Triterpenoid atau steroid positif, terpen yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning menjadi merah ungu, pada senyawa Flavonoid positif adanya flavon yang ditandai dengan terbentuknya warna kuning menjadi kuning pekat, pada senyawa alkaloid positif adanya alkaloid yang ditandai dengan adanya endapan coklat, pada senyawa saponin positif saponin yang ditandai dengan adanya busa yang muncul selama 30 menit dan pada senyawa tanin positif adanya tanin yang ditandai dengan adanya endapan. Berdasarkan hasil skrining fitokimia dengan metode reaksi tabung pada **Tabel 2.**, dapat diketahui bahwa pada ekstrak etanol 70% Bulu Babi (*Echinometra mathaei*) mengandung senyawa triterpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tannin.

Penentuan cemaran logam berat, cemaran mikroba dan cemaran kapang khamir dilakukan di Badan Penelitian dan Pengembangan Industri "Balai Riset Standardisasi Industri Surabaya". Pada penentuan logam berat bertujuan untuk menjamin bahwa ekstrak tidak mengandung logam berat tetentu (Hg, Mg, Cd, Pb) melebihi batas yang telah ditetapkan karena berbahaya bagi kesehatan (Depkes RI, 2000). Pada penelitian ini pengukuran cemaran logam dilakukan dengan menggunakan metode SSA (Spektrofotometri Serapan Atom) dan didapatkan kadar bahwa kadar setiap logam berat memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan sehingga aman apabila digunakan untuk bahan pangan atau bahan obat.

Penentuan cemaran mikroba bertujuan untuk menjamin bahwa ekstrak tidak boleh

**Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak Bulu Babi (*Echinometra mathaei*)**

Bahan	Serbuk kering (g)	Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Bulu Babi ( <i>Echinometramathaei</i> )	500 gram	67,56 gram	13,51 %

**Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% *Echinometra mathaei***

Kandungan kimia	Pereaksi	Perubahan Warna	Keterangan
Triterpenoid/steroid	Liebermann-Burchard	Kuning menjadi merah ungu	Triterpenoid (+)
Flavonoid	HCl pekat, serbuk Mg	Kuningmenjadi kuning pekat	Flavonoid (+)
Alkaloid	Wagner - Mayer Dragendroff	Terdapatendapan cokelat	Alkaloid (+)
Saponin	Aquadest,dipanaskan dan dikocok	Timbul busa selama 30menit	Saponin (+)
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	Biru sedikit kehijauan	Tanin (+)

mengandung mikroba pathogen dan non patogen melebihi batas yang ditetapkan karena berpengaruh pada stabilitas ekstrak dan berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia (Depkes RI, 2000). Pada pengujian ini dilakukan dengan menggunakan metode cawan tuang dan didapatkan hasil bahwa pada ekstrak Bulu Babi (*Echinometra mathaei*) tidak terdapat cemaran mikroba sehingga aman bagi kesehatan. Pada penentuan kapang dan khamir yang bertujuan untuk memberikan jaminan bahwa ekstrak Bulu Babi (*Echinometra mathaei*) tidak mengandung jamur atau kapang khamir melebihi batas yang ditetapkan, karena berpengaruh pada stabilitas ekstrak yang berbahaya bagi kesehatan (Depkes RI, 2000). Hasil analisis cemaran dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Analisis kualitatif dilakukan dengan melihat bentuk spektrumnya dengan melihat

puncak-puncak spesifik yang menunjukkan gugus fungsional tertentu yang dimiliki oleh senyawa tersebut, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan sama halnya dengan analisis kualitatif tetapi pada tahap analisis kuantitatif dengan menggunakan senyawa standard yang dibuat spektrumnya pada berbagai variasi konsentrasi. Keunggulan FTIR adalah menyediakan pengukuran dengan akurasi tinggi dan resolusi spektra tinggi, selain itu FTIR mampu merekam spektrum dengan sangat cepat. Spektrum FTIR yang dihasilkan merupakan hasil interaksi antara sinar inframerah dan komponen kimia penyusun ekstrak. Spektrum IR ekstrak memperlihatkan terdapat puncak absorpsi atau pita absorpsi di daerah bilangan gelombang lebih kecil dari 1500 cm<sup>-1</sup> yang disebut daerah sidik jari (*fingerprint region*) dan di daerah bilangan gelombang gugus fungsi lebih besar dari 1500 cm<sup>-1</sup> (Dachriyanus,

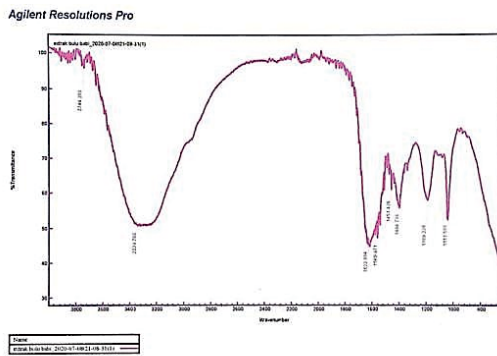
**Tabel 3. Hasil Analisis Cemaran Ekstrak Etanol 70% *Echinometra mathaei***

No	Parameter	Hasil	Batas maksimal (Depkes RI, 2000)
1	Cemaran mikroba	0 koloni/g	<1x10 <sup>4</sup> koloni/g
2	Cemaran kapang dan khamir	<10 koloni/g	<1x10 <sup>3</sup> koloni/g
3	Cemaran logam berat Pb (timbangan)	<0.023 mg/kg	<10 mg/kg
4.	Cemaran logam berat Cd (Kadmium)	<0.0024 mg/kg	-
5.	Cemaran logam berat Hg (Raksa)	<0.0002 mg/kg	-
6.	Cemaran logam berat Mg (Magnesium)	<147.68 mg/kg	-

**Tabel 4. Interpretasi Spektrum FTIR Ekstrak Etanol 70% *Echinometra mathaei***

Wil.	Bilangan Gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ )	Bilangan Gelombang Perbandingan ( $\text{cm}^{-1}$ )	Gugus Fungsi (Dachriyanus, 2004)	Int.	Ket.
1	3744.203	3400-3200	O-H (Alkohol)	S	O-H Stretch
			C=C-CH <sub>2</sub> -OH Asam Karboksilat	S	O-H Stretch
	3339.768	3400-2400	R-C(O)-OH Amide	S	O-H Stretch
		3500-3100	R-C(O)-NH <sub>2</sub>	S	N-H Stretch
	1623.884		O-H (Alkohol)	S	O-H Stretch
		3400-3200	C=C-CH <sub>2</sub> -OH		
		3400-2400	Asam Karboksilat R-C(O)-OH	S	O-H Stretch
		3500-3100	Amida R-C(O)-NH <sub>2</sub>	S	N-H Stretch
	1569.971	3000-2850	Alkana	K	C-H Stretch
		3400-2400	Asam Karboksilat R-C(O)-OH	S	O-H Stretch
3000-2850		Alkana	K	C-H Stretch	
II	1451.426	3000-2850	Asam Karboksilat R-C(O)-OH	S	O-H Stretch
		3400-2400	Aldehid Hidrogen (-CHO)	L	C-H Stretch
	1404.716	2900-2800	-	-	-
		-	-	-	-
	1169.226	1680-1600	Alkena	S-L	C=C Stretch
		1640-1550	Amina dan Amida	K	N-H Bend 42
		1700-1640	Amida	K	C=O Stretch
		1600-1450	Eter	K	C=C
		1600-1450	Eter	K	C=C Konjugasi
	1011.588	1260-1000	Alkohol dan Fenol	K	C-O Stretch
1300-1000		Eter	K	C-O Stretch	
1300-900		Anhidrida	K	C-O Stretch	
	1350-1000	Amina	S-K	C-N Stretch	

Keterangan: Wil. = Wilayah, Int. = Intensitas, Ket. = Keterangan, K = Kuat, S = Sedang, L = Lemah, - = Sampai.



**Gambar 1. Spektrum hasil analisis FTIR ekstrak etanol 70% *Echinometra mathaei***

2004). Pita absorpsi yang muncul terdiri dari pita adsorpsi yang kuat, medium dan pita adsorpsi yang lemah serta beberapa pita bahu (Sosang and Mappiratu, 2015).

Pada penelitian ini dilakukan analisis gugus fungsi dengan menggunakan spektrofotometer FTIR Agilent Cary 630 digunakan untuk menentukan gugus fungsi yang terdapat pada ekstrak etanol 70% Bulu Babi *Echinometra mathaei* dengan kandungan bioaktifnya. Adapun data hasil analisis gugus fungsi ekstrak etanol 70% Bulu Babi *Echinometra mathaei* adalah sebagai berikut seperti terlihat pada **Gambar 1**. Berdasarkan buku Mc Murry wilayah bilangan gelombang pada analisis spektrum IR terbagi menjadi empat wilayah. Terbagi empat wilayah yaitu wilayah I, II, III merupakan wilayah gugus fungsi yang ditunjukkan pada bilangan gelombang  $3744.203\text{ cm}^{-1}$ ,  $3339.768\text{ cm}^{-1}$ ,  $1623.884\text{ cm}^{-1}$  dan  $1569.971\text{ cm}^{-1}$ , sedangkan wilayah IV merupakan wilayah sidik jari yang ditunjukkan pada bilangan gelombang  $1011.588\text{ cm}^{-1}$  (**Tabel 4**).

Pada hasil analisis kualitatif senyawa bioaktif dengan FTIR, didapatkan spektrum terbagi menjadi empat wilayah. Empat wilayah tersebut yaitu wilayah I, II, III. Pada bilangan gelombang,  $3339.768\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan gugus OH, pada  $1623.884\text{ cm}^{-1}$  dan  $1569.971\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan gugus alkena ikatan rangkap dua dalam cincin aromatis serta keton C=O, pada  $1404.726\text{ cm}^{-1}$  menunjukkan gugus C-OH dengan peak yang tajam sedangkan pada area tersebut juga terdapat peak yang lemah akan menunjukkan ikatan CH<sub>3</sub>, pada area  $1623.884\text{ cm}^{-1}$  dan  $1404.726\text{ cm}^{-1}$  memperkuat adanya cincin aromatis dengan ikatan rangkap C=C sedangkan wilayah IV merupakan wilayah sidik jari gugus alkena =C-H yang ditunjukkan pada bilangan gelombang  $1011.588\text{ cm}^{-1}$ . Dari hasil di atas diketahui Ekstrak Etanol 70% Bulu Babi (*Echinometra mathaei*) mengandung gugus alkohol, keton, ikatan rangkap dua pada cincin aromatis dan alkena. Karena hal tersebut maka

Ekstrak Etanol 70% Bulu Babi (*Echinometra mathaei*) diduga mengandung metabolit saponin triterpenoid dengan melihat kedekatan struktur dari saponin dan triterpenoid dengan gugus fungsi yang memiliki bilangan gelombang yang tampak pada analisis FTIR.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa Ekstrak Etanol 70% *Echinometra mathaei* yang diperoleh dari Sabang, Nanggroe Aceh Darussalam mengandung triterpenoid, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, L., Wangi, C., Uku, J.N., Dirangu, S., 2012, Antimicrobial Activity Various Extracts of The Sea Urchin *Tripneustes gratilla* (Echinoidea). Africa Journal of Pharmacology and Therapeutics.1(1):19-23
- Alwi, D., Muhammad, S.H., Tae, I., 2020, Karakteristik Morfologi dan Indeks Ekologi Bulu Babi. Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik. 4(1):95. Doi: 10.46252/jsai-fpk-unipa.
- Angka, S.L., Suhartono, T.S., 2000, Bioteknologi Hasil Laut. Bogor: Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor.
- Aprilia H.A, Pringgenies D, & Yudiati E, 2012, 'Uji Toksisitas Ekstrak Kloroform Cangkang dan Duri Landak Laut (*Diadema setosum*) Terhadap Mortalitas Nauplius artemia sp', *Journal of Marine Researc*. 1(1):75-83.
- Arhas, F.R., Mahdi, N., Kama, S., 2015, Struktur Komunitas dan Karakteristik Bulu Babi (Echinoidea) di Zona Sublitoral Perairan Iboh Kecamatan Sukakarya Kota Sabang. Prosiding Seminar Nasional Biotik. ISBN: 978-602-18962-5-9.
- Bolade, O.P., Akinsiku, A.A., Odeyemi, A.O., Williams, A.B., Benson, N.U., 2018, Dataset on phytochemical screening, FTIR and GC-MS characterisation of *Azadirachta indica* and *Cymbopogon citratus* as reducing and stabilising agents for nanoparticles synthesis. Data in Brief Elsevier.
- BPOM RI. 2010. Acuan sediaan herbal, Volume Kelima edisi Pertama. Badan Pengawasan Obat dan Makanan: Jakarta. Hal 100
- Dachriyanus, 2004, Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi. Padang: Andalas University Press.
- Depkes RI. 2000, Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat. Cetakan pertama. Jakarta. Direktorat

Pengawasan Obat dan Makanan.

- Devi, D.R., Battu, G.R., 2019, Qualitative Phytochemical Screening And Ftir Spectroscopic Analysis Of *Grewia tilifolia* (Vahl) Leaf Extracts. *Int J Curr Pharm Res.* 11(4):100-107
- Dewatisari, W.F., Rumiyantri, L., Rakhmawati, I., 2017, Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun Sansevieria sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.* 17(3):197-202.
- Mojab, F., Kamalinejad, M., 2003, Phychemical of Some Spesies of Irinian Plants. Iran: School of Pharmacy, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences and Health Services.
- Olii, A.H., Kadim, M.K., 2017, Kepadatan dan Pola Sebaran Bulu Babi di Desa Lamu. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan kelautan.* 5(2):48-53.
- Sosang, A.R., Mappiratu, R., 2015, Karakteristik Ekstrak Etanol Bunga Tanaman Tembelekan (*Lantana camara* L.) *Jurnal Riset Kimia;Kovalen.* 2(2):26-34.
- Suwignyo, S., Widigdo, B., Wardiatno, Y., & Krisanti. M., 2005, *Avertebrata Air.* Depok: Penebar Swadaya.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. and Kaur, H., 2011, Phytochemical screening and extraction: a review. *Internationale pharmaceutica sciencia.* 1(1):98-106.
- Windarini, L.G.E., Astuti, K.W., Warditiani, N.K., 2013, Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Manggis (*Garcinia mangostana* L.) . *Jurnal Farmasi Udayana.* 2(4).
- Yamamoto, R., *et al.*, 2018. Consumption of the Edible Sea Urchin (*Mesocentrotus nudus*) Attenuates Body Weight Gain and Hepatic Lipid Accumulation in Mice. *Journal of Functional Foods* 47:40–47.
- Yuniarifin, H, Bintoro VP, Suwarastuti A., 2006, Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat pada Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu dan Viskositas Gelatin. *Journal Indon Trop Anim Agric.* 1(1):55-61.