

A-06

Pengaruh Ekstrak Etanol Teripang Pasir (*Holothuria scabra* J.) Terhadap Perkembangan Otak Anak Mencit Putih

Muhammad Syukri Fadil^{1*}, Ruhama Maya Sari¹, Wandanil Putra¹, Della Faradilla¹, Aisyah Mutiara¹

1. *Dapartemen Biologi, FMIPA Universitas Andalas Kampus Limau Manis Indonesia 25126*

**Email Corresponding Author: msyukrifadil@gmail.com*

ABSTRAK

Teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) mengandung banyak senyawa bioaktif, diantaranya adalah DHA dan EPA yang diperlukan untuk perkembangan sel-sel otak sehingga dapat meningkatkan kecerdasan. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak etanol teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) terhadap perkembangan otak anak mencit putih. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji potensi ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) sebagai nutrisi peningkat kecerdasan otak dengan menggunakan hewan uji mencit (*Mus musculus* L.) guna meningkatkan nilai tambah teripang. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan dilakukan dengan pemberian asupan ekstrak etanol teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) dengan dosis 0,0, 1,2, 2,4 dan 3,6 mg/kg berat badan/ hari pada induk mencit selama periode gestasi yaitu sejak pertama kali proses pembuahan hingga melahirkan (+ 20 hari). Kemudian anak mencit yang telah dilahirkan diuji tingkat kecerdasannya melalui analisis morfologi otak. Hasil yang diperoleh adalah pemberian ekstrak teripang (*Holothuria scabra* J.) selama masa kehamilan meningkatkan volume otak, rasio berat otak serta luas permukaan hemisperium serebri.

Kata kunci: *Hemispermium serebri, Holothuria scabra*, periode gestasi, teripang

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Terentang dari Sabang hingga Merauke, Indonesia memiliki 17.499 pulau dengan luas total wilayah Indonesia sekitar 7,81 juta km². Dengan luasnya wilayah laut yang ada, Indonesia memiliki potensi kelautan dan perikanan yang sangat besar (Pratama, 2020).

Perairan laut Indonesia memiliki keanekaragaman biota laut sangat tinggi yang dapat dimanfaatkan untuk kehidupan. Pemanfaatan biota laut saat ini, bukan hanya sekadar untuk konsumtif saja, tetapi mengarah kepada penelitian yang lebih maju, seperti penemuan obat-obatan

berbahan dasar biota laut. Salah satu biota laut yang berpotensi menghasilkan senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai bahan baku obat-obatan adalah teripang (Manoppo, et. al, 2017)

Teripang merupakan salah satu sumberdaya perairan yang memiliki peranan ekologis dan nilai ekonomis. Teripang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dikonsumsi maupun dijual (Pattinasarany dan Manuputty, 2018).

Berdasarkan komposisi kimia, teripang tergolong sebagai hasil perikanan yang memiliki kandungan gizi tinggi karena mengandung protein tinggi yang menunjukkan bahwa kandungan protein teripang dalam kondisi basah adalah 44-55% dan pada kondisi kering adalah 82% (Karnila et al., 2011), terdapat sejumlah asam amino esensial dan non esensial terutama arginin dan glisin yang mencapai 60,90 mg/kg serta tinggi asam lemak tidak jenuh (Fitriyani et al., 2020).

Teripang diketahui bermanfaat sebagai bahan baku obat karena banyak mengandung senyawa bioaktif. Beberapa senyawa yang telah berhasil diekstrak adalah saponin, teriperten glikosida, chondroitin sulphate, neuritogenic gangliosides, 12-methyltetradecanoic acid (12-MTA), dan lektin (Matranga, 2005 cit. One, et.al., 2021) Teripang juga mengandung kolagen, vitamin E, zat-zat mineral seperti khromium, ferum, kadmium, mangan, nikel, kobalt, dan seng. Kandungan asam lemak tidak jenuh dalam teripang seperti EPA (asam eikosopentaenoat) dan DHA (asam dekosahexaenoat) merupakan jenis asam lemak yang dikenal memainkan peranan penting sebagai agen penyembuh luka, anti thrombotik mengurangi pembekuan darah di dalam saluran darah dan memperlambat proses degenerasi sel yang dapat membantu mengurangi penyakit jantung, stroke dan memperlambat proses penuaan (Maziar et al., 2012)

Teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) merupakan salah satu komoditas perikanan yang mempunyai prospek cukup baik dan bernilai ekonomis tinggi, baik di pasaran domestik maupun internasional (Cahyono, 2017). Manfaat teripang di Indonesia sebagai bahan pangan yang mempunyai khasiat pengobatan untuk berbagai

penyakit yang dibandingkan dengan produk perikanan lainnya tergolong rendah dan kurang populer menjelaskan bahwa diberapa negara seperti hongkong, jepang, dan singapura telah memiliki teknik pengolahan teripang yang lebih maju sehingga teripang menjadi salah satu komponen pangan yang sangat disukai (Cahyati, 2018).

Kandungan nutrisi (proksimat) tepung daging teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) yaitu 9, 13% air, 61,31% protein, 3,68 % lemak, 12,52% abu, dan 13,36 % karbohidrat. (Karnila, *et.al.*, 2011). Teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) yang diolah kering memiliki komposisi asam amino esensial dan non-esensial cukup tinggi ($\pm 36,52$ %), walaupun kandungan asam lemak baik jenuh dan tak jenuh berkisar ± 13.62 %. (Ridhowati dan Asnani, 2015). kandungan senyawa bioaktif ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) mengandung senyawa Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin, dan Terpenoid (Ismail et al., 2023)

Yahyavi et al. (2012) menyatakan bahwa senyawa yang terkandung di dalamnya adalah asam lemak polyunsaturated (PUFA) terdiri dari asam eikosapentaenoat (EPA) dan asam dokosaheksaenoat (DHA) yang merupakan asam tidak jenuh dari minyak ikan. Asam eikosapentaenoat (EPA) dan asam dokosaheksaenoat (DHA) dapat di ekstraksi dengan air (Althunibat et al., 2008).

Sehubungan dengan hal ini maka dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan EPA dan DHA pada teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) untuk perkembangan otak anak mencit. Penelitian ini bertujuan untuk melihat sejauh mana bahan aktif EPA dan DHA yang terdapat pada ekstrak etanol teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) mempengaruhi perkembangan otak mencit putih sejak masa embrional hingga masa sapih dan memberikan efek signifikan pada peningkatan volume, rasio berat otak serta luas permukaan hemisperium sebagai gambaran adanya peningkatan kecerdasan otak.

METODE PENELITIAN

WAKTU DAN TEMPAT

Sampel teripang pasir (*Holothuria scabra*, J.) diperoleh di Pantai Batang Kapas, Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Pembuatan Ekstrak etanol dilakukan di laboratorium Kimia. Aklimatisasi mencit dan perlakuan penelitian dilaksanakan di Laboratorium Riset Fisiologi Hewan, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, Padang.

RANCANGAN PERCOBAAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuannya berupa dosis ekstrak etanol teripang pasir (*Holothuria scabra* J.) yang diberikan kepada induk mencit selama periode kehamilan (gestasi) yang terdiri atas :

A1 : 0 mg/ gr berat badan mencit /hari (kontrol)

A2 : 1,2 mg/ gr berat badan mencit/hari

A3 : 2,4 mg/ gr berat badan mencit hari

A4 : 3,6 mg/ gr berat badan mencit /hari

ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan adalah kotak plastik kandang mencit, kawat, botol fiksatif, pisau cutter, sarung tangan, masker, brush plastik, papan grid, sekat kaca, selang plastik, jarum insulin, jarum holder, benang jagung, pipet tetes, blender, timbangan digital, alat bedah, plastik papan grid, baskom bulat, tabung reaksi, alat tulis. Adapun bahan yang diperlukan adalah teripang (*Holothuria scabra* J.), cairan fisiologis, aseton PA, Heksan 80% formalin, alkohol absolut, asam fikat, asam asetal glasial, mencit putih (*Mus musculus* L.), pakan ternak mencit, air mineral, desinfektan, label, sekam, aluminium foil, maker, kapas steril, detergen, tisu gulung, dan sabun cair.

PROSEDUR KERJA

Penyediaan Hewan Percobaan

Hewan uji yang digunakan adalah mencit putih dewasa berusia 2.5 bulan dengan bobot 25-30 gram. Mencit dipelihara dalam kandang dan dikawinkan dengan perbandingan 1 jantan dan 5 betina estrus. Mencit jantan dan betina ditempatkan pada kandang yang sama selama satu malam kemudian keesokan harinya dilakukan pemeriksaan ada atau tidaknya sumbat vagina (vagina plug) sebagai penanda telah terjadi perkawinan (fertilisasi). Betina yang sudah difertilisasi selanjutnya dipisahkan pada kandang lain dan dijadikan sebagai induk betina yang akan diberi asupan sari teripang sesuai dosis yang telah ditentukan.

Pengambilan sampel dan pembuatan ekstrak etanol teripang pasir (*H. Scabra. J.*)

Tahap pertama penelitian ini dimulai dari pengambilan sampel dan persiapan bahan serta alat yang digunakan dan tahap ekstraksi. Pengambilan sampel teripang pasir dilakukan di pantai Carocok dan pantai Batang Kapas Kabupaten Pesisir Selatan Sumatera Barat. Pengambilan sampel dilakukan pada saat kondisi air laut surut agar memudahkan pengambilan sampel. Setelah terkumpul teripang yang didapat kemudian disiangi dengan cara membelahnya secara memanjang dari oral menuju ke aboral untuk mengeluarkan isi perutnya. Selanjutnya daging teripang dicuci dengan air yang mengalir, kemudian dikeringkan selama 3-5 hari dengan sinar matahari. Setelah kering daging teripang di blender hingga menjadi tepung. Selanjutnya dibuat ekstrak etanol dengan menggunakan teknik meserasi.

Pemberian Pakan Ternak dan Asupan Suplemen Sari Teripang pasir (*H. Scabra, .J.*)

Setiap harinya mencit diberi makanan berupa pakan ternak lengkap dan minuman secara ad libitum, sementara suplemen sari teripang pasir diberikan satu kali sehari secara oral dengan jumlah sesuai dosis perlakuan selama periode gestasi yaitu sejak pertama kali proses pembuahan hingga melahirkan (+ 20 hari). Pemberian suplemen segera dihentikan jika induk telah melahirkan, anak-anaknya tetap dipelihara bersama induk tersebut hingga usia satu bulan yang kemudian akan dianalisis kecerdasan dan morfologi otaknya.

Analisis Morfologi Otak

Mencit ditimbang bobot badannya sebelum dilakukan analisis morfologi otak. Selanjutnya dibius dalam killing bottle dengan kloroform hingga mati dan didekapitasi. Pembedahan otak dilakukan dengan membuka rangka cranial dengan alat bedah dan kemudian seluruh bagian otak diangkat dan ditimbang untuk mengetahui bobot otak total. Otak kemudian dihitung volumenya dengan memasukkan dalam tabung ukur volume yang sudah diisi dengan garam fisiologis 0.9%. Selanjutnya dilakukan penghitungan luas permukaan hemisperium cerebri dengan menggunakan plastik standar (grided plastic). Semua sampel otak yang telah dianalisis selanjutnya direndam dalam larutan Bouin's (campuran asam pikrat jenuh, asam asetat glasial, dan formalin) selama 20 jam dan kemudian disimpan dalam fiksatif alkohol lalu diberi label.

ANALISIS DATA

Data dari hasil pengukuran berupa (1) bobot otak total, (2) rasio bobot otak: bobot tubuh total, (3) volume total otak, dan (4) luas permukaan hemisperium cerebri dianalisis sidik ragamnya (ANOVA) dan jika ditemukan $f_{hitung} > f_{tabel}$, dilanjutkan dengan uji DNMRT (Duncan New Multiple Range Test, $p: 0.05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian pengaruh ekstrak etanol teripang pasir (*Holothuria scabra J.*) terhadap perkembangan otak anak mencit putih yang meliputi volume, rasio berat otak serta luas permukaan hemisperium sebagai gambaran adanya peningkatan kecerdasan otak didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Rata-Rata Berat Otak (g), Rata-rata Rasio berat otak dengan berat badan, rata-rata volume otak (ml) dan rata-rata luas hemisperium cerebri anak mencit putih yang diberi perlakuan ekstrak etanol Teripang Pasir (*Holothuria scabra. J.*) terhadap induknya.

No	Perlakuan	Rata-rata berat otak (g)	Rata-rata Rasio berat Otak dengan berat badan	Rata-rata Volume otak (ml)	Rata-rata Luas Hemisperium cerebri (mm ²)
1	K (0mg/BB/hari)	0,3875 a	0,0238 a	3,875 a	70,28 a
2	P1 (1,2 mg/BB/hari)	0,4098 b	0,0190 b	3,920 a	71,45 a,b
3	P2 (2,4 mg/BB/hari)	0,4320 c	0,0172 b,c	4,218 b	73,21 b
4	P3(3,6 mg/BB/hari)	0,4380 c	0,0168 c	4,197 b	74,16 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata pada DNMRT 5 %

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis otak dimana nutrisi *H. Scabra* telah dapat meningkatkan berat otak, rasio berat otak dengan berat badan, volume total otak dan luas permukaan hemisperium cerebri mencit secara signifikan pada dosis 2,4 mg/bb/hari maka terdapat indikasi bahwa Ekstrak etanol *H. Scabra* mempunyai efek positif terhadap perkembangan otak.

Aspek yang sangat nyata hubungannya adalah dalam hal kecerdasan orientasi spasial, dimana pada dosis ekstrak etanol *H. Scabra* yang lebih tinggi terlihat bahwa kemampuan orientasi spasialnya meningkat dan bobot otak juga meningkat serta rasio otak terhadap berat badan semakin kecil.

Indikasi kuat bahwa Ekstrak etanol *H. Scabra* memang berpotensi sebagai nutrisi yang dapat meningkatkan kapasitas anatomis dan fisiologis otak. Hal tersebut dimungkinkan karena dalam ekstrak *H. Scabra* terkandung berbagai nutrisi penting untuk pertumbuhan dan perkembangan otak.

Nutrisi dapat dioptimalkan untuk mendorong perkembangan saraf yang diperlukan untuk memberikan intervensi nutrisi guna mendorong perkembangan saraf yang optimal pada anak-anak. Mengoptimalkan nutrisi selama masa janin dan awal kehidupan pascakelahiran adalah peluang emas yang berdampak pada perkembangan saraf dan fungsi otak sepanjang masa hidup (Georgieff, *et.al.*, 2018).

Fredalina *et al. cit.* Oedjoe *et al.* (2021) menyatakan ekstraksi asam lemak *H. scabra* menggunakan PBS yang dominan menghasilkan EPA (25,69%) dan asam oleat (21,98%), sedangkan ekstraksi menggunakan air menghasilkan DHA (57,88%) dan asam linoleat (12,59%).

Lemak merupakan faktor nutrisi penting yang dapat dimodifikasi yang diilustrasikan oleh peran penting asam lemak tak jenuh ganda (PUFA), asam linoleat (LA; 18:2 n-6), asam α -linoleat (ALA, 18:3 n-3) , asam docosahexanoic (DHA; 22:6 n-3) dan asam arakidonat (AA, 20:4 n-6) dalam pembentukan otak normal dan mielinisasi saraf selama perkembangan saraf bayi (Kim, *et.al.*, 2017)

Komponen makanan sangat penting untuk perkembangan struktural dan fungsional otak. Di antaranya, asam docosahexanoic, 22:6n-3 (DHA), sangat diperlukan untuk struktur dan perkembangan otak janin yang sedang tumbuh di dalam rahim. Bradbury, (2011) Otak tersusun dari komponen utama berupa 60 % lipid yang terdiri dari kolesterol dan fosfolipid yang kaya asam lemak rantai panjang. Asam lemak rantai panjang yang paling banyak didapatkan dalam fosfolipid otak diantaranya adalah Docosahexanoic Acid (DHA) dan Arachidonic Acid (AA).

Pada periode tumbuh-kembang otak, kandungan DHA meningkat pada membran sel saraf. Dengan adanya fakta ini diduga DHA berperan penting dalam proses tumbuh-kembang otak, terutama pada saat otak tumbuh dengan cepat, yaitu pada trimester ketiga kehamilan hingga usia 2-3 tahun. Tingginya kebutuhan DHA untuk tumbuh-kembang otak janin ditunjukkan dengan peningkatan DHA pada plasma ibu hamil mencapai 23% s/d 52% selama kehamilan. Semakin tua usia kehamilan semakin tinggi kadar AA dan DHA pada tali pusat, hal ini menunjukkan bahwa semakin tua usia janin dalam kandungan semakin tinggi kebutuhan AA dan DHA. Tingginya kebutuhan janin menuntut suplai dari plasma ibu melalui transfer tali pusat. memperkirakan transfer DHA dari ibu ke janin dapat mencapai 4 g/hari dengan laju aliran darah ke janin 110 ml/menit/kg berat badan. (Erny dan Darto Saharso, 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak etanol teripang (*Holothuria scabra* J.) selama masa kehamilan meningkatkan volume otak, rasio berat otak serta luas permukaan hemisperium sebagai gambaran adanya peningkatan kecerdasan otak terutama pada dosis 2,4 mg/bb/hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada berbagai pihak yang telah membantu kami dalam penelitian ini seperti Kepala Laboratorium sumber daya alam jurusan kimia FMIPA Universitas Andalas dan kepala laboratorium fisiologi hewan Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas.

DAFTAR PUSTAKA

- Althunibat OY, Hashim RB, Taher M, Daud JM, Ikeda MA, BIZ. 2008. In Vitro Antioxidant and Antiproliferative Activities of Three Malaysian Sea Cucumber Species. *European Journal of Scientific Research* 37(3): 376-387.
- Bradbury J. 2011. Docosahexanoic Acid (DHA): An Ancient Nutrient for the Modern Human Brain. *Nutrients* 3: 529-554.

- Cahyati. 2018. Pemanfaatan antioksidan (Glutathione) Teripang emas laut (*Golden Stichopus Variegatus*) Berbasis nanoteknologi dalam apoptosis sel skuamosa kanker mulut. *E-prodenta journal of dentistry* 2(2): 149-154.
- Cahyono E, dan Rieuwpassa FJ. 2017. Analisis asam amino beberapa jenis teripang olahan kering di Kabupaten Kepulauan Sangihe. *Jurnal Ilmiah Tindalung* 3(1): 36-42.
- Erny dan Saharso D. 2006. *Upaya Untuk Meningkatkan Perkembangan Otak Anak*. Kelompok Studi Neuro-Developmental. Surabaya.
- Fitriyani E, Nuraenah N, Deviarni IM. 2020. Perbandingan komposisi kimia, asam lemak, asam amino ikan toman (*Channa micropeltes*) dan ikan gabus (*Channa striata*) dari Perairan Kalimantan Barat. *Manfish Journal* 1(02): 71-82.
- Georgieff MK, Ramel SE, Cusick SE. 2018. Nutritional Influences on Brain Development. *Acta Paediatr.* 2018 August 107(8): 1310-1321.
- Ismail RA, Sangkal S, Lewa. 2023, Analisis Senyawa Bioaktif Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) Dari Pulau Hogou Desa Basaan,
- Karnila R, Astawa M, Sukarno, Wresdiyate T. 2011. Analisis Kandungan Nutrisi Daging Dan Tepung Teripang Pasir (*Holothuria scabra* J.) Segar. *Berkala Perikanan Terubuk* 39(2): 51-60.
- Kim H, Lee E, Kim Y, Ha EH, Chang N. 2017. Association between maternal intake of n-6 to n-3 fatty acid ratio during pregnancy and infant neurodevelopment at 6 months of age: Results of the MOCEH cohort study. *Nutr. J.* 2017: 16-23.
- Manoppo ES, Wewengkang DS, Kojong N. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teripang *Holothuria edulis* Yang Diperoleh Dari Teluk Manado. *PHARMACON. Jurnal Ilmiah Farmasi* 6(4): 2302-2493.
- Manuputty GD, Pattinasarany MM, Limmon GV. 2017. Pengenalan Jenis Teripang Ekonomis Penting Bagi Masyarakat Desa Suli Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin* Volume 3(3): 194-200.
- Oedjoe, MDR, Suseno Y, Linggi FC, Liufeto. 2021. Growth and survival rate of *Holothuria (Metriatyla) scabra* with feed from chicken waste in Menia Waters, Sabu Raijua District, East Nusa Tenggara, Indonesia. *AACL Bioflux* 14(1).
- Maziar Y, Majid A, Javadi A, Maryam E, Khazaali A, Reza K, Amin M. 2012. Fatty acid composition in two sea cucumber species, *Holothuria scabra* and *Holothuria leucospilata* from Qeshm Island (Persian Gulf). *African journal of biotechnology* 11(12): 2862-2668.
- Mulawarmanti D. 2019. Biota laut sebagai alternative bahan obat (Pemanfaatan teripang emas sebagai terapi ajuvan di kedokteran gigi). Prosiding Seminakel.
- One NS, Idiawati N, Prayitno DI, Minsas S, Fajri M. 2021. Identifikasi dan Analisis Proksimat Dari Teripang Thelenota ananas Asal Pulau Kabung, *NATURALIS Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 10(1).
- Pratama O. 2020. Konservasi Perairan Sebagai Upaya menjaga Potensi Kelautan dan Perikanan Indonesia. Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut. <https://kkp.go.id/djprl/artikel/21045> diakses 20 oktober 2023.