

EKSTRAK ETANOL TERIPANG PASIR (*Holothuria scabra*) DALAM MEMPERBAIKI KERUSAKAN USUS HALUS MENCIT (*Mus Musculus*) YANG TERPAPAR KALIUM BROMAT MELALUI PENGAMATAN GAMBARAN HISTOPATOLOGI MENCIT

Hanna T. Kalorbobir¹, Th. Watuguly²

¹Alumni Program Studi Pendidikan Biologi

²Dosen Program Studi Pendidikan Biologi

E-mail: hanna_kalorbobir@yahoo.com

Abstract

Background: In Indonesia, traditionally sea cucumber (*Holothuria scabra*) is often used as a drug for uric acid. A study has been conducted on the effect of giving sandy cucumber extract (*Holothuria scabra*) to microscopic images of the small intestine of mice (*Mus musculus*) induced by potassium bromate.

Method: This study used a small intestine sample of 2-3 months old male mice weighing \pm 20-30gr for 15 mice used in the study, divided by 5 groups, ie group I was given allopurinol as a positive control, group II was given aquades as control group negative, group III, IV and V were given extract of sea cucumber sand and potassium bromate as treatment group with concentration of 5%, 10%, and 15%.

Result: The result of the research was analyzed quantitatively, showed that the extract of sea cucumber with 10% concentration was not significantly different with the extract of sea cucumber with concentration of 15%, when compared with the giving of sea cucumber extract with 5% concentration gave significantly different result with the giving of extract sea cucumbers with concentrations of 10% and 15%. This shows the provision of sea cucumber extract with a concentration of 5% can give microscopic changes in the small intestine of mice due to exposure to potassium bromate.

Conclusion: Sand cucumber extract (*Holothuria scabra*) with 5% concentration can give a change of histology picture of small intestine of mice (*Mus musculus*).

Keywords: Sea Cucumber, Mice, Fine Bowel, Potassium Bromate

Abstrak

Latar Belakang: Di Indonesia, secara tradisional teripang pasir (*Holothuria scabra*) sering digunakan sebagai obat asam urat. Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) terhadap gambaran mikroskopis usus halus mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi kalium bromat.

Metode: Penelitian ini menggunakan sampel usus halus mencit jantan berumur 2-3 bulan dengan berat badan \pm 20-30gr sebanyak 15 ekor mencit dipakai dalam penelitian, dibagi 5 kelompok, yakni kelompok I diberikan allopurinol sebagai kontrol positif, kelompok II diberikan aquades sebagai kelompok kontrol negatif, kelompok III, IV dan V diberikan ekstrak teripang pasir dan kalium bromat sebagai kelompok perlakuan dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%.

Hasil: Hasil penelitian yang dianalisis secara kuantitatif, menunjukkan pemberian ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 10% tidak berbeda nyata dengan pemberian ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 15%, apabila dibandingkan dengan pemberian ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 5% memberikan hasil yang berbeda nyata dengan pemberian ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 10% dan 15%. Hal ini menunjukkan pemberian ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 5% dapat memberikan perubahan mikroskopis usus halus mencit akibat paparan kalium bromat.

Kesimpulan: Pemberian ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) dengan konsentrasi 5% dapat memberikan perubahan gambaran histologi usus halus mencit (*Mus musculus*).

Kata kunci: Teripang Pasir, Mencit, Usus Halus, Kalium Bromate

PENDAHULUAN

Bioteknologi kelautan yang berkembang pesat bertujuan memanfaatkan biota laut, salah satunya dengan ekstrasi senyawa bioaktif sebagai obat-obatan dan bahan farmasi, biota laut yang dapat dimanfaatkan adalah teripang pasir. Teripang pasir sebagai salah satu hasil laut mempunyai nilai ekonomi yang tinggi karena banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan yang mempunyai khasiat pengobatan untuk berbagai penyakit (Ridzwan, 2005). Teripang pasir telah membuktikan dapat menyembuhkan luka, digunakan sebagai antikoagulan dan anti trombotik, menurunkan kadar kolesterol dan lemak darah, antikanker, dan antitumor, antibakteri, antijamur, antivirus, antimalaria dan antirematik (Farouk *et al* 2007). Teripang pasir dikonsumsi sebagai bahan makanan, tentu akan melalui proses pencernaan. Kesehatan sistem saluran pencernaan yang senantiasa harus di pertahankan. Hal ini disebabkan saluran pencernaan merupakan tempat lewat dan masuknya berbagai nutrisi yang diperlukan untuk kelangsungan kehidupan tubuh. Dinding usus melepaskan lendir yang melumasi isi usus dan air yang membantu pecahan – pecahan makanan yang dicerna. Dinding usus juga melepaskan sejumlah enzim yang membantu proses pencernaan (Guyton, 2002). Kerusakan saluran pencernaan disebabkan oleh adanya infeksi saluran pencernaan karena adanya pemicu seperti makanan, bakteri dan virus, serta berbagai macam zat salah satunya adalah Kalium Bromat. Kalium Bromat merupakan zat aditif yang dapat menyebabkan kerusakan pada usus halus (Achkar, 2000).

Kalium bromat sering digunakan untuk mempelajari hepatotoksisitas pada hewan coba karena sifatnya yang toksis terutama pada usus halus, baik setelah pemaparan akut maupun kronis. Penumpukan bahan-bahan toksis dalam parenkim usus halus dapat merusak sel usus halus dan menyebabkan terjadinya perubahan histologi yang bervariasi (Himawan, 2000).

Kalium bromat akan mengalami bioaktivasi di dalam usus halus dan menghasilkan suatu senyawa radikal yang menyebabkan kerusakan usus halus (Lu, 2001). Kalium bromat menghasilkan suatu radikal bebas yang menyerang atom

hidrogen dari asam lemak tidak jenuh pada membran fosfolipid (Klassen & Watkins III, 2003). Hal tersebut menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid pada membran sel usus halus sehingga menyebabkan sejumlah kerusakan dan penyakit.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Tipe penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorium.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan dilaboratorium zoology hewan Fakultas MIPA Universitas Pattimura. Penelitian ini dilaksanakan 20 Januari sampai 04 Februari 2016.

Teknik Pengumpulan Data

Tahap Persiapan

Dalam tahap persiapan ada beberapa hal yang perlu dilakukan:

- 1) Meninjau tempat penelitian
- 2) Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian

Tahap Pelaksanaan

- 1) Pemilihan teripang yang segar untuk diekstrak
- 2) Mencit yang akan digunakan sebagai sampel yakni mencit jantan karena tidak terpengaruhi oleh hormon-hormon pada siklus menstruasi dan yang berumur 2-3 bulan, dengan berat badan 20-30 gram untuk menghindari peningkatan serum karena faktor umur (Guyton dan Hall, 2006).
- 3) Pemeliharaan mencit : Mencit ditimbang terlebih dahulu sebelum pemberian ekstrak teripang pasir. Kemudian dimasukkan ke dalam kandang yang telah dilapisi sekam. Setiap kandang berisi 3 ekor. Kandang I sebagai kontrol positif, kandang II sebagai kontrol negatif dan kandang III,IV,V diberi perlakuan ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi yang berbeda.
- 4) Sampel yang diperoleh dibersihkan dari kotoran kemudian digosok dengan papain, setelah itu dipisahkan dari jeroannya dengan cara membelah secara melintang kemudian mengeluarkan jeroannya, atau dengan cara menusuk satu ujung anusya

- dengan kayu kemudian diputar supaya ususnya keluar.
- 5) Kemudian setelah dipisahkan dari jeroannya daging teripang dipotong-potong hingga kecil, kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 50^o C selama beberapa hari sampai kering. Kemudian diblender hingga menghasilkan serbuk. Selanjutnya siap untuk diekstraksi secara maserasi.
 - 6) Serbuk tersebut ditimbang sebanyak 500 gram dan dimasukkan kedalam bejana maserasi, lalu ditambah dengan larutan penyari etanol 96%. Perbandingan sampel dengan pelarut penyari adalah 10 bagian dalam 75 bagian pelarut atau sampel sampai terendam. Ekstrak yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dipekat dengan menggunakan alat rotavapor sampai diperoleh ekstrak etanol kental.
 - 7) Sebelum diberi perlakuan, mencit terlebih dahulu dipuasakan selama 3-4 jam. Setelah itu bobot badanya ditimbang dan dikelompokkan. Kandang yang digunakan selama pemeliharaan berupa bak plastik yang berukuran panjang 25 cm, lebar 20 cm dan tinggi 15 cm yang ditutup dengan penutup kawat dan dialasi dengan sekam. Mencit dibagi menjadi lima perlakuan (P₀, P₁, P₂, P₃, P₄) ditempatkan dalam kandang yang berbeda, masing-masing kandang terdiri dari tiga ekor mencit.
 - 8) Sesudah dikelompokkan, mencit dibedah untuk diambil organ ususnya agar dapat mengetahui histologi usus halus awal yang belum diberi perlakuan. Kemudian berikan kalium bromat sebagai penginduksi dengan dosis 110mg/kgBB secara oral sebanyak 0,2 ml untuk mencit.
 - 9) Setelah 72 jam, mencit dibedah untuk mengambil organ usus halus setelah diberikan kalium bromat.
 - 10) Pemberian perlakuan yang berbeda-beda bagi mencit yang sudah di kelompokkan :
 - P₁ : Mencit diberi suspense allopurinol sebanyak 0,1% (kontrol positif)
 - P₂ : Mencit diberi suspense aquades (kontrol negatif)
 - P₃ : Mencit diberi suspense ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 5%
 - P₄ : Mencit diberi suspense ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 10%
 - P₅ : Mencit diberi suspense ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 15%
 - 11) Cara pemberian ekstrak teripang pasir, allupurinol dan aquades: Mencit dijepit pada belakang leher, ekornya ditarik sampai mulutnya terbuka, kemudian ekstrak teripang pasir, allupurinol dan aquades diambil dengan jarum suntik sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam mulut sampai kerongkongan pada tiap-tiap kelompok.
 - 12) Selanjutnya mencit dibedah dan diambil organ usus halus setelah 1 hari perlakuan. Pembedahan dan pengambilan organ dilakukan menggunakan alat-alat bedah dan dilakukan dengan hati-hati agar organ yang akan diambil tidak rusak. Organ usus halus kemudian dicuci dengan larutan garam fisiologis. Setelah dicuci, organ dimasukkan ke dalam botol yang berisi larutan formalin 4% untuk proses pengawetan dan fiksasi.
 - 13) Setelah difiksasi kemudian dibuat preparat histologinya dengan menggunakan metode parafin
 - 14) Tahapan kerja metode parafin adalah sebagai berikut: fiksasi (*clearing*), infiltrasi, penanaman (*embedding*), penyayatan (*sectioning*), penempelan (*affixing*), deparafinisasi, pewarnaan (*staining*), penutupan (*mounting*), dan pelebelan (*labeling*).
 - 15) Organ usus halus yang telah difiksasi dengan larutan formalin 4% kemudian dicuci dengan aquades. Tahap berikutnya adalah dehidrasi yang dilakukan dengan merendam organ dalam larutan alkohol bertingkat (Konsentrasi 30%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 96%, dan alkohol absolut) masing – masing larutan diganti sebanyak 3 kali setiap 30 menit. Setelah dehidrasi, dilakukan tahap penjernihan dengan larutan toluol sampai organ tampak jernih dan transparan. Organ yang kurang jernih menunjukkan dehidrasi kurang baik sehingga organ harus dehidrasi kembali. Setelah tampak jernih, organ dapat memasuki tahap infiltrasi parafin.

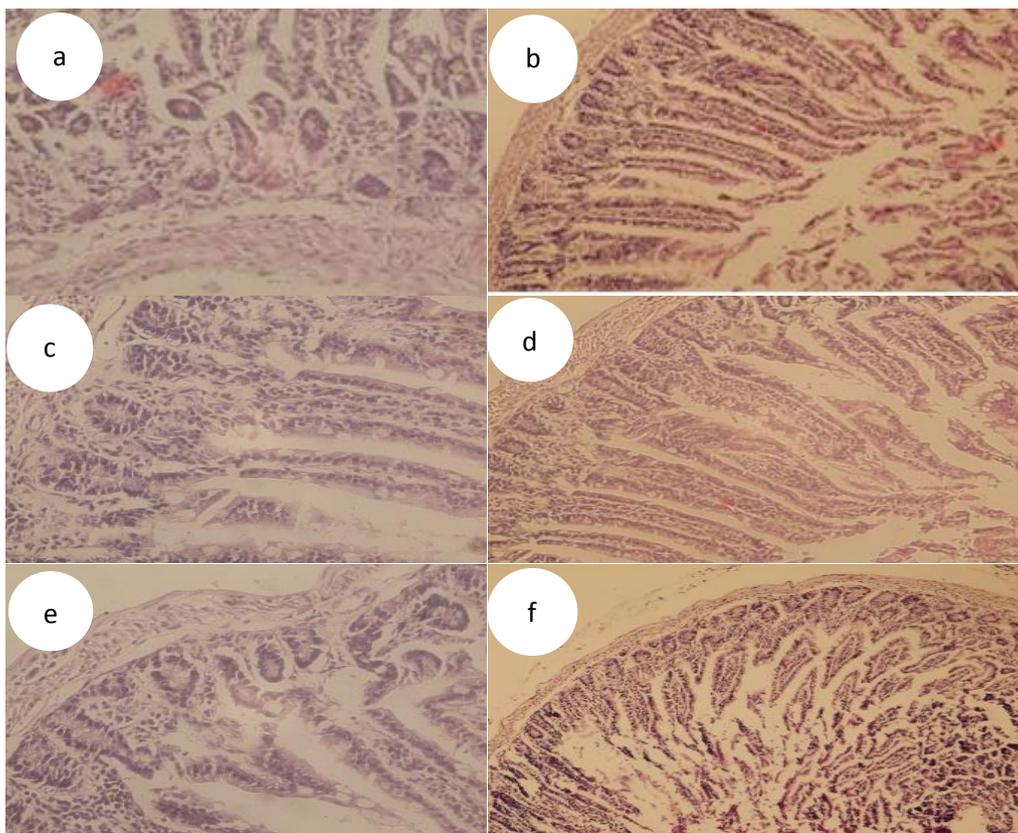
16) Tahap ini dilakukan didalam oven yaitu dengan merendam organ dalam cairan parafin dengan titik leleh 48-52⁰ C, 52-54⁰ C dan 54-56⁰ C selama masing-masing 1-2 jam. Setelah diinfiltrasi, organ ditanam dalam parafin keras menggunakan cetakan logam hingga terbentuk blok parafin dengan organ ditengahnya. Tahap penyayatan dilakukan dengan menggunakan mikrotom dengan ketebalan irisan 4 μ m. Irisan yang terbentuk ditempel pada gelas objek yang sebelumnya telah diolesi haupt atau albumin. Agar benar-benar menempel, irisan kemudian ditetesi akuades lalu diletakan diatas hot plate dengan suhu 40⁰ C hingga mengering. Tahap selanjutnya adalah deparafinisasi yaitu menghilangkan parafin yang terdapat didalam jaringan dengan cara merendam jaringan didalam larutan xilol selama 15 menit. Setelah itu, jaringan memasuki tahap pewarnaan. Langkahnya yaitu mencelupkan jaringan kedalam alkohol 96%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 30% dan akuades. Setelah itu, jaringan dicelupkan kedalam larutan pewarna Hematoxylin Erlich selama 3-7 detik lalu dicuci dengan air. Jaringan kemudian dicelupkan kedalam alkohol 30%, 50%, 60% dan 70%. Setelah itu, jaringan

direndam dalam larutan pewarna yang kedua yaitu Eosin Y 0,5% (dalam alkohol 70%) selama 1-3 menit. Setelah terwarnai, jaringan dicelupkan kedalam alkohol 70%, 80%, 90%, 96% dan alkohol absolut lalu direndam dalam xilol selama 10 menit. Tahap berikutnya adalah penutupan dengan cara meneteskan jaringan dengan entelan kemudian ditutup dengan kaca penutup. Terakhir preparat diberi label dengan keterangan yang jelas. Dengan demikian jaringan siap diamati dan diambil gambarnya (Suntoro, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

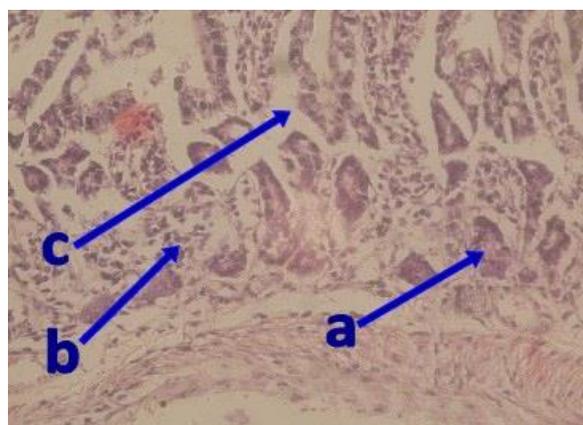
Hasil

Hasil ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol 96% dengan berat sampel 300 gram menghasilkan rendamen sebesar 30 gram ekstrak kental ini di buat dengan berbagai konsentrasi, masing - masing 5%, 10%, 15%. Hasil gambaran histologi usus halus selama 72 jam setelah pemberian kalium bromat (KbrO3) dan setelah pemberian aquades, allopurinol dan ekstrak teripang pasir. Pengamatan histologi usus halus mencit menggunakan mikroskop cahaya dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini:



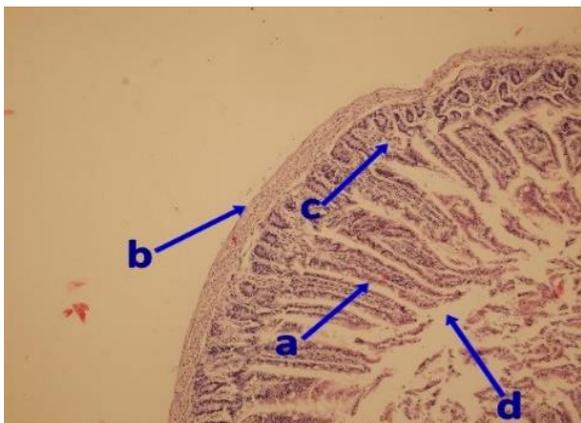
Gambar 4.1. Gambaran Histologi Usus Halus Mencit (Pembesaran 10x pada gambar b dan e; pembesaran 40x pada gambar a,c,d,f)
Keterangan: a.Diinduksi kalium bromat; b.Kontrol Negatif; c.Kontrol Positif; d.Konsentrasi 5%; e.Konsentrasi 10%; f.Konsentrasi 15%.

Usus halus mencit mengalami infiltrasi sel radang, perdarahan dan deskuamasi epitel ketika diinduksi kalium bromat. Usus halus mencit rentan mengalami infiltrasi sel radang, perdarahan dan deskuamasi epitel karena kalium bromat menghasilkan suatu senyawa radikal yang dapat menyebabkan kerusakan jaringan usus halus berupa infiltrasi sel radang, perdarahan dan deskuamasi epitel.



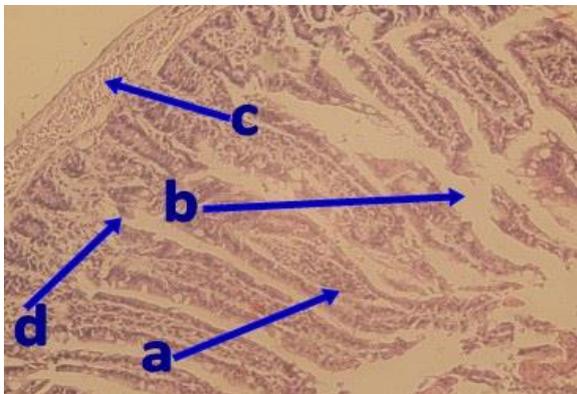
Gambar 4.2. Gambaran mikroskopik usus halus mencit yang di induksi kalium bromat. Pada mencit yang dipapar kalium bromate. Keterangan: a. Perdarahan, b. lfiltrasi sel radang, c. deskuamasi epitel.

Pada kontrol negatif sangat terlihat jelas bahwa keadaan mencit normal, karena pada kontrol ini hanya di berikan aquades saja. Selain itu, pada kontrol ini tidak menggunakan senyawa-senyawa yang dapat memicu kerusakan pada usus halus mencit, bisa lihat secara jelas pada gambar di bawah ini.



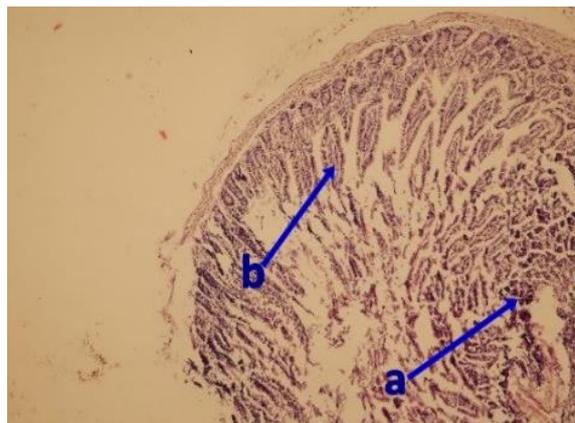
Gambar 4.3. Gambaran mikroskopik usus halus mencit kontrol negatif. Pada mencit yang dipapar kalium bromat. Keterangan: a. Villi, b. Sub mikosa, c. Lamina propria, d. Kelenjar usus.

Pada kontrol positif, obat allopurinol yang di gunakan memang tidak bisa memperbaiki usus halus mencit secara baik karena usus halus mencit masih menunjukan adanya infiltrasi sel radang dan perdarahan yang banyak akibat diinduksi kalium bromat.



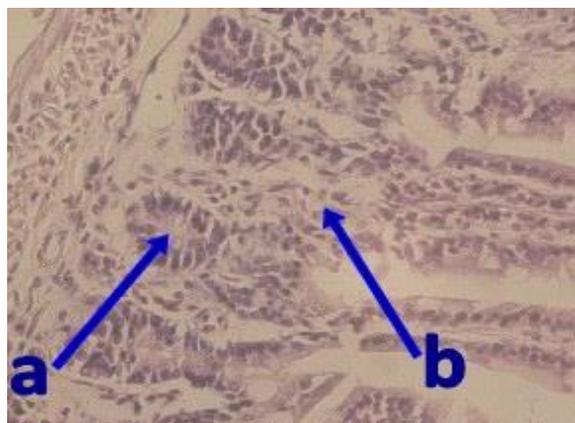
Gambar 4.4. Gambaran mikroskopik usus halus mencit kontrol positif. Pada mencit yang dipapar kalium bromat. Keterangan: a. Perdarahan, b. Infiltrasi sel radang.

Pemberian ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 5% gambaran mikroskopik sel usus halus mencit normal karena mengalami regenerasi sel yang sangat cepat di bandingkan dengan pemberian ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 10% dan 15%.



Gambar 4.5. Gambaran mikroskopik usus halus mencit konsentrasi 5%. Pada mencit yang di papar kalium bromat. Keterangan: a. Villi, b. kelenjar usus, c. sub mikosa, d. laminapropria, d. Kelenjar usus

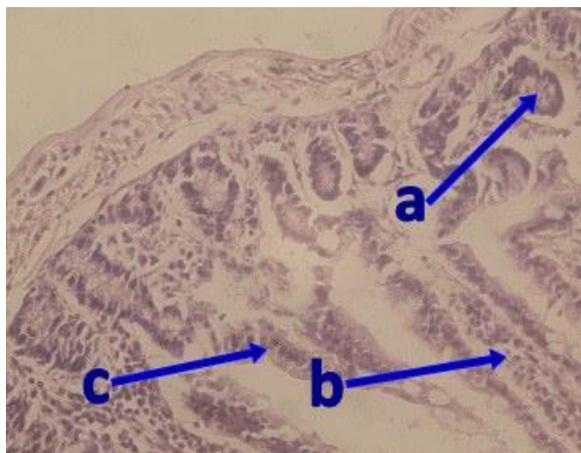
Pemberian ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 10% usus halus mencit mengalami regenerasi sel lebih baik di bandingkan dengan pemberian ekstrak teripang pasir pada konsentrasi 15%, bisa di lihat dari sedikitnya infiltrasi sel radang dan berkurangnya perdarahan dan deskuamasi epitel. Seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.6. Gambaran mikroskopik usus halus mencit konsentrasi 10%. Pada mencit yang dipapar kalium bromat. Keterangan: a. Perdarahan, b. ifiltrasi sel radang.

Pemberian ekstrak teripang pasir dengan konsentrasi 15% setelah diinduksi kalium bromat, regenerasi sel pada usus halus mencit lambat karena masih terlihat adanya

infiltrasi sel radang dan deskuamasi epitel serta adanya perdarahan. Dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.7. Gambaran mikroskopik usus halus mencit konsentrasi 15%. Pada mencit yang dipapar kalium bromat. Keterangan: a.Perdarahan, b. ifiltrasi sel radang, c. deskuamasi epitel.

Pembahasan

Teripang pasir dikeringkan dan di potong-potong kemudian dibuat tepung dengan cara diblender kemudian diekstraksi dengan maserasi. Konsekwensi dari metode tersebut harus di lakukan pengadukan 5 jam.

Metode ekstraksi yang yang di gunakan adalah maserasi, hal ini karena metode tersebut lebih sederhana, pengerjaannya juga lebih muda serta alat yang di gunakan mudah di peroleh. Sebelum diekstraksi, maka sampel teripang pasir di bersihkan dulu, dengan cara menggosok kulit luar dengan daun pepaya yang di anggap mengandung enzim papain. Hal ini untuk melunak daging teripang pasir yang diuji cobakan. Selanjutnya mengeluarkan jeroan teripang dengan cara menusuk salah satu ujung teripang pasir sampai di anggap usus - ususnya sudah putus, atau dengan cara membela secara horizontal dan mengeluarkan segala isi perutnya (Hamsidar, 2013).

Dari penelitian yang di lakukan dapat dijelaskan bahwa konsentrasi yang semakin menurun, sel usus halus mencit mulai mengalami perbaikan. Usus halus mencit terlihat normal pada konsentrasi 5%, sedangkan gambaran histopatologi usus halus terlihat rusak pada kontrol positif,

dikarenakan allopurinol dan kalium bromat saling berinteraksi di dalam tubuh mencit sehingga tidak memperbaiki usus halus mencit namun merusak usus halus mencit.

Usus halus mencit mengalami infiltrasi sel radang, perdarahan dan deskuamasi epitel setelah diinduksi kalium bromat. Ini menunjukkan bahwa kalium bromat merupakan senyawa atau zat adiktif yang dapat merusak sel-sel usus halus mencit, selanjutnya pemberian ekstrak teripang pasir mampu memperbaiki kerusakan usus halus akibat paparan kalium bromat.

Gambaran mikroskopis usus halus mencit pada kelompok kontrol positif yang diberikan allopurinol dan kalium bromat terlihat adanya infiltrasi sel radang, perdarahan dan deskuamasi epitel. Hal ini menunjukkan paparan kalium bromat masih menyebabkan perubahan patologis pada usus halus mencit. Menurut Sunarno (2007). Keadaan ini disebabkan kalium bromat memasuki usus halus dengan cara invasi ke jaringan usus halus dan bertahan di dalam sel usus halus. Kalium bromat dapat merusak permukaan penghubung yang menyatukan sel epitel dan melakukan penetrasi pada barrier epitel melalui radang interstuler.

Kerusakan usus halus akan menyebabkan gangguan histopatologi usus halus, namun dengan kemampuan ekstrak teripang pasir ini dapat memperbaiki kondisi usus halus sehingga dapat dijadikan sebagai obat asam urat. Obat allopurinol hanya mampu menghambat kerja xantin oksidase namun tidak mengobati peradangan pada usus halus. Penggunaan obat allopurinol yang terlalu sering atau berlebihan dapat menimbulkan efek samping yaitu gangguan pencernaan, timbulnya ruam dikulit, berkurangnya jumlah sel darah putih dan kerusakan hati serta ginjal dan usus halus. Dari hasil penelitian ini juga dapat dijelaskan bahwa ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) mampu memperbaiki kerusakan sel usus halus. Secara umum *Holothuria scabra* diyakini mampu merangsang proliferasi sel - sel usus halus yang baru dan sekaligus menetralsir radikal bebas yang dihasilkan oleh reaksi kalium bromat yang merusak sel-sel usus halus. Hal ini terlihat dari penelitian yang dilakukan, mencit yang diinduksi kalium bromat menunjukkan infiltrasi sel radang, perdarahan, dan deskuamasi epitel,

namun setelah diberikan ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) usus halus mengalami regenerasi sel dengan tingkat maturasi lebih dibandingkan hanya diberikan allopurinol saja.

Sehingga teripang pasir dapat di manfaatkan sebagai obat asam urat karena memiliki senyawa-senyawa yang baik bagi tubuh tanpa ada efek samping bagi gangguan fungsi usus halus. Teripang pasir (*holothuria scabra*) mengandung senyawa yang bersifat antioksidan, yaitu caretenoid (Matsuno, 2000), vitamin C dan E (Trubus, 2006), senyawa flavonoid dan polifenol, DHA dan EPA (Svetashev,2002; Kasai, 2003; Trubus, 2006) serta kondroitin sulfat (Kariya, 2000).

Karotenoid yang banyak terkandung dalam teripang adalah β -karoten. β -karoten dapat menghambat reaksi radikal bebas seperti radikal paroksil. β -karoten sangat efisien mengurangi radikal klorometilperoksil (Sies, 2002). Vitamin atau *L-ascrobic acid*, merupakan senyawa hidrofilik. Senyawa ini merupakan antioksidan paling penting dalam cairan ekstraseluler. Vitamin C secara efisien dapat mencegah terbentuknya superoksida, hidrogen piroksida, hipoklorit, radikal hidroksil, radikal peroksil, dan radikal oksigen. vitamin C lebih efektif dalam menghambat peroksidasi lemak oleh radikal peroksil bila dibandingkan komponen plasma lain seperti α -tokoferol. Vitamin C dapat mencegah peroksidasi membran dengan meningkatkan aktifitas tokoferol dan mencegah kerusakan sel akibat radikal oksigen (Sies, 2002).

Menurut penelitian Stonik (2000), teripang pasir juga terkandung senyawa senyawa bersifat sitotoksik. Senyawa-senyawa tersebut berupa tripertern glikosida seperti holothurin dan holotoxin. Efek proktektif yang diduga dimiliki oleh teripang pasir (*Holothuria scabra*) merupakan efek akumulasi antara senyawa yang bersifat protektif dan sitotoksik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah: Pemberian ekstrak teripang pasir (*Holothuria scabra*) dengan kosentrasi 5% dapat mengobati perubahan gambaran histologi usus halus mencit (*Mus*

muculus) berupa: perdarahan, ifiltrasi sel radang, dan deskuamasi epitel, akibat paparan kalium bromat.

Saran

Dari hasil penelitian di atas maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

Kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi untuk dapat melakukan penelitian lanjut dengan menggunakan pelarut organik yang lain pada ekstraksi yang berbeda pula dan waktu yang lama. Kepada masyarakat bahwa teripang pasir dapat bermanfaat sebagai obat herbal untuk menurunkan kadar asam urat tanpa merusak organ usus halus.

DAFTAR PUSTAKA

- Achkar, J.P. 2000. *Inflammatory Bowel Disease. The American College of Gastroenterology*, www.acg.gi.org. Diakses 14 Juli 2009.
- Farouk, A. E. A., Ghouse, F. A. H. & Ridzwan, B. H, 2007, New Bacterial Species Isolated from Malaysian Sea Cucumbers with Optimized Secreted Antibacterial Activity, *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*.
- Guyton dan Hall. 2006. *Informasi Seputar Dunia Hewan*. www.blogspottikus-putih.com 12 maret 2009 09: 30:24 GMT
- Guyton A, Hall J. 2002. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Hamsidar Hasan. 2013. Efek Antiurisemia Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) pada kelinci jantan (*Oryctolagus cuniculus*). Jurusan farmasi, Universitas Gorongtal.
- Himawan, S. 2000. *Patologi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hlm. 86.
- Kasai. T., 2003. Lemak Contensand fatty acid compositioin of total lemak of sea cucumber *Stichopus japonicus* and Konowata (salted sea cucumber entrails). *Food Sci. technol, Res.*, 9(1):45-48.
- Kariya Y., S Watabe, K. Hashimoto, K. Yoshida 2000. Occurrence of hodroitin Sulfate E *in* Glycosamin oglycan Islated from the Body Wall of Sea Cucumber *stichopus japonicus*. *The Journal of Biological Chemistry*. Vol. 265. No. 9 Issue of March 25: 5081 5085.

- Klaassen, C.D. & Watkins III, J.B. 2003. *Cassaret & Doull's Toxicology: The basic science of poisons*. McGraw-Hill Companies, Inc., USA: vii + 861 hlm.
- Lu, F. C. 2001. *Toksikologi dasar: asas organ sasaran, dan penilaiaan resiko*. Terj. Dari *Basic Toxicology: Fundamentals, target oergans, and risk assement* Oleh Nugroho, E. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta: xv + 429 hlm.
- Matsuno T., Tsushima M., 2000. Comparative biochemical studies of carotenoids in sea cucumbers* 1(abstrak). *Comparative Biochemistry and Physiology part B: biochemistry and Molecular Biology*. Volume 111, issue 4:597-605.
- Ridzwan, 2005. Gout dan Hiperurisemia. Devisi Reumatologi Departemen Ilmu Penyakit Dalam. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia RSU UPNCM. Jakarta Vol 22
- Sies H., Sthl W., 2002. Vitamins E and C, β -carotene, and other carotenoids as antioxidants 1-3. *American Journal Clinical Nutrition* 62(suppl):1315S-21S
- Stonik V, A., 2000. Some terpenoid and steroids derivatives from achinoderms and sponges. *Pure Appl.* Vol 58, No. 3: 423-439
- Svetashev V.I., Levin V. S., Lam C.N., Nga D.T., 2002. Lipid and fatty acid composition of holothurians from tropical and temperate waters (abstract). *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*. Volume 98. Issue 4:89-494.
- Sunarno. 2007. Efek *Phyllanthus niruri L* pada p Presentase Neotrofil, Koloni Bakteri Limpa, dan HistopatSologi Hepar mencit Balb/C yang di infeksi *Salmonella typhinunium*. Universitas di Ponegoro. Semarang.
- Suntoro, H. 2002. Metode Pewarnaan. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta: VIII + 395 hlm.
- Trubus, 2006. Reputase Malaysia, Obat Mujarab dari Laut. Trubus edisi Minggu 02 juli Dalam Cara Sehat dengan Teripang/Sea Cucumber.