

## AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA FORMULA TABLET TERIPANG KELING (*Holothuria atra*)

Ahmad Fauzan Lubis<sup>1</sup>, Sri Purwaningsih<sup>2</sup>, Kustiariyah Tarman<sup>2</sup>

**Diterima :**

**Email :** moatre@yahoo.com

### ABSTRACT

This study about activity of antioxidant aimed to determine the chemical characterization of sandfish, sandfish meat and sandfish powder, determine the best formulation in manufacturing *Holothuria atra* tablet based on DEPKES RI standard and to determine the antioxidant activity and the active compounds that act as antioxidants in the extract of *Holothuria atra* tablets. The method used in the manufacture of tablets is the direct compression method using 6 formulations to treat the kind of powder substance that is the ingredient of sandfish are intact and substances from the meat of sandfish. Tablet chosen based on the standards of the Ministry of Health that includes the physical characteristics of the test tablet and shelf-life stability. Tablet rivet sandfish tested the antioxidant activity by the method of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Tests to determine the active compounds that act as antioxidants with thin layer chromatography (TLC) and bioautography antioxidants and also to determine the functional groups using analysis of Fourier Transform Infrared (FTIR). The yield of sandfish powder is considerably low. Yield of sandfish powder are 10.26% and sandfish meat powder are 9.82%. The protein content of sandfish powder are 60,89% lower compared to sandfish meat powders of 63,57%. Formula elected from the sandfish tablet test based on physical characteristics and stability test of the shelf life of the tablet is the formula A2 with the composition of the powder formulation *Holothuria atra* (25%), Ac-Di-Sol (2%), L-HPC (2%), Aspartame (0.5%), menthol (0.2%), talk (1%), magnesium stearate (1%) and lactose: mannitol (67.8%) and has antioxidant activity with IC50 value of 97.22 ppm. TLC test and Bio-autography showed that the class of antioxidant compounds are steroid, and suspected compounds at FTIR test, that act as antioxidants compound has similarities to the sterol class.

**Keywords :** antioxidant, Bioautografi, FTIR, *Holothuria atra*, sandfish, stability, tablets, TLC

### PENDAHULUAN

Penyebaran teripang di Indonesia meliputi perairan pantai Sumatera (bagian barat dan timur),

pantai utara Jawa, Bali, Nusa Tenggara, pantai timur Kalimantan, pantai Sulawesi (bagian selatan dan utara), Maluku dan Papua (KKP 2011). Data produksi teripang menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia pada tahun 2010 sebesar 4.599 ton dan

---

1) Alumni Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru

meningkat pada tahun 2011 menjadi sebesar 5.768 ton

Teripang mempunyai senyawa bioaktif yang telah terbukti secara ilmiah memiliki sifat antioksidan yang dapat meredam radikal bebas yang menyebabkan berbagai penyakit degeneratif (Hing *et al.* 2007). Senyawa bioaktif yang terdapat pada teripang antara lain lektin (Mojica dan Merca 2005), sterol, glikosida triterpen (Stonik 1986), kondroitin, kondroitin sulfat E (Kariya *et al.* 1990), steroid (Kustiariyah 2006), vitamin B1, B2, B6, A, C, D, dan E, asam-asam amino, asam lemak (miristat, palmitat, stearat, docosahexaenat (DHA), eicosapentaenat (EPA), karotenoid, senyawa flavonoid dan polifenol (Nurhidayati 2009).

Pemanfaatan bahan alam sebagai sumber antioksidan alami dalam pembuatan makanan sehat, suplemen maupun obat-obatan terus berkembang. Penelitian Boer (2000) menyebutkan bahwa konsumsi obat yang mengandung antioksidan terus meningkat seiring dengan bertambahnya pengetahuan masyarakat tentang aktivitas radikal bebas yang dapat membahayakan tubuh dan menimbulkan beberapa penyakit degeneratif misalnya penyakit jantung dan kanker. Manimaran dan Rajneesh (2009) menambahkan bahwa peranan antioksidan sangat penting dalam menetralkan dan menghancurkan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel dan juga merusak biomolekul di dalam tubuh yang akhirnya dapat memicu terjadinya penyakit degeneratif. Bila jumlah radikal bebas dalam tubuh berlebih maka dibutuhkan antioksidan yang berasal dari luar tubuh (eksogenik) yaitu flavonoid,

vitamin A, vitamin C, vitamin E, maupun berbagai jenis sayuran dan buah-buahan (Soeksmanto *et al.* 2007).

Teripang sangat memungkinkan untuk dikembangkan sebagai produk makanan sehat, suplemen maupun obat-obatan karena memiliki kandungan protein sekitar 82/g dalam 100/g terutama protein kolagen yang sangat tinggi (80% protein adalah protein kolagen). Teripang juga mengandung mineral, mukopolisakarida, *glucosaninoglycans*, omega-3, omega-6, omega-9, asam amino dan kondroitin (Jawahar *et al.* 2002).

Potensi senyawa bioaktif yang dimiliki teripang keling ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dibidang biofarmaka. Pengembangan untuk dapat mengembangkan potensi dari teripang keling ini adalah suatu produk yang dapat mengatasi permasalahan rasa pada teripang ini tanpa menghilangkan manfaat dari teripang itu sendiri. Bentuk produk yang tepat mengatasi masalah ini adalah bentuk sediaan tablet. Tablet merupakan bentuk sediaan yang praktis, banyak ditemui, mudah dibawa, dapat menyamarkan rasa dan mudah diproduksi serta lebih aman dari penambahan bahan-bahan kimia lainnya (Lachman *et al.* 1994).

Masyarakat kini mulai peduli terhadap kesehatan dan mulai menjalankan pola hidup sehat dengan mengkonsumsi suplemen yang bermanfaat bagi tubuh. Pilihan yang paling mudah untuk masyarakat adalah mengkonsumsi antioksidan sintesis karena dianggap lebih praktis tetapi antioksidan sintesis memiliki efek toksik. Berdasarkan kebiasaan masyarakat inilah, maka dibutuhkan sumber antioksidan yang mudah

dikonsumsi serta aman untuk tubuh. Penelitian ini dilakukan formulasi tablet dengan penambahan tepung teripang keling (*Holothuria atra*)

## MATERIAL DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah teripang keling (*Holothuria atra*) yang berasal dari Kepulauan Seribu. Bahan-bahan tambahan yang digunakan untuk membuat tablet adalah bahan penghancur *Croscarmellose sodium* (Ac-Di-Sol); bahan pengikat *low-substituted hydroxypropyl cellulose* (L-HPC); bahan pemberi rasa dan pemanis mentol dan aspartam; bahan pelincir, anti Lekat dan pelicin talk dan Mg Stearat; bahan pengisi laktosa dan manitol (Universitas Pancasila) dan bahan-bahan kimia yang digunakan untuk pengujian analisis proksimat, pengujian mikrobiologi (Angka Lempeng Total), analisis aktivitas air ( $a_w$ ), uji senyawa aktif bahan-bahan kimia yang digunakan adalah metanol, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), etil asetat, anisaldehyd, *Ferric Chloride*, amonia pekat (25%), kloroform, aseton, n-heksana, aquadest dan *TLC silica gel 60 F<sub>254</sub>*.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat preparasi bahan baku, oven, blender dan ayakan. Alat pencetak tablet (KOASCA PRD), timbangan digital (*Quattro*), *hardness tester* (Erweka-Apparatebau), *friabilator timer model* (Vanderkamp), alat uji waktu hancur (Erweka Apparatebau), inkubator (*BINDER*), *shaker* (*WiseShake SHO-1D*), desikator, *rotary evaporator* (*Heidolph VV 2000*), lampu UV, dan pipa kapiler.

yang memiliki potensi sebagai antioksidan alami yang dapat cepat diabsorpsi oleh tubuh.

### Metode Penelitian

#### Preparasi bahan baku dan pembuatan serbuk teripang keling

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah teripang keling (*Holothuria atra*) segar yang diperoleh dari Kepulauan Seribu. Tahapan yang dilakukan dalam preparasi bahan baku adalah teripang dibersihkan dari kotoran, kemudian dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian yang utuh dan bagian yang telah dilepaskan kulitnya. Kedua bagian tersebut kemudian ditimbang sebelum dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 50-60°C selama  $\pm 6$  hari. Kedua bagian yang telah kering dihancurkan dengan menggunakan blender lalu diayak (60 mesh) sehingga memperoleh serbuk teripang keling.

#### Formulasi Tablet dari Tepung Teripang Keling (*Holothuria atra*)

Pembuatan formulasi teripang keling menggunakan serbuk teripang keling utuh dan daging teripang keling serta penambahan aspartam dengan konsentrasi berbeda. Metode yang digunakan adalah metode kempa langsung meliputi penimbangan bahan, pencampuran, pengocokan dan pengempaan.

Formulasi tablet dilakukan berdasarkan pada aturan pembuatan tablet yang tertera pada *Handbook of Pharmaceutical Excipient* (2006). Formulasi yang digunakan dalam pembuatan tablet ini merupakan modifikasi formulasi Rachmawati

(2011) yang terdiri atas enam formula. Bobot yang diinginkan untuk masing-masing formula adalah 800 mg, yang terdiri atas 25% serbuk teripang keling (formula A untuk serbuk teripang keling utuh dan formula B untuk serbuk daging teripang) sebagai bahan utama, konsentrasi aspartam yang berbeda yaitu 0%, 0.5% dan 1% serta selebihnya adalah bahan tambahan yang diperlukan dalam pengempaan tablet.

### **Parameter Penentuan Formula Terpilih Tablet Teripang**

Parameter untuk menentukan formula terpilih meliputi a) karakteristik fisik tablet (keseragaman bobot, kekerasan keregesan dan waktu larut), dan b) stabilitas terhadap masa simpan sediaan tablet (aktivitas air dan angka lempeng total).

### **Prosedur analisis**

#### **Analisis bahan baku dan serbuk teripang keling**

Analisis bahan baku dan serbuk teripang keling dilakukan untuk mengetahui kandungan bahan baku dan serbuk teripang keling yang telah diperoleh. Analisis ini berupa uji proksimat yang terdiri dari kadar air (AOAC 2005), kadar abu (AOAC 2005), kadar protein (AOAC 2005), kadar lemak (AOAC 2005).

#### **Pengujian aktivitas antioksidan (DPPH) (Molyneux 2004)**

Ekstraksi dimulai dengan menghancurkan tablet terlebih dahulu sehingga mudah diekstrak, lalu dimaserasi menggunakan pelarut metanol dengan perbandingan sampel dan pelarut 1:5 (b/v). Ekstraksi dilakukan selama 48 jam

kemudian difiltrasi menggunakan kertas saring Whatman 42 untuk memisahkan sampel dan pelarut. Filtrat yang terkumpul dipisahkan antara pelarut dan ekstraknya menggunakan *rotatory vacuum evaporator* pada suhu 40°C lalu dikeringkan dengan *freeze dryer*. Serbuk tablet teripang keling (*Holothuria atra*) dilarutkan dalam metanol dengan konsentrasi 200, 400, 600 dan 800 ppm. Larutan antioksidan pembanding vitamin C digunakan sebagai pembanding dan kontrol positif, dibuat dengan cara dilarutkan dalam pelarut metanol dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm. Larutan DPPH yang akan digunakan dibuat dengan melarutkan kristal DPPH dalam pelarut metanol dengan konsentrasi 1 mM. Proses pembuatan larutan DPPH 1 mM dilakukan dalam kondisi suhu rendah dan terlindung dari cahaya matahari. Larutan ekstrak dan larutan antioksidan pembanding vitamin C yang telah dibuat, masing-masing diambil 4,5 mL dan direaksikan dengan 500 µL larutan DPPH 1 mM dalam tabung reaksi yang berbeda dan telah diberi label. Campuran diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm. Absorbansi dari larutan blanko juga diukur untuk melakukan perhitungan persen inhibisi. Larutan blanko dibuat dengan mereaksikan 4,5 mL pelarut metanol dengan 500 µL larutan DPPH 1 mM dalam tabung reaksi. Aktivitas antioksidan dari masing-masing contoh dan antioksidan pembanding Vitamin C dinyatakan dengan persen inhibisi, yang dihitung dengan formulasi sebagai berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{(A \text{ blanko} - A \text{ contoh}) \times 100\%}{A \text{ blanko}}$$

Nilai konsentrasi contoh (ekstrak ataupun antioksidan pembanding vitamin C) dan persen inhibisinya diplot masing-masing pada sumbu x dan y pada persamaan regresi linear. Persamaan regresi linear yang diperoleh dalam bentuk persamaan  $y = a + bx$ , digunakan untuk mencari nilai  $IC_{50}$  (*inhibitor concentration 50%*) dari masing-masing contoh dengan menyatakan nilai y sebesar

50 dan nilai x yang akan diperoleh sebagai  $IC_{50}$ . Nilai  $IC_{50}$  menyatakan besarnya konsentrasi larutan contoh (ekstrak ataupun antioksidan pembanding vitamin C) yang dibutuhkan untuk mereduksi radikal bebas DPPH sebesar 50%. Formula yang memiliki antioksidan terbaik akan diteruskan untuk pengujian selanjutnya.

### **Kromatografi lapis tipis (KLT) dan bioautografi antioksidan**

Kromatografi lapis tipis merupakan metode pemisahan senyawa berdasarkan perbedaan distribusi dua fase yaitu fase diam dan fase gerak. Fase diam berupa plat yang terbuat dari silika, sedangkan fase gerak berupa larutan eluen yang digunakan. Plat KLT silika terlebih dahulu dioven pada suhu  $105^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit untuk menghilangkan air yang terdapat pada plat. Pemilihan pelarut untuk fraksinasi dilakukan dengan mencoba beberapa kombinasi untuk mengembangkan spot ekstrak terpilih pada kromatografi lapis tipis (KLT). Kombinasi yang digunakan adalah eluen campuran dari sampel hasil ekstrak yang terbaik metanol yaitu aseton:metanol:n-heksana (1/2:1/4:1/4). Ekstrak sebanyak 0,02 g dilarutkan dalam 0,5 mL pelarutnya. Larutan ekstrak tersebut kemudian ditotolkan pada plat silika dengan panjang 10 cm lebar 1,5 cm. Kombinasi pelarut yang menghasilkan pengembangan spot terbaik digunakan sebagai eluen untuk memfraksinasi ekstrak dengan

kromatografi lapis tipis. Penotolan dilakukan pada jarak  $\pm 1$  cm dari bawah plat KLT menggunakan pipa kapiler. Apabila noda telah kering, plat dengan panjang 10 cm dielusi dengan cara meletakkannya secara vertikal di dalam bejana pengembang atau gelas kaca. Gelas kaca ini berisi campuran eluen yang sesuai untuk senyawa yang akan dipisahkan. Plat KLT yang telah dimasukkan dalam gelas dibiarkan sampai terjadi pemisahan dengan atasnya ditutup. Pemisahan ini terjadi karena adanya perbedaan kepolaran senyawa dengan fase diam plat dan fase gerak yang digunakan. Proses elusi dihentikan bilamana eluen telah mencapai  $\frac{3}{4}$  plat KLT. Noda-noda hasil pemisahan ini dapat diamati menggunakan lampu UV 254 nm.

Identifikasi senyawa golongan *flavonoid*, yaitu jika timbul warna kuning atau kuning-coklat setelah pemberian uap amoniak menunjukkan adanya flavonoid dalam ekstrak. Identifikasi senyawa golongan *polifenol*, yaitu jika timbul warna hitam setelah penyemprotan

pereaksi  $\text{FeCl}_3$  10% menunjukkan adanya senyawa polifenol dalam ekstrak.

Identifikasi *terpenoid/steroid*, yaitu jika timbul warna ungu-merah atau ungu setelah

Uji bioautografi dilakukan untuk mengetahui nilai *Rf* senyawa aktif antioksidan menggunakan kromatografi lapis tipis. Prosedur uji bioautografi adalah sebagai berikut: ekstrak tablet teripang keling yang dicampur dengan pelarutnya sebanyak 0,5 mg ditotolkan pada plat silika, lalu dikembangkan dengan fase gerak yang sesuai untuk pemisahan senyawa-senyawa yang

#### **Pengujian FTIR (*fourier transform infrared*) (Holme dan Peck 1993)**

Sebanyak 2 mg serbuk dicampurkan dengan 100 mg KBr untuk dibuat pellet dengan pencetak vakum. Pelet tersebut dikenai sinar infra merah pada jangkauan bilangan gelombang  $400\text{-}4000\text{ cm}^{-1}$ . Latar belakang penyerapan dihilangkan dengan cara pelet KBr dijadikan satu pada setiap pengukuran.

#### **Analisis Data**

Penentuan rendemen dan karakterisasi bahan baku dan serbuk teripang dianalisis secara deskriptif dengan perhitungan rendemen, analisis proksimat dan analisis residu logam berat. Rancangan percobaan untuk menentukan beberapa formulasi terbaik menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor percobaan yaitu bahan baku (serbuk teripang utuh dan serbuk daging teripang) dan konsentrasi aspartam (0%, 0,5% dan 1%) dengan dua kali ulangan, jika berpengaruh diuji lanjut dengan uji

penyemprotan pereaksi anisaldehyd asam sulfat menunjukkan adanya terpenoid/steroid dalam ekstrak (Wagner 1996).

terdapat dalam fraksi. Fase gerak yang digunakan adalah aseton:metanol:n-heksana. Plat KLT disemprot dengan larutan DPPH 1 mm. Lalu didiamkan dan dikeringkan sebentar. Komponen aktif yang terdapat pada plat KLT ditunjukkan dengan adanya warna kuning / putih setelah penyemprotan dengan DPPH.

lanjut *Duncan*. Penentuan formulasi tablet terpilih menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan 3 faktor percobaan yaitu formula terpilih, suhu penyimpanan ( $30^\circ\text{C}$  dan  $50^\circ\text{C}$ ) dan lama penyimpanan (10 dan 20 hari) dengan dua kali ulangan, jika berpengaruh nyata diuji lanjut dengan menggunakan uji lanjut *Duncan*. Penentuan antioksidan dari tablet terpilih menggunakan rancangan acak lengkap dengan 2 ulangan, jika berpengaruh diuji lanjut dengan uji lanjut *Duncan*. Semua data dianalisis dengan menggunakan software SPSS 22.0 dan Microsoft EXCEL 2010.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik Teripang Keling (*Holothuria atra*)**

Teripang keling (*Holothuria atra*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah teripang yang diperoleh dari perairan Kepulauan Seribu dengan bobot tubuh 200–400 gram dan panjang tubuh 20–32 cm. Penelitian Dewi (2008) menyebutkan bahwa teripang dewasa mempunyai

ciri-ciri antara lain panjang tubuh antara 25-35 cm dengan bobot 200-500 g/ekor. Rata-rata usia teripang dewasa adalah 6,5-8 bulan.

Teripang keling memiliki penampang tubuh bulat panjang (silindris), berwarna hitam pekat dengan bagian dalam daging berwarna putih dan memiliki lubang anus yang bulat mengarah ke atas. Tentakel yang dapat dilihat pada teripang keling berjumlah 20. Permukaan tubuh memiliki tonjolan papila (duri lunak) yang membesar. Papila kecil dan tidak teratur ini tersusun pada permukaan dorsal. Bentuk morfologi ini sesuai dengan yang dideskripsikan oleh Rowe (1969).

**Rendemen dan komposisi kimia teripang keling (*Holothuria atra*)**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teripang

keling utuh dan daging teripang keling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata rendemen serbuk yang dihasilkan untuk teripang keling utuh sekitar 10,26% dan daging teripang keling 9,82%. Rendemen ini tergolong rendah disebabkan oleh tingginya kadar air teripang sekitar 80-90%. Serbuk teripang utuh berwarna hitam pekat sedangkan serbuk daging teripang berwarna coklat

Hasil analisis proksimat bahan baku menunjukkan bahwa sebagian besar kandungan teripang keling adalah air. Rata-rata komposisi kimia teripang mengalami peningkatan akibat adanya proses pengeringan. Hasil analisis proksimat teripang keling disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis proksimat teripang keling

Bahan	Air (% bb)	Abu (% bb)	Lemak (% bb)	Protein (% bb)
Teripang utuh	89,12±1,00	4,53±1,03	0,17±0,03	6,59±0,49
Daging teripang	89,40±0,01	1,70±0,30	0,24±0,12	8,41±0,04
Tepung teripang utuh	12,26±0,03	15,11±0,13	1,05±0,02	60,89±0,26
Tepung daging teripang	11,27±0,36	14,84±0,18	1,15±0,37	63,57±0,28

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein serbuk teripang utuh lebih rendah dibandingkan serbuk daging teripang. Kandungan protein yang tinggi pada daging teripang dikarenakan pada tubuh teripang sebagian besar tersusun dari kolagen yang berada pada jaringan otot sebesar 70%. Protein teripang yang terdapat pada daging diketahui kaya akan glisin, asam glutamat dan arginin (Bordbar *et al.* 2011).

**Formula Tablet Teripang Keling**

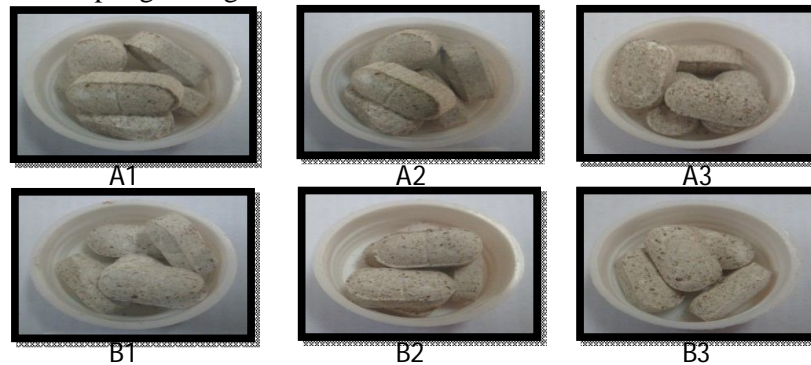
Bentuk tablet teripang keling Pengujian karakteristik tablet

Kandungan lemaknya mengandung asam lemak tidak jenuh yang sangat diperlukan bagi kesehatan jantung. Senyawa yang terkandung dalam teripang *Holothuria scabra* dan *Holothuria leucospilota* yaitu EPA dan DHA (Yahyavi *et al.* 2012) merupakan asam lemak tidak jenuh (Arlyza 2009) yang diduga mempunyai efek sebagai penurun kolesterol dan dapat diekstraksi dengan air (Fredalina *et al.* 1999).

bertujuan untuk menentukan mutu dan kualitas tablet. Hasil formulasi tablet teripang keling merupakan

hasil metode kempa langsung dengan 6 (enam) formulasi. Semua formulasi pada sediaan tablet ini menggunakan 25% serbuk teripang keling utuh dan

daging teripang. Tablet yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tablet teripang keling hasil kempa langsung

Keterangan : A1: serbuk teripang utuh 25% dan aspartam 0%, A2: serbuk teripang utuh 25% dan aspartam 0,5%, A3: serbuk teripang utuh 25% dan aspartam 1%, B1:

serbuk daging teripang 25% dan aspartam 0%, B2: serbuk daging teripang 25% dan aspartam 0,5%, B3: serbuk daging teripang 25% dan aspartam 1%.

Warna tablet pada formula yang menggunakan serbuk tepung teripang keling utuh (A1, A2 dan A3) ini tampak berwarna abu-abu sedangkan formula yang menggunakan serbuk daging teripang keling (B1, B2 dan B3) terlihat berwarna putih. Perbedaan dikarenakan bahan baku serbuk teripang yang digunakan memiliki warna yang berbeda. Formulasi A1, A2 dan A3 zat aktifnya menggunakan 25 % serbuk teripang utuh dan B1, B2 dan B3 menggunakan zat aktif 25 % serbuk daging teripang.

tersebut memiliki warna yang sama pada daging teripang yaitu warna putih. Kulit teripang merupakan dinding tubuh yang terdiri dari kutikula yang merupakan lapisan pelindung yang tertutup kapur dan adanya duri-duri yang merupakan butir-butir kapur mikroskopis yang tersebar pada lapisan epidermis (Fetcher 1969). Keenam tablet yang telah dikempa berdasarkan formulasi diuji fisik dan stabilitas masa simpannya. Komposisi kimia formulasi tablet teripang keeling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein formulasi yang menggunakan serbuk daging teripang keling (B1, B2 dan B3) memiliki persentase lebih tinggi dibandingkan formulasi yang menggunakan serbuk tepung teripang keling utuh (A1, A2 dan A3). Hal ini dikarenakan formulasi ini menggunakan serbuk daging teripang (tanpa kulit),

Serbuk teripang utuh yang berwarna hitam sangat mempengaruhi warna tablet. Warna hitam pada serbuk setelah dicampur dalam formulasi dapat memberikan warna abu-abu setelah tablet di cetak. Tablet dari serbuk daging teripang terlihat lebih putih dikarenakan warna dari serbuk



sedangkan formulasi A1, A2 dan A3 menggunakan serbuk teripang utuh. Hasil analisis proksimat tablet

teripang keling disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil proksimat tablet teripang keling

Formulasi	Air (% bb)	Abu (% bb)	Lemak (% bb)	Protein (% bb)	Karbohidrat (% bb)
A1	5,93±0,25 <sup>a</sup>	10,22±0,28 <sup>b</sup>	0,65±0,14 <sup>a</sup>	12,34±0,49 <sup>a</sup>	70,87±0,18
A2	5,71±0,33 <sup>b</sup>	10,46±0,06 <sup>c</sup>	0,46±0,09 <sup>a</sup>	12,39±0,11 <sup>b</sup>	70,99±0,37
A3	5,52±0,03 <sup>b</sup>	7,61±0,55 <sup>a</sup>	0,56±0,17 <sup>b</sup>	11,58±0,24 <sup>a</sup>	74,73±0,45
B1	5,47±0,19 <sup>a</sup>	6,33±0,25 <sup>b</sup>	0,57±0,12 <sup>a</sup>	16,14±0,07 <sup>a</sup>	71,51±0,25
B2	4,96±0,06 <sup>b</sup>	7,25±0,21 <sup>c</sup>	0,85±0,02 <sup>a</sup>	15,07±0,02 <sup>b</sup>	71,88±0,31
B3	5,00±0,20 <sup>b</sup>	6,95±0,02 <sup>a</sup>	1,21±0,08 <sup>b</sup>	16,86±0,13 <sup>a</sup>	69,99±0,08

Keterangan : (A1, A2 dan A3) formulasi yang menggunakan serbuk teripang keling utuh dan (B1, B2, dan B3) formulasi yang menggunakan serbuk daging teripang keling.

*Subscribs yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata*

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan baku dan konsentrasi aspartam memberikan pengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap kandungan air, abu, lemak dan protein formula tablet teripang. Hasil proksimat dari masing-masing perlakuan yaitu serbuk teripang utuh dan serbuk daging teripang yang menunjukkan kadar protein yang lebih tinggi adalah formulasi yang menggunakan serbuk teripang keling utuh tanpa menggunakan aspartam (A1) dan formulasi yang menggunakan serbuk dari daging teripang keling dengan menggunakan aspartam 1% (B3). Protein pada teripang mempunyai asam amino yang lengkap, baik asam amino esensial maupun asam amino non-esensial.

### Keseragaman bobot

Keseragaman bobot merupakan parameter untuk mengetahui variasi bobot dari tablet yang dihasilkan. Bobot tablet yang seragam akan mengandung jumlah zat berkhasiat yang sama. Faktor ukuran dan distribusi ukuran serbuk yang tidak tepat, aliran yang

utama yang mempengaruhi keseragaman bobot yaitu keseragaman pengisian *die* yang berkaitan erat dengan sifat alir massa tablet. Ansel (1989) menyatakan bahwa jumlah bahan yang diisikan ke dalam *die* yang akan ditekan menentukan berat tablet yang dihasilkan. Volume bahan yang diisi ke dalam *die* harus disesuaikan dan alat harus diatur agar diperoleh berat yang diinginkan. Pengaturan alat untuk memperoleh berat yang diinginkan pada penelitian ini dilakukan selama proses pencetakan berjalan, baik secara manual maupun otomatis.

Bobot tablet teripang keling yang diharapkan dalam penelitian ini adalah 800 mg. Nilai rata-rata bobot tablet teripang keling yang dihasilkan berkisar antara 802,75-806,00 mg. Hasil uji statistik menunjukkan, bahwa perlakuan pada formula tablet teripang keling tidak memberikan pengaruh terhadap keseragaman bobot tablet ( $P > 0,05$ ). Variasi bobot tablet yang dihasilkan dapat disebabkan oleh buruk, sehingga menyebabkan jumlah massa tablet yang masuk

kedalam cetakan berbeda-beda. Ukuran serbuk yang lebih besar dari ukuran optimal untuk cetakan yang digunakan akan mempengaruhi variasi besarnya rongga antara serbuk saat pengisian *die*.

Keseragaman bobot untuk semua formulasi dalam penelitian ini telah memenuhi persyaratan pembuatan tablet dari Departemen Kesehatan RI. Syarat keseragaman bobot tablet menurut Depkes RI (1995) yaitu tablet dengan bobot lebih dari 800 mg, tidak boleh terdapat lebih dari dua tablet yang penyimpangan bobotnya melebihi  $\pm 5\%$  dari bobot rata-ratanya dan tidak boleh ada satupun tablet yang penyimpangan bobotnya melebihi  $\pm 10\%$  dari bobot rata-ratanya.

#### **Kekerasan tablet**

Pengujian kekerasan tablet bertujuan untuk menentukan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik misalnya guncangan, kikisan dari keretakan tablet selama pembungkusan, pengangkutan dan pemakaian. Kekerasan tablet dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya adalah ukuran tablet, bobot tablet, tekanan pada pencetakan serta kemampuan ikat dari bahan pengikat (Lachman *et al.* 1994).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan bahan baku dan aspartam memberikan pengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap kekerasan tetapi interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh ( $p > 0.05$ ). Bahan tambahan selain Bahan pengikat yang berperan dalam kekerasan adalah bahan pengisi. Perlakuan aspartam dalam penelitian ini untuk mempengaruhi massa cetak tablet. Bahan aspartam sebagai pemanis tidak memberi

pengaruh terhadap kualitas tablet, namun perbedaan konsentrasi aspartam memberi pengaruh terhadap konsentrasi bahan pengisi. Bahan pengisi dalam penelitian ini adalah laktosa dan manitol. Rachmawati (2011) menyebutkan bahwa perbandingan laktosa dan manitol (1:1) merupakan perbandingan optimum untuk massa cetak tablet. Bahan lain yang memberi pengaruh adalah jenis bahan pengikat yaitu L-HPC. Hal ini didukung dari penelitian Martodihardjo (1996) yang menyebutkan bahwa tablet dengan pengikat L-HPC memiliki kekerasan yang tinggi karena dapat berinteraksi dengan air dan membentuk gel yang akan membentuk ikatan kokoh serta merupakan penghalang fisik lepasnya bahan aktif dari matrik secara cepat. Hasil kekerasan pada tablet teripang keling ini terlihat ada tiga formulasi yang tidak memenuhi standar yaitu formula A1, B1, dan B2. Syarat kekerasan tablet menurut Departemen Kesehatan RI (1995) untuk tablet 800 mg adalah 4 - 8 kg/cm<sup>2</sup> atau 4 - 8 Kp (Kilo pound).

#### **Keregesan tablet**

Friabilitas atau keregesan tablet ini merupakan parameter lain untuk mengukur kekuatan tablet. Keregesan tablet (*friability*) adalah persen bobot yang hilang setelah tablet diguncang. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan bahan baku dan aspartam tidak memberikan pengaruh nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap nilai kegeresan tablet. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bahan pengikat L-HPC menunjukkan daya ikat yang baik sehingga menghasilkan tablet yang memiliki nilai keregesan yang rendah. Menurut Departemen

Kesehatan Republik Indonesia (1995), tablet yang baik memiliki nilai keregesan <1%. Hasil uji keregesan menunjukkan bahwa semua formulasi sesuai dengan syarat keregesan yaitu persentase kegeresan <1%.

### **Waktu hancur**

Waktu hancur adalah waktu yang dibutuhkan sediaan untuk pecah menjadi partikel-partikel kecil atau granul sebelum larut dan diabsorpsi. Menurut ketentuan Kementerian Kesehatan (1994) waktu hancur tablet tidak bersalut tidak lebih dari 20 menit. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan bahan baku memberikan pengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap waktu hancur tetapi konsentrasi aspartam dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata ( $p > 0.05$ ). Adanya pengaruh bahan baku dapat terlihat dari fisik antar bahan baku. Bahan baku dari teripang utuh memiliki bagian kulit yang lebih sulit larut di air dibandingkan dengan bahan baku dari daging teripang saja. Pengaruh aspartam tidak memberi pengaruh terhadap waktu hancur karena aspartam berfungsi sebagai pemanis yang tidak mempengaruhi kualitas tablet. Bahan tambahan yang berfungsi sebagai penghancur dalam penelitian ini adalah Ac-Di-Sol.

Hal ini didukung oleh penelitian Rachmawati *et al.* (2011) yang menyebutkan bahwa Ac-Di-Sol sebagai penghancur super memberikan pengancuran tablet yang cepat ketika bersentuhan dengan media cair. Syarat waktu hancur tablet tidak bersalut berdasarkan Depkes RI tidak lebih dari 20 menit. Hasil waktu larut dalam penelitian menunjukkan bahwa kisaran waktu

larut tablet teripang adalah 3,32–4,52 menit, sehingga semua formulasi masih memenuhi persyaratan dari Depkes RI.

Hasil evaluasi pengujian karakteristik tablet yang terbaik adalah formulasi A2 (serbuk teripang utuh 25%, Ac-Di-Sol 2%, L-HPC 2%, Aspartam 0,5%, mentol 0,2%, talk 1%, Mg stearat 1%, dan laktosa:manitol 68,3%), A3 (serbuk teripang utuh 25%, Ac-Di-Sol 2%, L-HPC 2%, Aspartam 1%, mentol 0,2%, talk 1%, Mg stearat 1%, dan laktosa:manitol 67,8%) dan B3 (serbuk daging teripang 25%, Ac-Di-Sol 2%, L-HPC 2%, Aspartam 1%, mentol 0,2%, talk 1%, Mg stearat 1%, dan laktosa:manitol 67,8%). Hal ini dapat dilihat ketiga formula tersebut memenuhi semua persyaratan Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1995) yaitu keseragaman bobot, kekerasan, keregesan dan waktu larut

### **Aktivitas air ( $a_w$ )**

Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan makanan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan dengan  $a_w$ , yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Semakin rendah nilai  $a_w$  maka pertumbuhan mikroorganisme akan semakin terhambat. Berbagai mikroorganisme mempunyai  $a_w$  minimum agar dapat tumbuh dengan baik, misalnya  $a_w$  bakteri: 0,90,  $a_w$  khamir: 0,80 - 0,90,  $a_w$  kapang : 0,60 - 0,70 (Winarno 1994).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap aktivitas air. Pengukuran aktivitas air ( $a_w$ ) pada

sampel tablet teripang yang disimpan pada suhu 30°C dan 50°C menunjukkan terjadi peningkatan nilai  $a_w$  selama masa penyimpanan. Nilai  $a_w$  pada tablet teripang formula A2 berkisar antara 0,65 - 0,7, nilai  $a_w$  tablet teripang formula A3 berkisar antara 0,65 - 0,7 dan kisaran nilai  $a_w$  pada formula B3 yaitu 0,66 - 0,71. Penyimpanan pada dua suhu yang berbeda tidak terlalu mempengaruhi nilai  $a_w$  pada tablet teripang. Nilai  $a_w$  selama masa penyimpanan dapat disebabkan oleh sifat bahan yang higroskopis sehingga kandungan air dalam bahan meningkat. Nilai  $a_w$  yang tinggi akan berpengaruh pada jumlah mikroba pada bahan. Hal ini berarti jumlah air yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba untuk tumbuh banyak sehingga mikroba akan tumbuh dengan baik. Tablet A2, A3 dan B3 memiliki rentang  $a_w$  yang ideal untuk pertumbuhan kapang seperti kapang xerofilik dan khamir osmofilik. Rahayu dan Nurwitri (2012) menjelaskan bahwa kapang xerofilik dapat tumbuh sampai  $a_w$  0,65, dan khamir osmofilik dapat tumbuh sampai  $a_w$  0,60. Labuza (1982) menyatakan bahwa produk makanan kering masih aman untuk dikonsumsi bila memiliki nilai  $a_w$  yang berkisar antara 0,7-0,75 serta bila nilai  $a_w$  produk diatas selang tersebut dapat menyebabkan tumbuhnya mikroorganisme berbahaya sehingga menyebabkan produk menjadi beracun.

### **Angka lempeng total**

Perhitungan Angka lempeng total bertujuan untuk menghitung semua mikroba yang tumbuh pada produk serta sebagai salah satu indikasi makanan layak atau tidak untuk dikonsumsi. Adanya bakteri

dalam bahan pangan mengakibatkan busukan, menimbulkan penyakit g ditularkan melalui makanan dan terjadinya fermentasi (Buckle *et al.* 1985).

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa suhu memberikan pengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap Angka lempeng total tablet teripang. Peningkatan mikroba paling tinggi terjadi pada penyimpanan pada suhu 50 °C. Peningkatan ini disebabkan selama penanganan produk telah terkontaminasi oleh mikroba yang tahan panas. Hal ini sesuai dengan penelitian Fardiaz (1989) yang menyebutkan bahwa ketahanan panas mikroorganisme cenderung meningkat ketika suhu inkubasi meningkat, khususnya mikroorganisme pembentuk spora. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1994) menetapkan persyaratan obat tradisional dalam sediaan tablet memiliki angka lempeng total bakteri tidak lebih dari  $10^4$  cfu/mL. Hal ini menunjukkan bahwa tablet teripang ini sampai hari ke 20 masih memenuhi persyaratan batas aman cemaran mikroba. Penyimpanan yang dilakukan selama 20 hari tidak menyebabkan kerusakan tablet teripang akibat mikroorganisme sehingga produk masih layak untuk dikonsumsi.

### **Antioksidan pada Formula Tablet Teripang**

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang dapat memperlambat atau mencegah proses oksidasi bila bereaksi dengan radikal bebas (Praptiwi *et al.* 2006). Salah satu metode yang paling sering digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan adalah dengan menggunakan radikal bebas 1,1-

difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Metode ini didasarkan pada penurunan serapan radikal DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen dari senyawa antioksidan. Reaksi utama yang berlangsung adalah pembentukan radikal bebas R. dan bentuk reduksi DPPH. Keberadaan senyawa antioksidan akan mengubah warna larutan DPPH dari violet menjadi kuning. Pengukuran intensitas warna dari DPPH dilakukan dengan mengamati serapannya secara spektrofotometri.

Parameter yang digunakan untuk uji penangkapan radikal DPPH adalah nilai  $IC_{50}$ , yaitu konsentrasi ekstrak/fraksi uji yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH. Nilai  $IC_{50}$  diperoleh dari suatu persamaan regresi linier yang menyatakan hubungan antara konsentrasi ekstrak/fraksi uji dan persen penangkapan radikal (Rohman dan Riyanto 2006). Semakin rendah nilai  $IC_{50}$  menunjukkan semakin besarnya aktivitas penangkap radikal bebas (Reynertson 2005). Metode DPPH dipilih karena sederhana, cepat dan mudah untuk *screening* aktivitas penangkap radikal beberapa senyawa (Marxen *et al.* 2007), selain itu metode ini terbukti akurat, reliabel dan praktis (Prakash *et al.* 2001).

Hasil aktivitas antioksidan pada formula A2 (97,22 ppm) tablet teripang keling lebih tinggi dibandingkan formula lainnya, hal ini kemungkinan disebabkan adanya perbedaan antara formula A2 dan A3. Komponen aktif yang terdapat dalam tablet teripang meliputi alkaloid, triterpenoid, steroid dan saponin. Hashimoto (1979) menyatakan senyawa toksik yang terdapat pada teripang dikenal sebagai saponin, yaitu merupakan

senyawa yang kompleks terdiri dari gula dan steroid atau terpenoid.

Saponin mula-mula diberi nama demikian karena sifatnya yang khas menyerupai sabun dan saponin adalah senyawa aktif yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan saponin juga dapat menghancurkan butir sel darah merah lewat reaksi hemolisis (Robinson 1995). Xiong *et al.* (2012) menyatakan bahwa saponin bersifat antioksidatif dan radikal *scavenger* dengan membentuk hidroperoksida sebagai senyawa antara dan dapat menyumbangkan hidrogen pada senyawa radikal DPPH sehingga mengakhiri reaksi rantai radikal.

Hasil penelitian membuktikan bahwa senyawa steroid pada teripang mempunyai aktivitas antibakteri pada teripang spesies *Cucumaria frondosa* (Haug *et al.* 2002), aktivitas antijamur pada teripang spesies *Psolus patagonicus* (Murray *et al.* 2001). Beberapa penelitian lainnya ditemukan senyawa yang terkandung dalam teripang antara lain lektin (Mojica *et al.* 2005), saponin/triterpen glikosid (Tian *et al.* 2005).

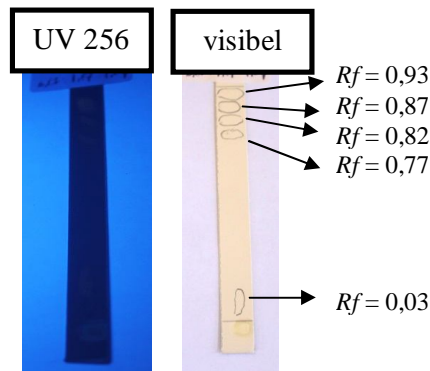
Antioksidan standar yang digunakan pada penelitian ini adalah vitamin C dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 3,36 ppm. Hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan tablet dari teripang memiliki aktivitas antioksidan yang kuat pada formulasi A2 dengan  $IC_{50}$  sebesar nilai 97,22 ppm. Menurut Molyneux (2004), suatu bahan dengan nilai  $IC_{50} < 50$  ppm merupakan antioksidan yang sangat kuat.

### **Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Bioautografi Antioksidan**

Pemisahan atau fraksinasi senyawa menggunakan teknik

kromatografi lapis tipis (KLT) dilakukan untuk memisahkan senyawa yang ada pada ekstrak tablet teripang yang mempunyai aktivitas antioksidan terbaik yaitu ekstrak tablet teripang A2 dengan pelarut metanol dengan  $IC_{50}$  97,22 ppm. Aktivitas antioksidan terbaik dari pelarut metanol digunakan karena ekstrak tersebut diduga mengandung senyawa aktif yang telah terpisah komponen aktifnya menggunakan

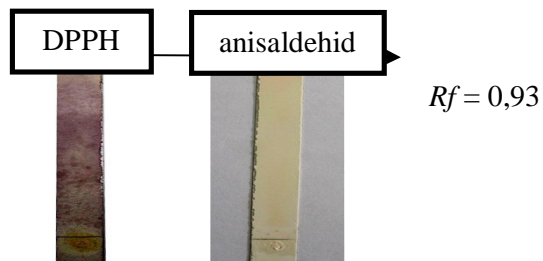
ekstraksi secara tunggal. Sejumlah sampel ekstrak tablet teripang keling dilarutkan sesuai dengan jenis pelarut yang digunakan. Eluen terbaik yang digunakan yaitu aseton:metanol:n-heksana (1/2:1/4:1/4). Fraksinasi menggunakan KLT dan pengamatan dengan sinar UV 254 nm menghasilkan 5 fraksi yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil fraksinasi ekstrak tablet teripang keling menggunakan ekstrak metanol tablet teripang keeling

Pemisahan senyawa dengan eluen aseton:metanol:n-heksana (1/2:1/4:1/4) menggunakan sinar UV 254 nm memiliki 5 spot dari hasil ekstrak metanol. Hasil KLT tersebut dijadikan acuan nilai  $R_f$  yang memberikan hasil positif pada bioautografi karena pada uji bioautografi bercak senyawa yang sudah terpisah disemprot dengan pereaksi DPPH untuk mengetahui fraksi yang mempunyai aktivitas

antioksidan. Acuan bercak juga dapat dilakukan dengan melihat bentuk pita hasil bioautografi yang telah memberikan hasil positif disesuaikan dengan hasil KLT yang telah menampilkan warna pada penyemprotan dengan uji anisaldehyd. Perubahan warna pada noda ekstrak metanol karena ma meredam radikal bebas DPPH memiliki aktivitas antioksidan.



Gambar 3. Fraksinasi KLT dengan ekstrak metanol (a) warna DPPH (b) warna analsidehid

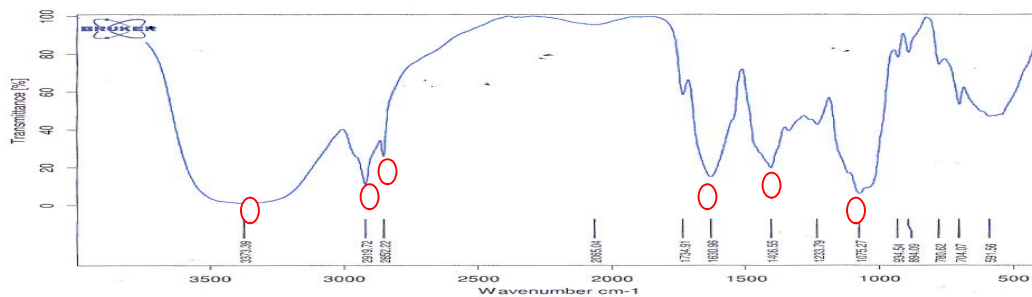
Pereaksi anisaldehyd adalah pereaksi yang khas untuk senyawa golongan terpenoid/steroid dengan membentuk warna ungu. Terdapatnya bercak dengan warna ungu pada hasil elusi sampel (Gambar 3b) menandakan bahwa sampel mengandung senyawa golongan terpenoid/steroid. Senyawa fitokimia yang mengandung antioksidan yaitu steroid/triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C30

Analisis *Fourier Transform Infrared* (FTIR) adalah salah satu analisis yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu senyawa. FTIR merupakan analisis yang paling baik untuk mengidentifikasi jenis ikatan kimia. Analisis data

asiklik, yaitu skualen. Skualen merupakan antioksidan alami, tergolong senyawa triterpena, dan senyawa antara dalam biosintesis sterol dalam tumbuhan dan hewan. Skualen merupakan antioksidan alami yang berfungsi sebagai anti radikal dan antioksidan (Amarowicz 2009). Skualen merupakan komponen yang tergolong asam lemak tidak jenuh rantai panjang dan mempunyai beberapa kegunaan yaitu sebagai antitumor.

### Kelompok Gugus Fungsi

FTIR dilakukan menggunakan *software IR Pal V2.0. A Tabledriven Infrared Application*. Hasil analisis *Fourier Transform Infrared* (FTIR) pada ekstrak tablet teripang keling disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Spektrum hasil uji FTIR pada ekstrak tablet teripang keling

Spektra FTIR diatas memperlihatkan adanya vibrasi ulur OH pada bilangan gelombang 3373,39  $\text{cm}^{-1}$ . Puncak pita serapan pada panjang gelombang ini memiliki pita lebar dengan intensitas yang tinggi, hal ini menunjukkan gugus fungsi alkohol. Gugus ini diperkuat dengan munculnya puncak pita serapan pada bilangan gelombang 1406,55  $\text{cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya vibrasi tekuk OH dan bilangan gelombang 1075,27

$\text{cm}^{-1}$  dengan intensitas yang kuat menunjukkan adanya vibrasi ulur C-O.

Vibrasi ulur C-H alifatik (alkana ( $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_2$ , dan  $\text{CH}$ )) terdeteksi pada puncak bilangan gelombang 2919,72  $\text{cm}^{-1}$  dan 2852,22  $\text{cm}^{-1}$ . Selain alkana, gugus fungsi alkena (vibrasi ulur C=C) juga terlihat pada panjang gelombang 1630,96  $\text{cm}^{-1}$ .

Spektrum IR senyawa hasil isolasi memperlihatkan serapan pada

daerah 3429, 2936 – 2861, 1462, dan 1056  $\text{cm}^{-1}$  yang masing-masing menunjukkan vibrasi ulur –OH, vibrasi ulur –CH<sub>3</sub>, –CH<sub>2</sub> dan –CH, vibrasi ikatan rangkap (C=C), vibrasi tekuk C-H vibrasi ulur C – O. Data dan pola serapan spektrum IR ini mendukung bahwa senyawa hasil

isolasi adalah suatu senyawa triterpen jenis steroid, senyawa steroid yang mengandung gugus hidroksil, gugus metil, dan ikatan rangkap yang tidak berkonyugasi, ternyata data ini mirip data steroid golongan sterol (Tukiran 2009).

## KESIMPULAN

Rendemen serbuk teripang baik pada serbuk teripang utuh (10,26%) dan serbuk daging teripang (9,82%). Kandungan protein serbuk teripang utuh sebesar 60,89% lebih rendah dibandingkan serbuk daging teripang sebesar 63,57%. Formula terpilih dari tablet teripang keling berdasarkan uji karakteristik fisik dan uji stabilitas masa simpan tablet adalah formula A2 (formulasi :

serbuk teripang utuh 25%, Ac-Di-Sol 2%, L-HPC 2%, Aspartam 0,5%, mentol 0,2%, talk 1%, Mg stearat 1%, dan laktosa:manitol 68,3%) serta mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 97,22 ppm. Komponen aktif yang terdapat pada ekstrak tablet teripang keling berdasarkan uji bioautografi adalah steroid. Hasil uji FTIR diduga bahwa senyawa yang berperan sebagai antioksidan adalah sterol.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Ibrahim F, Asmanizar, Aisyah I. Edisi keempat. Jakarta (ID). UI Press.
- Amarowicz R. 2009. Squalene: a natural antioxidant. *European Journal Lipid Science Technology* 111:411–412.
- Arlyza IS. 2009. Teripang dan bahan aktifnya, *Oseana XXXIV*, Nomor 1 9-17.
- Boer Y. 2000. Uji aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah kandis (*Garcinia parvifolia*). *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 1(1): 26-33.
- Bordbar S, Anwar F, Saari N. 2011. High value components and bioactive from sea cucumbers for functional foods—a review. *Marine Drugs*. 9: 1761-1805.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. [SNI] Standar Nasional Indonesia Nomor 7387:2009. Tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan. Jakarta (ID).
- Buckle KA, Edward RA, Fleet GH dan Wooton M. 1985. *Ilmu Pangan*. Hari Poernomo dan Adiono, penerjemah. Jakarta: UI – Press.



- Terjemahan dari *Food Science*.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1994. *Persyaratan Obat Tradisional*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fechter H. 1969. *The Sea Cucumber*. Grzimek B, editor. *Grzimek's Animal Life Encyclopedia*. New York : Van Nostrand Reinhold Company.
- Fredalina BD, Ridzwan BH, Abidin AAZ, Kaswandi MA, Zaiton H, Zali I, Kittakoo P, Jais AMM. 1999. Fatty acid compositions in local sea cucumber, *Stichopus chloronotus*, for wound healing. *General Pharmacology* 33(4): 337-340.
- Haug T, Kjuul AK, Styrvold OB, Sandsdalen E, Olsen OM, Stensvag K. 2002. Antibacterial activity in *Strongylocentrotus droebachiensis* (Echinodea), of sea cucumber *Stichopus japonicus*. *The Journal of Biological Chemistry* 265 (9): 5081-5085.
- Cucumaria frondosa* (Holothuridea), and *Asterias rubens* (Asteroidea). *Journal of Invertebrate Pathology* 81(2): 94-102.
- Hing HL, Kaswandi MA, Azraul-Mumtazah R, Hamidah SA, Sahalan AZ, Normalawati S, Samsudin MW, dan Ridzwan B H. (2007). Effect of methanol extracts from sea cucumbers *Holothuria edulis* and *Stichopus chloronotus* on *Candida albicans*. *Microscopy and Microanalysis* 13(2): 270-271.
- Jawahar AT, Nagarajan J, Shanmugam SA. 2002. Antimicrobial substances of potential biomedical importance from holothurian species. *Indian Journal of Marine Sciences* 31(2): 161–164.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. Statistik perikanan tangkap perairan laut. <http://statistik.kkp.go.id> 29 Oktober 2013.
- Kariya Y, Watabes S, Hashimoto K, dan Yoshida K. 1990. Occurrence of chondroitin Sulfate E in glycosaminoglycan isolated from the body wall
- Kustiariah. 2006. Isolasi dan uji aktivitas biologis snyawa steroid dari teripang sebagai aprodisiaka alami [Thesis]. Bogor: Sekolah

- Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Lachman L, Lieberman H.A, Kanig J.L. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri Edisi Ketiga*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Manimaran A. dan Rajneesh CP. 2009. Activities of antioxidant enzyme and lipid peroxidation in ovarian cancer patients. *Academic Journal of Cancer Research* 2(2): 68-72.
- Martodihardjo S. 1996. Pelepasan teofilin secara terkontrol dari matriks HPMC viskositas tinggi. *Majalah Farmasi Indonesia* 7: 152-161.
- Marxen K, Vanselow KH, Lippemeier S, Hintze R, Ruser A, dan Hansen UP. 2007. Determination of DPPH radical oxidation caused by methanolic
- Nurhidayati. 2009. Efek protektif teripang pasir (*Holothuria scabra*) terhadap hepatotoksistas yang diinduksi karbon tetraklorida
- extracts of some Microalgal Species by linear regression analysis of spectrophotometric measurements. *Sensors* 7: 2080-2095.
- Mojica, Elmer R, dan Merca FE. 2005. Biological properties of lectin from sea cucumber (*Holothuria scabra laeger*). *Journal of Biological Science* 5(4): 472-477.
- Molyneux P. 2004. The use of the stable free radicals diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarin . J. Sci. Technol* 26:211-219.
- Murray AP, Munianin C, Seldes Am, Maier M. 2001. Patagonicoside A: a novel antifungal disulfated triterpene glycoside from the sea cucumber *Psocopatagonicus*. *Tetrahedron* 57:9563-9568.
- (CC14). [Thesis]. Surabaya (ID): Pasca Sarjana Fakultas Kedokteran. Universitas Airlangga.
- Farmasi Indonesia*, 22(3): 229 – 237.
- Rahayu WP, Nurwitri CC. 2012. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor (ID): PT Penerbit IPB Press.
- Reynertson KA, Basile MJ, dan Kennelly EJ. 2005. Antioxidant potential of seven myrtaceous fruits. *Ethnobotany Research and Applications*. 3: 25-35.
- Prakash O, Tang ZY, dan Peng X. 2001. Alcohol inhibits thymidine kinase activity essential for activation of Zidovudine (AZT) to its anti-HIV form.
- Rachmawati H, Marbun EJ, Pamudji JS. 2011. Pengembangan formula tablet hancur cepat dari kompleks inklusi ketoprofen dalam beta Siklodekstrin. *Majalah*

- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh K. Padmawinata. Penerbit ITB Bandung (ID).
- Soeksmanto A, Hapsari Y. dan Simanjuntak P. 2007. Kandungan antioksidan pada beberapa bagian tanaman mahkota dewa, *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl. *Biodiversitas*. 8(2): 92-95.
- Stonik VA. 1986. Some terpenoid and steroid derivatives from echinoderms and sponges. *Pure and Applied Chemistry* 58(3) : 423-436.
- Tian F, Zhang, Tong Y, Yi Y, Zhang S, Li L. 2005. P.E.A new sulfated saponin from Sea cucumber, exhibits anti angiogenic and antitumor activities in vivo and in vitro. *Cancer Biology and therapy* 4: 874-882.
- Rohman A, Sugeng R, dan Diah U. 2006. Antioxidant activity, total phenolics and flavonoid contents of ethyl acetate extract and its fractions. *Indonesian Journal of Pharmacy* 17: 136-142.
- Tukiran, Hamdani BE, Mahyudi R, Syarif SH dan Hidayati N. 2009. Beberapa senyawa hasil isolasi dari kulit batang tumbuhan kedoya (*Dysoxylum gaudichaudianum* (A. Juss.) Miq.) (Meliaceae). *Jurnal Ilmu Dasar* 10 (2): 236-244.