



# PROSIDING

**SEMIRATA 2017 BIDANG MIPA**

**BKS-PTN WILAYAH BARAT**

Jambi, Ratu Convention Center 12 - 14 Mei 2017

**“Peran Sains, Teknologi dan Pendidikan MIPA dalam Menopang Sains Park, Teknopark, Serta Geopark Berbasis Argoindustri dan Lingkungan”**



Penerbit: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) bekerja sama dengan Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Universitas Jambi

**BUKU 3**

**KIMIA**

## **PROSIDING SEMIRATA 2017 BIDANG MIPA BKS-PTN WILAYAH BARAT**

### **Editor:**

Maison  
Feri Tiona Pasaribu  
Ahmad Syarkowi  
Evtita  
Novferma  
Rosi Widia Asiani  
Aulia Ul Millah  
Martina Asti Rahayu

### **Reviewer:**

Maison  
Evita Anggereini  
Haris Effendi

### **Desain Sampul:**

Taufan Dyusanda Putra

**ISBN: 978-602-50593-0-8**

### **Penerbit:**

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP)  
bekerjasama dengan Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Universitas Jambi  
Redaksi:

Kampus Unja Mendalo  
Jl. Raya Jambi – Ma. Bulian Km. 15, Mendalo Indah  
Jambi  
Telp./Fax: 0741 - 583453

ISBN 978-602-50593-0-8



ANALISIS ION Fe(III) MELALUI PEMBENTUKAN KOMPLEKS Fe-OXSINAT DALAM ETANOL MENGGUNAKAN HPLC	1649
Budhi Oktavia , Ratih Comala Sary	
AKTIVITAS ANTIMIKROBA EDIBLE FILM DARI PATI SUKUN – ALGINAT YANG DI INKORPORASI DENGAN MINYAK ATSIRI DAUN ATTARASA ( <i>Litsea cubeba</i> Lour. Pers)	1654
Cut Fatimah Zuhra( , Jamaran Kaban( , Erman Munir( , Marpongahtun(	
OPTIMALISASI JENIS INDUSER PRODUKSI ENZIM SELULASE OLEH STRAIN LOKAL <i>Aspergillus Spp</i> TERMOTOLERAN	1659
Jumrotus Sholeha, Silvera Devi	
PREPARASI POLISTIRENA DARI LIMBAH STYROFOAM SEBAGAI POLIMER ELEKTROLIT PEG-HAP-LiClO <sub>4</sub>	1669
Ghufira, Irfan Gustian, Charles Banon	
PELAPISAN MAGNETIT DENGAN SILIKA TERMODIFIKASI AMIN MELALUI TEKNIK GRAFTINGUNTUK ADSORPSI MULTI LOGAM	1676
Ngatijo, Faried, F., Nelson, Gusti , D. R.,Prantika, R dan Susilo, S	
TITANIA PILLARED ACID ACTIVATED BENTONITE FOR REMOVAL OF INDIGO CARMINE IN WASTEWATER BENTONIT TERAKTIVASI ASAM TERPILAR TITANIA UNTUK PENGHILANGAN INDIGO CARMINE DALAM AIR LIMBAH	1683
Surya Lubis, Sheilatina Vicky Praja Putra and Syahrinta Sepia Nika	
KARAKTERISASI GEOKIMIA DAN BIOMARKER DARI ANTAR SUMUR MINYAK BUMI cekungan sumatera tengah: MINYAK BUMI YANG BERASAL DARI PENDALIAN DAN LANGGAK -ROHUL, RIAU	1690
Emrizal Mahidin Tamboesai	
CRUDE PALM OIL'S (CPO) BOTTOM ASH AS A LOW-COST ADSORBEN FOR REMOVAL OF METHYLEN BLUE (MB) FROM AQUEOUS SOLUTIUN	1698
Deni Agus Triawan *, Bambang Trihadi , Nesbah	
AKTIFITAS SITOTOKSIK EKSTRAK DAN SENYAWA HASIL ISOLASI DARI KULIT BATANG MATOA ( <i>POMETIA PINNATA FORST &amp; FORST</i> )	1705
Neni Trimedona , Hazli Nurdin , Djaswir Darwis , Mai Efdi	

# AKTIFITAS SITOTOKSIK EKSTRAK DAN SENYAWA HASIL ISOLASI DARI KULIT BATANG MATOA (*POMETIA PINNATA* FORST & FORST)

Neni Trimedona<sup>1</sup>, Hazli Nurdin<sup>2</sup>, Djaswir Darwis<sup>2</sup>, Mai Efdi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Email : nenitrimedona60@gmail.com

<sup>2</sup>Jurusan Kimia Universitas Andalas

Email : maiefdi@yahoo.com

## ABSTRACT

*The aim of this study to measure the toxicity level of matoa (*Pometia pinnata* Forst & Forst) extracts using brine shrimp lethality test (BSLT) and evaluated of cytotoxicity the isolated compound from n-hexane extract against murine leukemia (P388) cell line using a tetrazolium-based colorimetric cellular assay. The isolated compound were identified as taraxerone based on spectroscopic data and compared with literature. The toxicity test of extracts showed that the n-hexane extract have the highest activity with LC<sub>50</sub> of 33,10 µg/mL. Although the taraxerone showed the high activity against *Artemia salina* with LC<sub>50</sub> 20,10 µg/mL, but this compound did not exhibited toxicity against murine leukemia (P388) with IC<sub>50</sub> 121,83 µg/mL.*

**Keywords:** *Matoa*, *Artemia salina*, P388, cytotoxic, IC50

## PENDAHULUAN

Matoa (*Pometia pinnata* Forst & Forst) merupakan salah satu kekayaan hayati Indonesia yang telah digunakan sebagai obat tradisional diantaranya dalam pengobatan luka, demam, diare, batuk, diabetes dan lainnya (Thomson and Thaman, 2006 ; Whistler, 1991). Dalam upaya pembuktian klaim penggunaan tumbuhan matoa dalam pengobatan tradisional, perlu dilakukan penelitian tentang komponen kimia yang terdapat pada tumbuhan tersebut. Aktifitas biologi seperti sifat antiseptik (aktifitas antimikroba), daya antioksidan ataupun sifat toksisitas suatu tumbuhan didukung oleh adanya komponen kimia atau metabolit sekunder yang terkandung didalamnya seperti senyawa golongan triterpenoid, steroid, flavonoid, alkaloid dan senyawa fenolik. Makin aktif senyawa metabolit sekunder yang dikandung, maka semakin berpotensi tanaman tersebut digunakan dalam pengobatan (Sirait, M, 2001). Oleh karena itu, penelitian terhadap toksisitas ekstrak tumbuhan matoa untuk menentukan kebenaran adanya kandungan senyawa metabolit sekunder aktif dalam tumbuhan masih dibutuhkan agar pemanfaatannya sebagai alternatif pengobatan menjadi lebih maksimal.

Salah satu metode awal yang sering dipakai untuk mengamati toksisitas senyawa dan merupakan metode penapisan untuk aktifitas antikanker senyawa kimia dalam ekstrak tumbuhan adalah *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Metode ini ditujukan terhadap tingkat mortalitas larva udang *Artemia salina* L. yang disebabkan oleh ekstrak uji atau senyawa hasil isolasi. Hasil yang diperoleh dihitung sebagai nilai LC<sub>50</sub> ekstrak/senyawa uji, yaitu jumlah dosis atau konsentrasi ekstrak/senyawa uji yang dapat menyebabkan kematian larva udang sejumlah 50% setelah masa inkubasi 24 jam. (Meyer, 1982).

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian BSLT terhadap ekstrak kulit batang matoa dari fraksi non polar, semi polar dan polar serta senyawa hasil isolasi dari ekstrak

paling toksik. Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi aktifitas biologi tumbuhan berdasarkan toksisitas senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya, dan sekaligus sebagai uji penapisan awal aktifitas antikanker senyawa kimia dalam ekstrak tumbuhan. Selanjutnya dilakukan isolasi senyawa murni dari ekstrak yang paling aktif dan menguji sitotoksitas senyawa hasil isolasi terhadap sel murin leukemia P388.

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas, karakterisasi senyawa menggunakan NMR di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Serpong dan pengujian aktifitas sitotoksik terhadap sel murin leukemia P388 dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam Institut Teknologi Bandung.

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah kulit batang matoa (*Pometia pinnata* Forst & Forst) yang diperoleh dari daerah Tunggul Hitam Air Tawar Padang.

#### Bahan :

Pelarut yang digunakan untuk proses ekstraksi adalah pelarut berkualitas teknis yang telah didistilasi diantaranya n-heksan, etil asetat, aseton dan metanol. Untuk pengujian sifat toksik terhadap larva udang *Artemia salina* digunakan larva udang *Artemia salina*, air laut, DMSO (dimetil sulfoksida) dan metanol pa. Bahan yang digunakan untuk pengujian aktifitas sitotoksik terhadap sel leukemia P388 adalah sel leukemia P388, reagen MTT (3-(4,5-dimetilthiazol-2-il)-2,5-dipheniltetrazolium bromid), medium RPMI-1640, FBS (*Fetal Bovine Serum*), kanamysin, larutan bufer PBS (*Phosporic buffer solution*), larutan SDS (*Sodium dodecyl sulphate*) dan larutan HCl 0,01 N.

#### Peralatan :

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah berbagai alat gelas yang biasa digunakan di laboratorium kimia, alat penunjang untuk proses ekstraksi dan pemurnian seperti peralatan distilasi, rotary evaporator, kolom kromatografi berbagai ukuran (diameter 1-5 cm, panjang 12-50 cm), oven atau *heater* dan lampu UV ( $\lambda = 254$  nm dan 365 nm). Untuk karakterisasi senyawa digunakan spektrofotometer NMR merk JEOL Delta2-NMR spectrometer 500 MHz, ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ , DEPT, HMQC, HMBC dan COSY). Untuk analisa aktifitas sitotoksik digunakan *microplate 96-well*, *microplate reader*, pipet mikro, neraca analitik, laminar air flow dan inkubator.

#### Proses ekstraksi

Serbuk kulit batang matoa diekstrak dengan cara maserasi menggunakan pelarut dengan kepolaran bertingkat yang dimulai dengan pelarut n-heksan, etil asetat, aseton dan metanol. Setiap filtrat dipisahkan menggunakan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak n-heksan, ekstrak etil asetat, ekstrak aseton dan ekstrak metanol. Masing-masing ekstrak diuji toksisitasnya terhadap larva udang *Artemia salina*.

#### Pemurnian senyawa dari ekstrak n-heksana

Untuk pemisahan dan pemurnian senyawa yang terdapat pada ekstrak n-heksana dilakukan kromatografi kolom gravitasi dengan fase diam silika gel. Sebanyak 26 gram ekstrak dielus dengan sistem menaikkan kepolaran pelarut secara bertahap, yaitu n-heksana, n-heksana : etil asetat, 9 : 0,5 sampai 2 : 8. Eluat yang ditampung dengan botol vial selanjutnya dianalisis dengan kromatografi lapisan tipis (KLT), dimana eluat dengan pola noda yang sama digabung sehingga diperoleh 6 fraksi (HA, HB, HC, HD, HE, HF). Fraksi HB selanjutnya dimurnikan dengan cara pencucian dengan aseton yang dilanjutkan dengan

re-kolom dengan sistim isokratik (eluen n-heksana : DCM, 3:2) dan menghasilkan senyawa 1 berupa kristal putih sebanyak 57 mg.

### Uji BSLT

Uji toksisitas dilakukan dengan metode BSLT (Meyer, 1982; Carballo, *et.al.* 2002). Vial yang digunakan untuk uji toksisitas dikalibrasi dengan standar volume 5 mL. Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 1.000 µg/mL, 100 µg/mL dan 10 µg/mL. Larva udang *Artemia salina*, L ke dalam masing-masing vial yang telah berisi ekstrak dengan berbagai konsentrasi. Setiap perlakuan dibuat dengan 3 kali ulangan. Kematian larva udang diamati setelah 24 jam. Data yang diperoleh dihitung LC<sub>50</sub> dengan metode probit.

Pengujian aktifitas sitotoksik senyawa hasil isolasi terhadap sel murin leukemia P388 Aktifitas sitotoksik terhadap sel murin leukemia P388 dilakukan dengan metode MTT (Mossman, 1983; Alley, 1988) yang dimodifikasi. Sel murin leukemia P388 dibiakan dalam media RPMI 1640 (*Roswell Park Memorial Institute*) dalam *microplate* 96 well yang disuplemen dengan larutan 5% FBS (*Fetal Bovine Serum*) dan kanamisin (100 µg/mL). Sel ( $3 \times 10^3$  sel/sumur) dikultur dalam mikroplate yang mengandung 100 µL media pertumbuhan per sumur dan dinkubasi pada suhu 37°C dalam kelembaban 5% CO<sub>2</sub>.

Senyawa hasil isolasi dilarutkan dengan DMSO untuk membuat larutan induk 1000 µg/mL dan dibuat 7 variasi konsentrasi yaitu 0,1 µg/mL, 0,3 µg/mL, 1 µg/mL, 3 µg/mL, 10 µg/mL, 30 µg/mL, dan 100 µg/mL dengan mengencerkan larutan induk dengan larutan bufer sulfat (PBS), pH = 7.30-7.65. Sebanyak 10 µL sampel ditambahkan ke dalam kultur sehari setelah transplantasi. Setelah 48 jam inkubasi (pada hari ke-3) ditambahkan larutan MTT (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolium bromida) (5mg/mL) per sumur ke dalam tiap media kultur. Setelah 4 jam inkubasi ditambahkan 100 µL larutan 10% SDS (*sodium dodecyl sulphate*)-0,01 N HCl ke dalam tiap sumur., inkubasi dilanjutkan selama 24 jam. Kristal formazan yang terbentuk dalam tiap sumur dilarutkan dengan cara pengadukan menggunakan mikropipet. Pengukuran *optical density* atau absorbansi dilakukan menggunakan *microplate reader* (Bio Rad) pada panjang gelombang 550 nm dan 700 nm (untuk kontrol). Semua tahap pada pengujian ini dilakukan triplo. Jumlah sel yang tumbuh proporsional dengan jumlah formazan yang terbentuk. Nilai IC<sub>50</sub> dihitung menggunakan ekstrapolasi dari garis absorbansi 50% kontrol positif dari kurva terhadap konsentrasi sampel menggunakan kurva semilogaritma

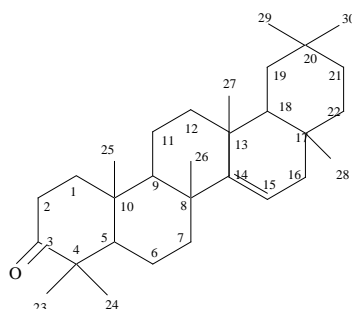
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakterisasi senyawa hasil isolasi

Senyawa hasil isolasi (senyawa 1) diperoleh dari hasil pemurnian ekstrak n-heksana yang ditentukan strukturnya dengan karakterisasi menggunakan spektrofotometer infra merah (IR) dan spektrofotometer Nuclear Magnetic Resonance (NMR) serta membandingkan datanya dengan sumber literatur yang ada. Senyawa 1 berupa kristal jarum berwarna putih dengan titik leleh 241-242°C. Senyawa memberikan warna merah dengan reagen Liebermann-Burchard yang mengindikasikan senyawa golongan triterpenoid. Spektrum IR menunjukkan adanya pita serapan pada bilangan gelombang ( $\nu_{maks}$ ) 1707, 2938, 2854, 1448 dan 1376 cm<sup>-1</sup>. Dari pengukuran spektrofotometer NMR diperoleh data sebagai berikut : <sup>1</sup>H NMR (Ac-D<sub>6</sub>, 500 MHz) : 8 sinyal proton metil singlet pada pergeseran kimia  $\delta_H$  0,82, 0,90, 0,91, 0,95, 1,06, 1,07, 1,08 dan 1,13 ppm serta sinyal proton pada  $\delta_H$  1,01-1,03 ppm (2H,m), 1,25 ppm (1H,m), 1,31-1,38 ppm (7H,m), 1,49 ppm (1H,m), 1,53-1,57 ppm (3H,m), 1,63-1,67 ppm (4H,m), 1,87 ppm (1H,m), 1,92 ppm (1H,dd). <sup>13</sup>C NMR (Ac-D<sub>6</sub>, 500 MHz)  $\delta_C$  (ppm) 14,99 (C25), 17,63 (C11), 20,15 (C6), 21,53 (C30), 21,68 (C24), 25,77 (C27), 26,25 (C23), 28,98 (C20), 30,03 (C26), 30,11 (C28), 33,24 (C22), 33,55 (C29), 33,73 (C21), 34,34 (C2), 35,26 (C7), 35,95 (C10), 36,83 (C16), 37,72 (C17), 37,88 (C12), 37,93 (C13), 38,54

(C1), 39,06 (C8), 40,82 (C19), 47,76 (C4), 48,88 (C18), 48,98 (C18), 55,96 (C5), 117,37 (C15), 157,78 (C14) dan 217,74 (C3).

Berdasarkan data spektroskopi dan dibandingkan dengan literature, diidentifikasi bahwa senyawa 1 adalah *Taraxerone* atau *D-friedolean-14-en-3-one* dengan rumus molekul  $C_{30}H_{48}O$  (Ragasa, *et.al.* 2014; Sakurai, *et.al.* 1987). Struktur molekul dari *taraxerone* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur molekul taraxerone

### Uji toksisitas ekstrak dengan metode BSLT

Salah satu metode uji toksisitas yang banyak digunakan dalam penelusuran senyawa bioaktif yang bersifat toksik dari bahan alam adalah metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Dalam metode ini hewan uji yang digunakan adalah larva udang *Artemia salina* Leach. Metode BSLT dapat digunakan sebagai *bioassay guide fractionation* dari bahan alam karena cepat, murah, sederhana karena tidak memerlukan teknik-teknik aseptik, mudah dilakukan untuk pengujian dalam jumlah banyak, tidak perlu peralatan khusus, diperlukan sampel yang relatif kecil dan cukup reproducible. Beberapa senyawa bioaktif yang telah berhasil diisolasi dan dimonitor aktifitasnya dengan metode ini menunjukkan adanya korelasi terhadap uji spesifik anti kanker. Penggunaan BSLT sebagai bioassay dikembangkan oleh Meyer, *et al.* (1982) dalam penapisan senyawa-senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak tanaman yang ditunjukkan sebagai toksisitas terhadap larva *Artemia salina* Leach. Parameter pengamatan untuk menunjukkan adanya toksisitas suatu ekstrak atau senyawa adalah kematian larva udang *Artemia salina* Leach yang dinyatakan dalam nilai  $LC_{50}$ .  $LC_{50}$  adalah konsentrasi senyawa yang dapat memberikan tingkat kematian sebesar 50% dari larva udang *Artemia salina* Leach. Nilai  $LC_{50}$  diperoleh dengan menggunakan analisa regresi linier antara log konsentrasi dengan probit persen kematian.

Semakin kecil nilai  $LC_{50}$  sifat toksiknya semakin kuat. Pengujian toksisitas dengan metode ini dapat dijadikan sebagai uji pendahuluan untuk mendeteksi sitoksisitas dan memprediksi adanya senyawa antikanker dalam suatu ekstrak tumbuhan. Nilai  $LC_{50}$  dari masing-masing ekstrak yang diuji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.

Nilai  $LC_{50}$  dari masing-masing ekstrak kulit batang matoa

Sampel	$LC_{50}$ ( $\mu\text{g/mL}$ )	Kategori
Ekstrak n-heksana	33,0958 $\pm$ 4,5722	Aktif
Ekstrak etil asetat	325,6117 $\pm$ 0,0000	Aktif
Ekstrak aseton	472,2877 $\pm$ 3,2083	Aktif
Ekstrak metanol	721,7719 $\pm$ 0,0000	Aktif
Taraxerone	20,1014 $\pm$ 1,1453	Aktif

Dari hasil pengujian yang tersaji pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa keempat ekstrak kulit batang matoa bersifat toksik (aktif), karena memiliki nilai  $LC_{50}$  yang lebih kecil

dari 1000 µg/mL. Suatu bahan uji dikatakan toksik terhadap larva udang, bila mempunyai  $LC_{50} < 1000$  g/mL untuk ekstrak dan  $LC_{50} < 30$  µg/mL untuk senyawa murni (Meyer, 1982). (Meyer, 1982). Dari keempat ekstrak, ekstrak n-heksana memiliki nilai  $LC_{50}$  yang paling rendah yaitu sebesar 33,09 µg/mL dan dapat dinyatakan bahwa ekstrak ini bersifat paling toksik. Untuk itu ekstrak n-heksana dapat dieksplorasi lebih lanjut untuk mendapatkan senyawa yang berpotensi sebagai senyawa antikanker.

Hasil pemurnian dari ekstrak n-heksan diperoleh senyawa *taraxerone* yang juga bersifat toksik terhadap larva udang *Artemia salina* dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 20,1014 µg/mL. Selanjutnya dilakukan pengujian sitotoksitas senyawa *taraxerone* terhadap sel murin leukemia P388.

### **Aktifitas sitotoksik terhadap sel murin leukemia P-388**

Pengujian aktifitas sitotoksik dilakukan terhadap senyawa murni dengan metode MTT (*Microculture Tetrazolium Assay*) yaitu suatu teknik pengujian aktifitas sitotoksik yang sederhana dan dapat dipercaya, yang dapat mengukur viabilitas sel untuk skrining senyawa antiproliferasi secara kolorimetri Metode MTT (*Microculture Tetrazolium Technique*) digunakan untuk mengukur aktifitas metabolit kultur sel in vitro dengan menafsirkan karakteristik pertumbuhan sel, menentukan nilai  $IC_{50}$  dan menghitung sel hidup dengan dasar pembentukan formazan. Prinsip dari uji MTT adalah terjadinya mekanisme perubahan warna kuning dari garam tetrazolium (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5 difeniltetrazolium bromida) yang tereduksi menjadi kristal formazan berwarna ungu dalam mitokondria sel hidup oleh enzim suksinat dehidrogenase (Siewerts *et al.*, 1995). Penambahan reagen stopper (bersifat detergenik) akan melarutkan kristal tersebut yang kemudian diukur absorbansinya menggunakan *microplate reader*. Intensitas warna ungu yang terbentuk proporsional dengan jumlah sel yang hidup.

Dari hasil pengujian sitotoksitas senyawa *taraxerone* terhadap sel murin leukemia P388 diperoleh nilai  $IC_{50}$  sebesar 121,83 µg/mL (senyawa Artonin E digunakan sebagai kontrol dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 0,4 µg/mL. Dari hasil ini dapat dinyatakan bahwa senyawa hasil isolasi tidak aktif terhadap sel murin leukemia P388, Suatu senyawa murni dikatakan sangat aktif terhadap sel kanker apabila memiliki nilai  $IC_{50}$  yang lebih kecil dari 2 µg/mL, aktif jika nilai  $IC_{50}$  antara 2-4 µg/mL dan tidak aktif bila  $IC_{50}$  lebih besar dari 4 µg/mL (Suffness, 1991).

Sel murin leukemia P388 merupakan salah satu tipe sel tumor yang dijadikan sebagai protokol pengujian sitotoksitas oleh NCI (*National Cancer Institute*) Amerika (Alley, 1988). Hasil pengujian menggunakan sel ini sering digunakan sebagai dasar untuk tujuan lanjutan memperoleh senyawa yang dijadikan sebagai kandidat model antikanker.

### **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa keempat ekstrak dari kulit batang matoa bersifat toksik terhadap larva udang *Artemia salina*, dengan nilai  $LC_{50}$  dibawah 1000 µg/mL, dimana ekstrak n-heksana bersifat paling toksik. dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 33,1 µg/mL. Senyawa yang berhasil diisolasi dari ekstrak n-heksana diidentifikasi sebagai *taraxerone* juga aktif terhadap larva udang *Artemia salina* dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 20,10 µg/mL Dari hasil pengujian sitotoksitas terhadap sel murin leukemia P388 menunjukkan bahwa senyawa *taraxerone* ternyata tidak aktif karena memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 121,83 µg/mL.

### **DAFTAR PUSTAKA**



- Thomson, L.A.J and Thaman, R.R. *Pometia pinnata* G.R. Forst & G. Forst (tava). ver. 2.1. In: Elevitch, C.R. (ed.). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR) Publishers, Holualoa, Hawai'i. 2006. 1-17
- Whistler W.A. 1991. Herbal Medicine in the Kingdom of Tonga, *Journal of Ethnopharmacology*. 31: 339-372
- Sirait, M. 2001. Pengembangan Obat Bahan Alam: Bahan Seminar Perhimpunan Peneliti Obat Bahan Alam - ISTN, Jakarta
- Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam J.E., Jacobsen L.B., Nichols D.E., McLaughlin J.L. 1982. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Med.* 45: 31-34
- Carballo, J. L., Hernandez-Inda, Z. L., Perez, P and García-Gravalos, M. D. 2002. A comparison between two brine shrimp assays to detect in vitro cytotoxicity in marine natural products. *BMC Biotechnology*, 2: 17 – 18
- Mosmann, T. 1983. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays. *J. Immunol. Methods*. 65: 55–63
- Alley, M.C., Scudiere, D.A., Monks, A., Hursey, M.L., Czerwinski, M.J., Fine, D.L., Abbott, B.J., Mayo, J.G., Shoemaker, R.H., and Boyd, M.R., 1988. Feasibility of Drug Screening with Panels of Human Tumor Cells Lines Using a Microculture Tetrazolium Assay. *Cancer Research* 48: 589-601
- Ragasa, C.Y., Ebajo Jr, V.D., Antonio S.Ng. V., Reyes, MM.DL and Shen, C.C., 2014. Chemical constituents of *Strongylodon macrobotrys*. *Der Pharma Chemica*. 6(6): 366-373
- Sakurai, N., Yaguchi, Y., and Inoue, T. 1987. Triterpenoids from *Myrcia rubra*. *Phytochemistry* **26**, 217-219
- Sieuwerds, A. M., Klijjn, J. G. M., Peters, H. A., and Foekens, J. A. 1995. The MTT Tetrazolium salt assay scrutinized: How to use this assay reliably to measure metabolic activity of cell cultures in vitro for the assessment of growth characteristics, IC<sub>50</sub> values and cell survival, *Eur. J. Clin. Chem. Clin. Biochem.* 33: 813-823.
- Suffness M and Pezzuto. 1991. Assay related to cancer drug discover; dalam Hosttetman K (ed) *Methods in Plant Biochemistry* vol.6. London. Academic press. 71-124