



LAPORAN AKHIR PKM-P
PEMANFAATAN BAHAN BIOAKTIF LAMUN *Thalassia hemprichii*
SEBAGAI *BIOANTIFOULING* DARI LAUT

oleh:

Dede Hikmatul Alim	C54100028	(2010)
Putri Wahyuni	C54100038	(2010)
Agitha Saverti Jasmine	C54100045	(2010)
Ami Shaumi	C54090051	(2009)
Anom Sulardi	C54120018	(2012)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2014

PENGESAHAN PKM-PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : Pemanfaatan Bahan Bioaktif Lamun
Thalassia hemprichii Sebagai
Bioantifouling dari Laut
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Dede Hikmatul Alim
 - b. NIM : C54100028
 - c. Jurusan : Ilmu dan Teknologi Kelautan
 - d. Institut : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No HP : Kp. Balebak No. 20 Balumbang Jaya
Kec. Bogor Barat-Kota Bogor
087 770 107 213
 - f. Alamat Email : nextbupatigarut@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 4 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Mujizat Kawaroe, M.Si
 - b. NIDN : 0013126507
 - c. Alamat Rumah dan no HP : Perumahan Griya Bogor Raya
Jl. Mercurius No. 2 Bantar Kemang
Bogor/0812103313
6. Biaya Kegiatan Total
 - a. Dikti : Rp 11.325.000,00
 - b. Sumber Lain : -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 5 bulan

Bogor, 17 Juli 2014

Menyetujui

Ketua Departemen Ilmu dan
Teknologi Kelautan



Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc

NIP. 19640801 198903 1 001

Ketua Pelaksana Kegiatan



Dede Hikmatul Alim

NIM.C54100028

Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan



Prof. Dr. I Wayan Koesmaryono, MS

NIP. 19581228 198503 1 003

Dosen Pendamping



Dr. Ir. Mujizat Kawaroe, M.Si

NIP. 19651213 199403 2 002

RINGKASAN

Daun pada lamun (*seagrass*) sudah terbukti mengandung senyawa bioaktif yang mampu mencegah terjadinya *biofilm*. Optimalisasi pemanfaatan lamun bisa dilakukan dengan mengkaji potensi bagian rhizom pada lamun sebagai *bioantifouling*. Penelitian ini bertujuan menentukan pelarut yang paling cocok untuk memperoleh rendemen, menjelaskan kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas terhadap bakteri *Vibrio harveyi* dari bagian daun dan rhizom lamun *Thalassia hemprichii*.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Juli 2014. Dimulai dengan koleksi contoh lamun segar dari Pulau Tidung, Kep. Seribu, DKI Jakarta. Ekstraksi dilaksanakan di Laboratorium *Marine Bioprospecting*, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan IPB. Uji Fitokimia dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik, FMIPA-IPB, Uji antibakteri dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, FMIPA-IPB.

Lamun yang berhasil dikoleksi yaitu *Thalassia hemprichii*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi fisik dan kimia perairan Pulau Tidung masih baik. Suhu yang terukur sebesar 29 °C, salinitas 32 ‰, pH sebesar 7.4, konsentrasi DO 4,5 mg/L, konsentrasi nitrat 0.0161 mg/L, dan konsentrasi orthofosfat sebesar 0,0015 mg/L. Sampel yang diekstrak menggunakan pelarut metanol menghasilkan persen rendemen untuk daun dan rhizoma (7,84% dan 7,64%). Ekstrak daun dan rhizoma pada lamun *Thalassia hemprichii* tidak mengandung senyawa bioaktif dan tidak memiliki aktivitas menghambat terhadap bakteri *Vibrio harveyi*.

Keyword: senyawa bioaktif, *Thalassia hemprichii*, *Bioantifouling*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena laporan akhir Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Penelitian (PKM-P) ini dapat penulis selesaikan. Laporan Akhir PKM-P ini berjudul **Pemanfaatan Bahan Bioaktif Lamun *Thalassia hemprichii* sebagai *Bioantifouling* dari Laut** dan dilakukan mulai Februari sampai Juli 2014.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Ir. Mujizat Kawaroe, M.Si selaku dosen pembimbing, Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi yang telah memberikan dana penelitian, dan kepada semua pihak yang telah membantu kami dalam melakukan penelitian ini.

Bogor, Juli 2014

Tim penulis

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lamun (*seagrass*) merupakan tumbuhan yang seluruh hidupnya berada di kolom air dan beradaptasi dengan salinitas tinggi. Tumbuhan ini tergolong kelompok tumbuhan tingkat tinggi yang memiliki akar, batang, dan daun yang sudah *terdifernsiasi* dengan jelas. Eksplorasi mengenai potensi lamun sudah dilakukan dalam satu dekade terakhir termasuk eksplorasi bioaktif yang dikandungnya. Dewi (2013) melakukan penelitian mengenai potensi daun lamun jenis *Thalassia hemprichii* dan *Enhalus acoroides*. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak kasar dari daun lamun pada konsentrasi 200 mg/ml mampu menghambat terjadinya *biofilm* dengan kategori lemah hingga sedang

Hasil penelitian ini menjadi informasi penting sebagai solusi alternatif untuk mengganti senyawa kimia *tributyl tin* (TBT) dalam mencegah terjadinya *biofouling*. Selama kurang lebih 40 tahun bahan sintesis ini digunakan, ternyata memberikan masalah lingkungan yang merugikan (Darmayanti 1994). Salah satu efek negatif dari bahan sintesis TBT yaitu terganggunya organ reproduksi pada *Thais sp.* yang ditemukan di Perairan Pelabuhan Ratu (Shoedarma dan Fauzan 1996) dan di Pantai Barat Semenanjung Malaysia (Yusuf *et al.* 2011). Sejak 17 September 2008, International Maritum Organisation (IMO) melarang penggunaan senyawa TBT sebagai campuran cat *antifouling*. Oleh karena itu mencari *antifouling* yang ramah lingkungan menjadi jalan alternatif untuk menyelesaikan masalah ini, termasuk penggunaan lamun sebagai *bioantifouling*.

1.2 Rumusan Masalah

Biofouling merupakan fenomena penumpukan organisme (bakteri, tumbuhan, dan algae) pada permukaan benda yang terbenam dalam air, seperti: kayu, besi, dan pipa. Kejadian ini sangat merugikan karena bisa merusak objek yang ditempelinya. Pemerintah dan industri menghabiskan dana lebih dari 60 \$ US pertahun untuk mengatasi dan mengontrol *biofouling* (Vietti 2011). Industri yang paling rugi dari adanya *biofouling* yaitu industri perkapalan. Adanya *biofouling* pada lambung kapal bisa meningkatkan konsumsi bahan bakar 40% dan mengurangi kecepatan kapal 10%. Meningkatnya penggunaan bahan bakar akan memicu terjadinya pencemaran lingkungan akibat limbah bahan bakar. Salta *et al.* (2008) memprediksi pada tahun 2020 akan terjadi peningkatan emisi Karbon dioksida dan Sulfur sebesar 38-72%.

Bintang (2013) menyatakan bahwa terjadinya *biofouling* selalu diawali dengan fenomena *biofilm* bakteri. Oleh karena itu untuk mencegah terjadinya *biofouling* diperlukan langkah untuk memutus proses terjadinya *biofilm* terlebih dahulu.

Daun pada lamun (*seagrass*) sudah terbukti mengandung senyawa bioaktif yang mampu mencegah terjadinya *biofilm*. Optimalisasi pemanfaatan lamun bisa dilakukan dengan mengkaji potensi bagian rhizom pada lamun sebagai *bioantifouling*.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan menjelaskan kandungan senyawa bioaktif pada bagian daun dan rhizom lamun *Thalassia hemprichii*, menentukan pelarut yang paling cocok untuk mengekstrak senyawa bioaktif pada lamun *Thalassia hemprichii*, dan membandingkan daya hambat antara daun dan rhizom terhadap bakteri *biofilm*.

1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini yaitu diperoleh *bioantifouling* dari laut yang ramah lingkungan dan optimalnya pemanfaatan bioaktif yang terkandung pada seluruh bagian tubuh lamun.

1.5 Manfaat dan Kegunaan Program

Kegunaan penelitian ini untuk memberi pengetahuan di bidang IPTEK dalam pemanfaatan lamun sebagai *bioantifouling*. Jika penelitian ini berhasil dilakukan, maka fenomena *biofouling* akan bisa dicegah dengan biaya yang relatif murah dan ramah lingkungan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lamun

Lamun diketahui memiliki akar, batang, daun, bunga dan buah sejati seperti tumbuhan monokotil lain di darat. Lamun dapat hidup membentuk hamparan luas yang biasa disebut dengan padang lamun. Lamun dapat hidup, tumbuh dan berkembang biak dengan baik di habitat perairan laut dangkal, estuaria dengan kadar garam tinggi, serta di daerah yang selalu mendapat genangan air ketika surut. Waycott *et al.* (2004) membagi habitat hidup lamun di wilayah tropis menjadi empat bagian, yaitu: river estuary, coastal, deep water, dan reef.

Keragaman jenis lamun di Indonesia cukup banyak, lamun yang telah ditemukan hingga saat ini ada 12 jenis yang termasuk ke dalam tujuh marga yaitu: *Enhalus*, *Halophila*, *Thalassia*, *Cymodocea*, *Halodule*, *Syringodium*, dan *Thalassodendron* (Tomascik *et al.* 1997). Kiswara *et al.* (1997) memaparkan bahwa jenis lamun yang ditemukan di perairan Indonesia bagian timur lebih banyak jika dibandingkan dengan di Indonesia bagian barat. Di Indonesia bagian timur dapat ditemukan 12 jenis lamun, sedangkan di Indonesia bagian barat hanya sembilan jenis lamun, bahkan lamun jenis *Thalassodendrom ciliatum* penyebarannya terbatas hanya di Indonesia bagian timur.

2.2. Biofouling

Biofouling merupakan istilah umum yang digunakan untuk semua jenis organisme laut yang hidup menempel pada permukaan substrat, organisme penempel pada umumnya menempel hanya pada substrat yang disukainya (Wahl 1989). *Biofouling* dapat dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu mikrofoouling dan makrofoouling. Boesono (2008) menjelaskan bahwa organisme penempel pada substrat kayu jati dan kayu bangkirai yang direndam di laut selama 2 bulan didominasi oleh makrofoouling, yaitu organisme filum crustacea dan moluska, seperti *Balanus*, *Bankia*, dan *Ligia*. Mikrofoouling pada umumnya merupakan susunan koloni bakteri, jamur, diatom, cyanobacter, dan jenis uniseluler alga yang lainnya. Koloni diatom, cyanobacter, dan uniseluler alga biasa disebut sebagai peryphyton, sementara koloni jamur dan bakteri umum disebut sebagai biofilm.

2.3. Potensi Bioaktif Lamun

Eksplorasi senyawa bioaktif dan potensi lamun mulai dilakukan pada beberapa dekade terakhir, tidak hanya di negara maju, eksplorasi ini juga dilakukan di Indonesia. *Thalassia hemprichii* yang dikoleksi dari Pamban, Tamil Madu, India diketahui mengandung senyawa bioaktif potensial sebagai antibakteri, antifungi, antiprotozoa, antiviral, antifertility, dan yang bahan obat-obatan yang berpengaruh pada sistim cardiovascular (Laksmi *et al.* 2006). Raja-Kannan *et al.* (2010) memaparkan *Thalassia hemprichii* juga memiliki potensi bioaktif sebagai antioksidan dan mengandung senyawa golongan fenolik.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam 4 tahap, yaitu: tahap koleksi contoh lamun, ekstraksi contoh lamun, uji fitokimia, dan uji *bioantifouling*.

3.1.1 Koleksi Lamun

Metode koleksi contoh lamun diadopsi dari El-Hadi *et al* (2007) dan Jansen *et al* (1998). Koleksi contoh lamun bisa dilakukan dengan mengambil langsung dari habitatnya. Daun dan rhizom dari lamun dipisahkan dan selanjutnya dijemur menggunakan sinar matahari hingga biomasnya konstan, kemudian ditimbang seberat 50 gram (El-Hadi *et al*. 2007).

3.1.2 Ekstraksi komponen bioaktif contoh lamun

Contoh lamun (daun, batang, dan rhizom) yang sudah ditimbang 50 gram direndam dalam larutan metanol dan heksana 500 ml di dalam botol kaca dan dimaserasi selama 48 jam (El-Hadi *et al*. 2007 dan Jensen *et al*. 1998). Larutan contoh selanjutnya disaring menggunakan kertas saring. Larutan contoh lamun hasil filtrasi selanjutnya diuapkan dengan alat *Rotary evaporator* pada suhu 50 °C, sehingga diperoleh ekstrak kasar dari contoh lamun dalam bentuk pasta. Selanjutnya ditimbang untuk memperoleh persentase rendeman.

3.1.3 Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa bioaktif pada lamun. Uji yang dilakukan yaitu: uji Alkaloid, Flavonoid, Saponin, dan Steroid.

a) Uji Alkaloid

Sampel dilarutkan ke dalam beberapa tetes asam sulfat 2N, kemudian diuji dengan penambahan 3 pereaksi, yaitu: meyer, dragondorf, dan wagner. Uji ini positif jika terbentuk endapan berwarna putih pada sampel yang ditambah pereaksi meyer, endapan merah pada sampel yang ditambah pereaksi wagner, dan berwarna coklat pada sampel yang ditambah pereaksi dragendorf.

b) Uji Flavonoid

Sejumlah sampel ditambah bubuk Magnesium (Mg) sebanyak 0,1 mg, kemudian ditambahkan amil alkohol sebanyak 0,4 ml. Selanjutnya ditambah 4 ml alkohol, kemudian dikocok. Sampel mengandung flavonoid jika membentuk lapisan amil alkohol berwarna merah, kuning, atau jingga.

c) Uji Saponin

Sejumlah sampel dilarutkan ke dalam akuades, kemudian dipanaskan. Selanjutnya sampel dikocok hingga berbusa. Sampel positif mengandung saponin jika mampu mempertahankan busanya selama 10 menit.

d) Uji Steroid

Sejumlah sampel dilarutkan ke dalam 2 ml kloroform, kemudian ditambah 10 tetes anhidrida asetat dan 3 tetes asam sulfat pekat. Sampel positif mengandung steroid jika terjadi perubahan warna dari merah di awal pengujian menjadi warna biru atau hijau di akhir pengujian.

3.1.4 Uji *bioantifouling*

Uji aktivitas hambat bakteri menggunakan metode difusi agar yang diadopsi dari El-Hadi *et al*. (2007) dan Jansen *et al* (1998). Bakteri terpilih yang sudah dikultur pada media *marine agar* diletakkan pada cawan petri, kemudian didiamkan selama satu jam pada suhu 28 °C. Pada saat yang bersamaan kertas

cakram dicelupkan ke dalam ekstrak lamun dengan konsentrasi 20 mg/ml dan 200 mg/ml. Kemudian pelarut didiamkan selama satu jam agar menguap. Kertas cakram yang sudah dicelupkan ke dalam ekstrak lamun diletakkan pada *marine agar* yang telah disebari bakteri *biofilm* terpilih.

3.2 Analisis Data

Uji fitokimia dianalisis secara kualitatif. Sampel yang mengandung senyawa bioaktif diberi tanda positif (+) dan sampel yang tidak mengandung senyawa bioaktif diberi tanda negatif (-). Uji *bioantifouling* dianalisis secara deskriptif dengan melihat diameter zona hambat.

BAB 4. PELAKSANAAN PROGRAM

4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Juli 2014. Dimulai dengan koleksi contoh lamun segar dari Pulau Tidung, Kep. Seribu, DKI Jakarta. Ekstraksi dilaksanakan di Laboratorium *Marine Bioprospecting*, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan IPB. Uji Fitokimia dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik, FMIPA-IPB, Uji antibakteri dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, FMIPA-IPB.

4.2 Tahapan Pelaksanaan

Realisasi tahapan program ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan penelitian dan Realisasi Pelaksanaan

Tahap	waktu pelaksanaan
pengambilan sampel	22-23 Februari 2014
	12-13 Maret 2014
	1-2 Mei 2014
	1-2 Juni 2014
ekstraksi bahan bioaktif	5-9 Maret 2014
	18-22 Maret 2014
	10-15 Mei 2014
Uji Fitokimia	7-11 Juni 2014
	26-27 Maret 2014
	22-23 Mei 2014
Uji Antifouling	5-6 Juni 2014
	2-5 Juli 2014

4.3 Instrumen Pelaksanaan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan bahan pada setiap tahap penelitian

Tahap	Alat	Bahan
pengambilan sampel	pisau selam	
	alat sampling	
ekstraksi bahan bioaktif	alat gelas	sampel lamun
	Evaporator	Pelarut
	kertas saring	
Uji Fitokimia	alat gelas	ekstrak kasar lamun
	Pipet	reagen uji fitokimia
	tabung reaksi	
Uji Antifouling	tabung reaksi	ekstrak kasar lamun
	kertas cakram	Akuades
	cawan petri	marine agar
	Bunsen	

4.4 Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Persentase penyerapan dana penelitian mencapai 79,23% dari dana yang disetujui. Rincian pengeluaran ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi pengeluaran selama penelitian

No	Jenis Pengeluaran	Biaya (Rp)
1	Peralatan	1.350.500,00
2	Bahan percobaan	3.900.000,00
3	Biaya operasional	1.880.300,00
4	Lain-lain	1.841.800,00
	Jumlah	8.972.600,00

BAB 5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Koleksi Contoh Lamun

Contoh lamun yang dikoleksi adalah jenis *Thalassia hemprichii* (Gambar 1). Mengacu pada Waycot *et al.* 2004, lamun tersebut dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Class : liliopsida

Orde : Alismatales

Family : Hydrocharitaceae

Genus: *Thalassia*

Spesies: *Thalassia hemprichii*

Tahalssia hemprichii memiliki ciri daun yang panjang dengan ciri khas ujung daun yang membundar. Daun pada *Tahalssia hemprichii* tumbuh dari *stem* vertikal (Waycot *et al.* 2004).



Gambar 1. *Thalassia hemprichii*

Lamun ini dipilih karena telah terbukti pada penelitian sebelumnya mengandung senyawa bioaktif sebagai *antifouling* (Laksmi 2006; Raja-Kanan *et al.* 2010; Dewi 2013). Selain itu lamun tersebut tersebar luas di Perairan Indonesia, termasuk Kepulauan Seribu (Mardesyawanti dan Anggareni 2009). Alasan lain yaitu pengambilan rhizom dan akar pada lamun *Thalassia hemprichii* lebih mudah.

5.2 Kualitas Air

Data kualitas air diperoleh secara insitu (suhu, salinitas, pH, dan DO) dan eksitu (nitrat dan orthofosfat). Selanjutnya parameter yang diukur dibandingkan dengan baku mutu menurut Kepmen – LH 51 Tahun 2004 (Tabel 4).

Pengambilan contoh air dilakukan pada bulan Maret yang mewakili musim peralihan. Namun demikian, data tersebut mampu mewakili data untuk satu tahun. Hal ini mengacu pada Triyulianti (2009) yang menyatakan bahwa kualitas air di kepulauan seribu tidak ada perubahan yang nyata pada antara musim barat, timur, dan peralihan.

Tabel 4. Hasil analisis kualitas air perairan Pulau Tidung, DKI Jakarta.

No	Parameter	Satuan	Konsentrasi	Baku mutu*
1	Suhu	°C	29	28-30
2	Salinitas	‰	32	33-34
3	pH		7,4	7-8,5
4	DO	mg/L	4,5	>5
5	Nitrat	mg/L	0,0161	0,008
6	orthofosfat	mg/L	0,0015	0.015

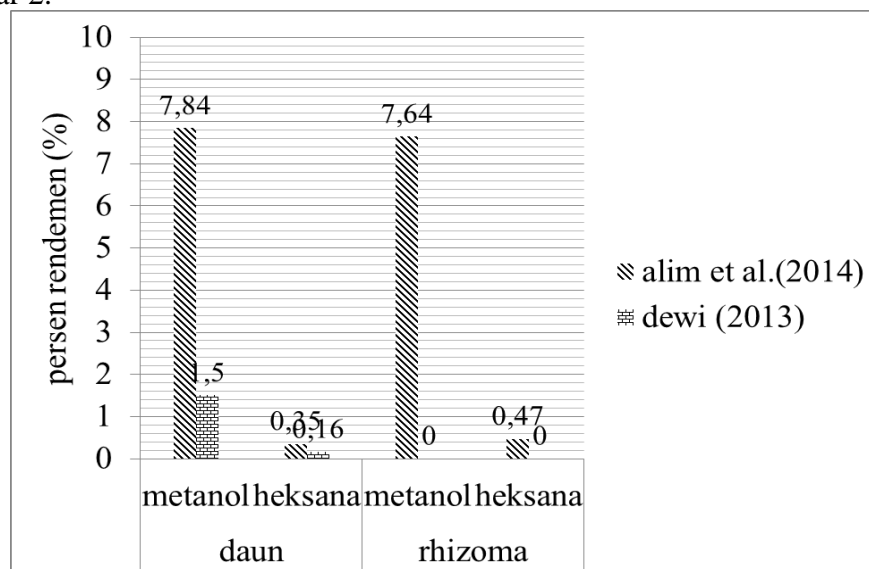
Keterangan: * Baku mutu menurut Kepmen – LH 51 Tahun 2004 (untuk biota laut)

Secara umum kondisi fisik perairan Pulau Tidung masih baik untuk pertumbuhan lamun. Hal ini ditunjukkan oleh hampir semua parameter masih berada pada kisaran baku mutu (Tabel 2). Philip dan Menez (1988) menyatakan bahwa lamun tumbuh optimal pada kisaran suhu 28 – 30 °C. Hilman *et al.* 1989 menyatakan bahwa lamun dapat tumbuh optimal pada kisaran salinitas 24 – 35 ‰.

Selain itu parameter kimia perairan Pulau Tidung juga masih berada pada kisaran baku mutu, kecuali parameter oksigen terlarut. Hal ini menunjukkan bahwa lamun masih dapat tumbuh optimal di perairan ini.

5.3 Ekstraksi Senyawa Bioaktif

Tahap ini dilakukan untuk mengeluarkan senyawa bioaktif dari contoh lamun dengan cara menambahkan pelarut. Jumlah senyawa bioaktif pada daun dan rhizoma *Thalassia hemprichii* yang berhasil diekstrak ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Persen rendemen dari daun dan rhizoma *Thalassia hemprichii*

Contoh lamun yang diekstrak menggunakan pelarut metanol menghasilkan persen rendemen yang paling besar. Persen rendemen untuk daun dan rhizoma berturut-turut sebesar 7,84% dan 7,64%. Pelarut metanol tergolong pelarut polar

yang meningkatkan potensi terbentuknya ikatan hidrogen antara senyawa bioaktif dengan pelarut.

5.4 Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa murni yang terkandung dalam suatu objek. Kandungan senyawa murni pada daun dan rhizom lamun *Thalassia hemprichii* ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan senyawa bioaktif pada bagian daun dan rhizom *Thalassia hemprichii*

senyawa bioaktif	Dewi (2013)		
	Daun		Rhizoma
Alkaloid	-	+	-
Flavonoid	-	+	-
Steroid	-	+	-
Saponin	-	-	-

Keterangan:

(+) = mengandung senyawa bioaktif

(-) = tidak mengandung senyawa bioaktif

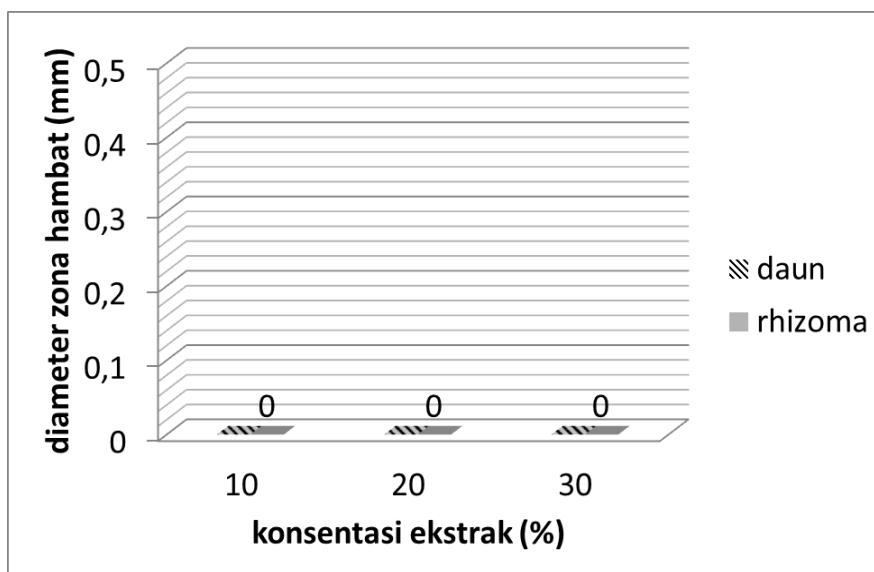
Senyawa bioaktif merupakan hasil metabolisme sekunder pada organisme. Muniarsih (2005) menyatakan bahwa metabolit sekunder akan diproduksi pada saat kebutuhan untuk metabolit primer sudah terpenuhi dan digunakan untuk evolusi dan adaptasi terhadap lingkungan.

Bagian daun pada *Thalassia hemprichii* tidak mengandung senyawa bioaktif dari 4 uji yang dilakukan. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2013) yang menyatakan bahwa daun pada *Thalassia hemprichii* mengandung senyawa Alkaloid, Flavonoid, dan Steroid.

Bagian rhizoma pada lamun *Thalassia hemprichii* tidak mengandung senyawa bioaktif yang diuji. Madigan *et al.* (2000) menyatakan bahwa produksi senyawa metabolit sekunder akan meningkat seiring meningkatnya tekanan dari lingkungan. Kondisi rhizom yang terbenam dalam substrat menyebabkan tekanan dari lingkungan menjadi sedikit. Hal ini yang menyebabkan pada rhizom tidak mengandung senyawa bioaktif yang diuji.

5.5 Uji Bioantifouling

Uji *bioantifouling* dilakukan skala laboratorium dengan dilakukan uji terhadap bakteri *Vibrio harveyi*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun dan rhizoma dari lamun *T. hemprichii* tidak memiliki aktivitas menghambat terhadap bakteri *V. harveyi* (Gambar 3). Hal ini diindikasikan dengan tidak terbentuknya zona bening di sekitar ekstrak.



Gambar 3. Aktivitas ekstrak daun dan rhizoma *T. hemprichii* terhadap bakteri *V. harveyi*

Kandungan senyawa bioaktif sangat berperan dalam menghambat aktivitas bakteri. Misalnya senyawa alkaloid mampu menghambat terbentuknya protein pada dinding sel bakteri, sehingga sel mengalami lisis. Oleh karena itu diduga ekstrak daun dan rhizoma dari *T. hemprichii* tidak mampu menghambat aktivitas bakteri *V. harveyi* karena tidak mengandung senyawa bioaktif.

BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Ekstaksi contoh lamun *T. hemprichii* lebih cocok menggunakan pelarut yang sifatnya polar (metanol). Hal ini dibuktikan dengan hasil persen rendemen yang paling tinggi. Rendemen yang diperoleh merepresentasikan jumlah senyawa bioaktif yang dikandungnya.

Ekstrak daun dan rhizoma dari *T. hemprichii* pada penelitian ini tidak mengandung senyawa bioaktif dari golongan alkaloid, flavonoid, steroid, dan saponin. Oleh karena itu baik ekstrak daun maupun rhizoma *T. hemprichii* tidak memiliki aktivitas menghambat terhadap bakteri *V. harveyi*.

6.2 Saran

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini belum sesuai dengan yang diharapkan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ulang dengan alternatif jumlah sampel lebih banyak dan dilakukan di Laboratorium yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Boesono H. 2008. Pengaruh lama perendaman terhadap organisme penempel dan modulus elastisitas pada kayu. *Jurnal Ilmu Kelautan*, Vol 13(3); 177 – 180.
- Darmayanti, Y. 1994. Environmental impact of antifouling system: The use of tributyltin. *Oseana*, Vol 19(2); 9-16
- Dewi, Citra S. U. 2013. Potensial bioaktif of *Enhalus acoroides* and *Thalassia hemprichii* for *Bioantifouling* in Pramuka Island, DKI Jakarta. *Tesis*. Bogor Agricultural University
- El-Hadi MA, Daboor SM, Ghoinemy AE. 2007. Nutrivite and antimicrobial profiles of some seagrass from Bardawil Lake, Epypt. *Egyptian Journal Of Aquatic Research*, Vol 33(3); 103-110
- Jensen PR, Jenlins KM, Porter D, Fenical W. 1998. Evidence that a new antibiotic flavone gypside chemically depends the seagrass *Thalassia talasudinum* against zoosporic fungi. *AEM*, Vol 64(4); 1490-1496
- Kiswara W, Azkab MH, Purnomo LH. 1997. Komposisi Jenis dan Sebaran Lamun di Kawasan Cina Selatan. Di dalam Suyarso, editor. 1997. Atlas Oseanologi Laut Cina Selatan. Jakarta. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia – Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi.
- Marhaeni, B. 2011. Potential of bacterial symbionts of seagrass as preventing marine Biofouling. *Desertasi*. Bogor Agricultural University
- Qi *et al.* 2008. Antifeedant, antibacterial, and antilarval compounds from the South China Seagrass *Enhalus acoroides*. In Press. *Botanica Marina*, Vol 51.
- Raja-Kannan RR, Arumugam R, Meenakhshi S, Anantharaman P. 2010. Thin layer chromatography analysis of antioxidant constituents from seagrasses of Gulf of mannar biosphere reserve, South India. *IJCRGG*. Vol (2)3; 1526 – 1530.
- Salta, *Met al.* 2008. Designing biomimatic antifouling surface. *Phil Trans. R Soc* (1929): 4729-4754
- Shoedharma D, Fauzan A. 1996. Imposex pada Neogastropoda (*Thain sp.*) sebagai akibat kontaminasi tributyltin dari cat pelapis kapal di sekitar Pelabuhan Ratu Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, Vol 4(1): 45-53
- Tomascik T, Mah AJ, Nontji A, Moosa MK. 1997. The Ecology of the Indonesian Seas. Part II. Chapter 13 – 23. Periplus Edition (HK) Ltd.
- Vietti, P. 2011. New hull coating cut fuel use, protect environment. *Current*: 36-38
- Wahl M. 1989. Review Marine Epibiosis. I. Fouling and Antifouling: Some Basic Aspect. *MEPS*, Vol 58; 175 – 189.
- Waycott M, McMahoan K, Mellors J, Calladine A, Kleins D. 2004. A Guide Tropical Seagrasses of The Indo-West Pacific. Townsville: James Cook University.
- Yusuff M, Mulkifli SZ, Ismail A. 2011. Imposex study on *Thais tuberosa* from port and non-port areas along the west coast of Peninsular Malaysia. *EKOMAR*, Vol 2: 1-2

No. _____
Telah terima dari

Dede

Uang sejumlah
Untuk pembayaran
Tiga puluh lima Ribun Rupiah
Pembuatan Serbuk Plizora

Boyer, 09-05-14
Jen
(Supervisor)

Rp. 35.000

No. _____
Telah terima dari

Dede (Ftik)

Uang sejumlah
Untuk pembayaran
Empat ratus dua puluh Rupiah Seratus Ratus Ratus
Makanan Pa 700 ml x 350.000 / 2,5 ltk : 98.000
n. Heksan Pa 700 ml x 1.089.000 / 2,5 ltk 304.900

Boyer, 16/4 - 2014

Jen
JENNI.K

Rp. 402.900,-

Lampiran 3. Bukti pendukung (nota pengeluaran)

No. _____

Telah terima dari Dede Humatul Alam.

Uang sejumlah Dua ratus lima Rupiah

Untuk pembayaran

Fee lab Rp 100.000

Bahan Kimia Rp 100.000 (Bahan Fitokimia)

Boson, 26/3 - 2014

Rp. 200.000

J. Prati
Jenni.k

POR TAMINA

SPBU 34.14405

JL RAYA BERMUDA KM 7 BOGOR

TELP 0251.8621795

u

Jusdat, 28 Februari 2014 13:38:07

No. Nota : 04.02.07980

Jenis BBM : Premium

Harga/Liter : Rp. 6.500

Liter : 1,540

Total : Rp. 10,000

Tunai : Rp. 10.000

Kembali : Rp. 0000

Premium Untuk Golongan Tidak Mampu
Hori Bundakan BBM Non Subsidi
Terima Kasih Dan Selamat Jalan

DINAS PERHUBUNGAN PROVINSI DKI JAKARTA
RETRIBUSI PENUMPANG KAPAL
PENYEBERANGAN KEPULAUAN SERIBU

Perda No. 1 / Tahun 2006

: B KQ.No: **157128**

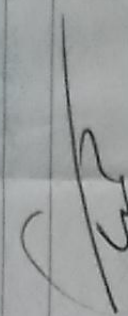
112 MAR 2014

KMP. KERAPU

ZONA I	ZONA II	ZONA II+
Rp. 25,000	Rp. 30,000	Rp. 50,000
P. Bidadari	P. Payung	P. Matahari
P.U. Jawa	P. Tidung	P. Putri
P. Lancang	ZONA II. Rp. 50.000.-	P. Kotok
P. Pari	P. Kelapa	P. Sebira

Sesuai Perda No. 3 Tahun 2012

No. H.A
 Telah terima dari Dede H.A
 Uang sejumlah Seny nlu rpiyah.
 Untuk pembayaran Rotary evafem ter
 Terbilang Rp. lw. n.


 112220.11

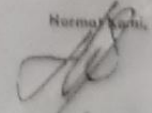
GEBYAR Stationery
 Pusat Alat Tulis Kantor
 Jl. Babakan Raya No. 150
 Kampus Dalam IPB Dramaga - Bogor
 Tlp. 0251 - 8628934


05.05.2014

No. _____

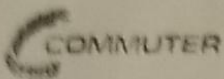
Banyaknya	Nama Barang	Marga	Jumlah
1	kebiran		1700
Jumlah Rp.			1700

Tanda Terima,

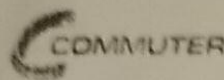
Normal Kanti,


No. _____
 Telah terima dari Kelompok PKMP (Tim pengambil sampel)
 Uang sejumlah Enam Ratus Tujuh Puluh Tiga Ribu Ratus
 Untuk pembayaran Pengambilan sampel Camur dari Petak
Tibung
 Bayar, 2 Mei 2014

 Dede H.A

Rp. 673.000.-



RESALES THB 13 Mar 2014 - 11:17
 No Kartu: 6002011403250492
 NIK: 2020965
 Petugas: JUNIANTO
 COMMUTERLINE Rp 5000
 JAK 800
 Total Rp 5000
 No Resi: 20140313JAK030001119



RESALES THB 13 Mar 2014 - 11:17
 No Kartu: 6002011403625032
 NIK: 2020965
 Petugas: JUNIANTO
 COMMUTERLINE Rp 5000
 JAK 800
 Total Rp 5000
 No Resi: 20140313JAK030001120

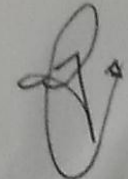
DAFTAR LAJIPRIK

1. Biaya lain yang ditanggung di lingkungan I rumah dan I rumah K...
2. Biaya lain yang terdapat di bagian...
3. Biaya lainnya berkaitan dengan biaya...

Transfot	15.000,-	(for beli skop)	sewa rumah
Transfort	10.000,-	(pengambilan alat)	
Transfort	6.000,-	(pengambilan bahan)	
Transfort	12.000,-	(kampus - stasiun)	
Transfort	30.000,-	(boger - kota)	
Transfort	35.000,-	(kota - angke)	
--	15.000,-	(angke - kali adem)	
--	15.000,-	(Beli skop)	
--	156.000,-	(kali adem - tidung)	
--	105.000,-	(tidung - angke)	
--	35.000,-	(angke - kota)	
--	30.000,-	(kota - bogor)	
--	17.000,-	(Bogor - kampus)	
		+	
	<u>481.000,-</u>		481.000,-

sewa rumah 150.000,-

 631.000,-

makan	24.000,-	(stasiun)	
	56.000,-	(tidung awal)	
	58.000,-	(makan makan)	
	24.000,-	(pedeter)	

sewa alat 162.000,-

 793.000,- 819.000,-
~~793.000,-~~

Bogor..... 17/11/2014

Tuan
 Toko

NOTA No. :

Banyaknya	NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah
7	Btl gelas	4000	28.000
1 btl	beny zany		7.000
700 ml	mekanik		50.800
7 ml	hersem		
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

Tanda Terima,

Jumlah Rp. 542.000

PERHATIAN !!
 Barang2 yang sudah dibeli
 tidak bisa ditukar/dikembalikan

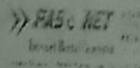
Hormat Kami,

15.000,- (mekanik)
 12.000,- (ongkos)
 20.000,- (ongkos)
 30.000,- (ongkos)
 70.000,- (ongkos kapal)
 24.000,- (mekanik)
 16.000,- (mekanik)
 35.000,- (ongkos kapal)
 16.000,- (ongkos kapal)
 2.000,- (ongkos)
 35.000,- (ongkos)
 30.000,- (ongkos)

305.000,-

(Handwritten signature)

Pas.Net



Jin. Raya Babakan Tengah, No11 Babakan Kec-Darmaga - Bogor 16680
 Internet, Rental, Accessories and Service
 Telp / Hp : 0251 8625709

Tgl 28-02-2014

No	Keterangan	Harga	Qty	Subtotal
	Stan	1000	7	7.000
			Total	7.000

NB: Barang Yang di Beli Tidak Dapat Dikembalikan lagi
 Nota di bawa pas pengambilan service
 / update anti virus

Ttd

(Handwritten signature)
 Pas.Net



TB. ZIDAN

MENYEDIAKAN MACAM-MACAM BUKU
SD, SMP, SMA, PERGURUAN TINGGI, & UMUM
TLP : 0251 710 7130 - 0857 1838 3032

Bogor, 15/4 201..
kepada Yth,

Nota No.

No.	JUDUL BUKU	HARGA	JML.	KETEPANGAN
	Met. Fitokimia	-	1	23.000
		TOTAL		23.000

TANDA TERIMA

TB. ZIDAN



APOTEK Afini

Jl. Babakan Raya No. 149 Kampus Dalam
Dramaga Bogor
Telp. (0251) 8423701
Apoteker : Dra. Nani Sumarni Wijaya
SIPA : 19541225/SIPA-32.01/2013/2231
SIA : 445.9/2966/APT/DISKES/2013

Tn./Ny.
18-2-2014.

Banyaknya	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah
2.	Syngis	1500	
			JUMLAH Rp.
			5000

SEMOGA LEKAS SEMBUH

Obat yang telah dibeli
tidak dapat dikembalikan

Paraf Petugas

[Signature]



ALBY COMPUTER

Jl. Babakan Tengah Dramaga - Bogor 16680
Telp. (0251) 3991812
E-mail : albycomputerbi@yahoo.com

Bogor, 26/2 2014.
Kepada Yth,

Cash

NOTA NO.

NO	Nama Barang	Satuan	@ Harga	Jumlah
	Theinle kufu	1		22.000
				Jumlah
				22.000

Garansi :

Tanda Terima

Catatan : Barang-barang yang sudah dibeli tidak dapat dikembalikan/tukar, barang tersebut dilas hanya berupa hardware (software) dan telah diterima dalam keadaan baik
Garansi tidak berlaku jika ada kerusakan fisik

Hormat Kami,

Jumlah Rp
Uang Muka Rp
Sisa Rp

22.000

No. 3

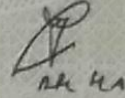
Telah terima dari Kelompok PKMP (Tim penyambutan sampel)

Uang sejumlah Pelapan Ratus Sembilan Belas Ribu Rupiah

Untuk pembayaran penyambutan sampel

Bugur, 12-13 Maret 2019

Rp. 819.000,-


R. H. H.

No. 2

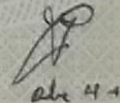
Telah terima dari Kelompok PKMP

Uang sejumlah Dua Ratus Ribu Rupiah

Untuk pembayaran Sewa Alat Sampling

Bugur, 11 Maret 2019

Rp. 200.000,-


R. H. H.

No. 9

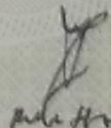
Telah terima dari Kelompok PKMP (Tim penyambutan sampel)

Uang sejumlah Empat Ratus Lima Puluh Ribu Rupiah

Untuk pembayaran penyambutan sampel

22-23 Februari 2019

Rp. 450.000,-


R. H. H.

OKO MATERIAL

ARA KARANG

Jl. Karang Raya Blok A20 No. 578
Desa Karang - Jember Utara
(021) 6630331 - 6601411

B/3-14
20 14

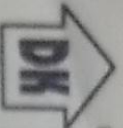
TUAN
TOKO

and.

NAMA BARANG	Harga Satuan	Jumlah
Skop.		28000

Perhatikan !!
Barang yang sudah dibayar
tidak dapat dikembalikan

Jumlah Rp. 28.000



PERUSAHAAN BAHAN BANGUNAN
"DIKA MANDIRI"
Jl. Kampus Dalam / Ballo
Tel. (0251) 8627077
BOGOR

Bogor, 30-02-2014
Kepada Yth.

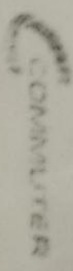
Tuan
Tony
Almar

FAKTUR No.

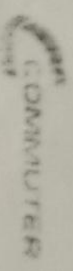
Bersifatnya	NAMA BARANG	HARGA	JUMPAH
Ya	Garpu		20

PERHATIAN !!!
Barang yang sudah dibayar
tidak dapat dikembalikan

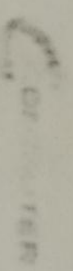
Terima Kasih



SALES 1100 11 MAR 2014 03:35
No. Ref. 0000114325017
NIC 2012013
Perogas EYV/PURWANTO
COMPUTER INDI Rp 5000
Jumlah Total Rp 5000
BRO - JAW
Total Rp. 10000
No. Ref. 20140012800000000000



SALES 1100 11 MAR 2014 03:35
No. Ref. 0000114325017
NIC 2012013
Perogas EYV/PURWANTO
COMPUTER INDI Rp 5000
Jumlah Total Rp 5000
BRO - JAW
Total Rp. 10000
No. Ref. 20140012800000000000



SALES 1100 11 MAR 2014 03:35
No. Ref. 0000114325017
NIC 2012013
Perogas EYV/PURWANTO
COMPUTER INDI Rp 5000
Jumlah Total Rp 5000
BRO - JAW
Total Rp. 10000
No. Ref. 20140012800000000000