



LAPORAN AKHIR

UJI BAHAN AKTIF DAN BAHAN ANTIBAKTERI *Rhizophora mucronata* DALAM UPAYA PENANGGULANGAN PENYAKIT DIARE PADA SALURAN PENCERNAAN MANUSIA

**BIDANG KEGIATAN:
PKM-PENELITIAN**

Diusulkan oleh:

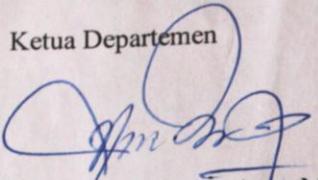
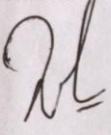
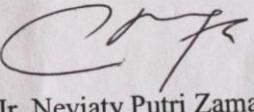
Yuli Yana Mubarokah	(C54100053/2010)
Deni Yan Kusyana	(C54100055/2010)
Adhimas Agung Permadi	(C54100039/2010)
Didit Adyat Subaweh	(C54100066/2010)
Angga Dwinovantyo	(C54110047/2011)

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2014**

PENGESAHAN USULAN PKM-PENELITIAN

1. Judul Kegiatan : Uji Bahan Aktif dan Bahan Antibakteri *Rhizophora mucronata* dalam Upaya Penanggulangan Penyakit Diare pada Saluran Pencernaan Manusia
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Yuli Yana Mubarokah
 - b. NIM : C54100054
 - c. Jurusan : Ilmu dan Teknologi Kelautan
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
 - e. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Jl. Cimangg II Rt 06/08 Kecamatan Cibungbulang Kabupaten Bogor /08567276939
 - f. Alamat Email : yuliyana.mubarokah@gmail.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan : 4 orang
5. Dosen Pendamping
 - a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Ir. Neviaty Putri Zamani, M.Sc.
 - b. NIDN : 0014106404
 - c. Alamat Rumah dan No. Tel./HP : Komplek IPB Baranangsiang 4 No B 34 Tanah Baru Bogor/081231533242
6. Biaya Kegiatan Total
 - a. Dikti : Rp 10.502.300
 - b. Sumber lain : Rp -
7. Jangka Waktu Pelaksanaan : 3 bulan

Bogor, 10 April 2014

<p>Menyetujui</p> <p>Ketua Departemen</p>  <p>(Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc.)</p> <p>NIP. 196408011989031001</p>	<p>Ketua Pelaksana Kegiatan</p>  <p>(Yuli Yana Mubarokah)</p> <p>NIM. C54100053</p>	<p>Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan</p>  <p>(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, M.S.)</p> <p>NIP. 195812281985031000</p>
		<p>Dosen Pendamping</p>  <p>(Dr. Ir. Neviaty Putri Zamani, M.Sc.)</p> <p>NIP. 196410141988032001</p>

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komponen aktif yang terkandung pada ekstraksi daun dan kulit batang *Rhizophora mucronata* berdasarkan karakteristik tua dan muda bagian tumbuhan tersebut. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara kuantitatif kandungan total fenol pada bagian tubuh mangrove jenis *Rhizophora mucronata* yang dapat digunakan sebagai bahan antibakteri penyebab penyakit diare pada pencernaan manusia. Target yang akan dicapai pada penelitian ini, yaitu ekstrak mangrove *Rhizophora mucronata* dapat digunakan sebagai bahan antibakteri, khususnya bahan obat diare pada pencernaan manusia, mengetahui bahan aktif mangrove *Rhizophora mucronata* sebagai bahan antibakteri penyebab diare, dan artikel ilmiah dalam bidang kesehatan.

Pengambilan sampel mangrove disertai dengan data kualitas perairan (suhu, salinitas, DO, dan pH). Penghitungan kadar air sampel basah dan sampel kering (simplisia) dilakukan untuk mengetahui daya simpan sampel. Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dan refluks dengan pelarut metanol. Penentuan komponen aktif dilakukan melalui metode uji fitokimia yang meliputi pemeriksaan senyawa flavonoid, saponin, dan tanin, serta menghitung kandungan total fenol dari ekstrak kasar daun dan kulit batang *Rhizophora mucronata*.

Uji antibakteri dalam penelitian ini menggunakan metode difusi yang merupakan pengujian aktifitas bakteri terhadap beberapa konsentrasi ekstrak daun dan kulit batang *Rhizophora mucronata*, sehingga dapat diketahui kerentanan bakteri penyebab diare tersebut. Bakteri uji yang digunakan adalah *Enteropathogenic Escherichia coli* (*EPEC*) yang merupakan bakteri penyebab penyakit diare. Metode analisis data berdasarkan perbedaan diameter zona hambat yang menunjukkan adanya kemampuan aktivitas antibakteri dengan beberapa konsentrasi ekstrak dari bagian tubuh mangrove. Hal ini dapat diketahui dengan melakukan *Analysis of Variance Two Faktor* (Anova Two Way) dan dapat diuji lanjut dengan Uji Tukey dan uji korelasi antara zona hambat bakteri dengan nilai kuantitatif total fenol.

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara dengan panjang pantai terpanjang kedua di dunia yang menyimpan banyak potensi bahari, akan tetapi potensi tersebut belum tereksplosiasi dengan maksimal. Potensi sumberdaya alam mencakup sumberdaya alam yang dapat diperbarui (*renewable*) dan sumberdaya alam tidak dapat diperbarui (*anrenewable*). Salah satu sumberdaya alam yang dapat diperbarui yaitu tumbuhan mangrove yang hidup di daerah pesisir perairan Indonesia.

Mangrove banyak tumbuh di wilayah pesisir karena tumbuhan ini memiliki daya adaptasi yang kuat terhadap kadar air dengan salinitas yang tinggi (Giri *et al* 2011). Daya adaptasi yang diperoleh oleh mangrove ditunjang oleh kondisi fisiologi akar, batang dan daun. Mangrove dapat mensekresikan garam melalui daunnya karena mangrove memiliki *salt glands* yang memungkinkan untuk mensekresikan Na^+ dan Cl^- . Mangrove yang tidak dapat mensekresikan garam memiliki *ultra filter* di akarnya, sehingga air dapat masuk dan garam dapat di cegah masuk ke dalam jaringan (Kawaroe 2006).

Mangrove di Indonesia memiliki luas wilayah 9.36 juta hektar (*The Jakarta Post* 2012). Menurut Soemodihardjo (1993), jenis mangrove di Indonesia terdiri dari 15 famili, 18 genera, 41 spesies mangrove sejati, dan 116 spesies asosiasi mangrove. Salah satu dari spesies yang banyak ditemukan di Indonesia adalah *Rhizophora mucronata*.

Rhizophora mucronata digunakan masyarakat pesisir sebagai bahan kayu bakar, bangunan, dan pembuat kapal. Belum banyak dari masyarakat pesisir tahu manfaat *Rhizophora mucronata* sebagai bahan obat, yaitu bahan obat untuk bengkak dan keseleo dari buah mangrove *Rhizophora mucronata* (Purnobasuki 2004), sehingga penting untuk mengeksplorasi lebih lanjut potensi mangrove *Rhizophora mucronata* terutama sebagai salah satu zat antibakteri yang bisa diaplikasikan sebagai bahan obat diare pada manusia ataupun bahan penghambat laju pertumbuhan bakteri.

Penelitian mengenai uji aktifitas antibakteri menggunakan daun dan kulit batang *Rhizophora mucronata* pernah dilakukan sebelumnya, namun penelitian tersebut belum menentukan secara kuantitatif komponen aktif khususnya total fenol serta belum membedakan karakteristik tua dan muda dari bagian tubuh mangrove *Rhizophora mucronata* yang dijadikan bahan uji. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi mengenai potensi bahari agar dapat dimanfaatkan secara maksimal khususnya dibidang kesehatan dan farmasi.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka dapat diambil permasalahan yaitu: “Potensi daun dan batang kulit mangrove *Rhizophora mucronata* berdasarkan perbedaan karakteristik sebagai salah satu zat antibakteri dan aplikasinya sebagai bahan obat diare dan bahan penghambat laju pertumbuhan bakteri”.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Menentukan kadar air sampel segar, simplisia, dan rendemen hasil ekstraksi
2. Mengidentifikasi komponen aktif seperti tanin, saponin, dan flavonoid yang terkandung pada hasil ekstraksi daun dan kulit batang *Rhizophora mucronata*.
3. Menentukan secara kuantitatif kandungan total fenol pada ekstrak kasar
4. Menguji aktivitas antibakteri penyebab diare *EPEC*
5. Uji korelasi zona hambat aktivitas antibakteri dengan nilai kuantitas total fenol

1.4. Luaran yang Diharapkan

Penelitian mengenai eksplorasi potensi *Rhizophora mucronata* sebagai bahan diharapkan akan diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Ekstrak mangrove *Rhizophora mucronata* dapat digunakan sebagai bahan antibakteri, khususnya bahan obat diare pada pencernaan manusia
2. Mengetahui bahan aktif dan menentukan kadar kuantitatif total fenol dari mangrove *Rhizophora mucronata* sebagai bahan antibakteri penyebab diare
3. Mengetahui sampel mana yang paling efektif digunakan sebagai bahan antibakteri
4. Artikel ilmiah dalam bidang kesehatan

1.5. Kegunaan Penelitian

- Program penelitian ini memiliki beberapa kegunaan, antara lain:
1. Alternatif obat antibakteri yang digunakan untuk bahan obat diare dan penghambat laju pertumbuhan bakteri
 2. Menaikkan nilai ekonomis mangrove *Rhizophora mucronata* sebagai bahan obat-obatan

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antibakteri

Menurut Aulia (2008), antibakteri adalah obat atau senyawa kimia yang digunakan untuk membasmi bakteri, khususnya bakteri yang bersifat merugikan manusia. Mekanisme penghambatan mikroorganisme oleh senyawa antimikroba dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, peningkatan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, menginaktivasi enzim, dan destruksi atau kerusakan fungsi material genetik. Kemampuan senyawa antimikroba untuk menghambat aktivitas pertumbuhan mikroba dalam sistem pangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya temperatur, pH (keasaman), ketersediaan oksigen, dan interaksi/sinergi antara beberapa faktor tersebut (Wijaningsih 2008).

2.2 Bakteri *Enteropathogenic Escherichia coli (EPEC)*

Escherichia coli adalah nama sebuah kuman, atau bakteri, yang hidup di saluran pencernaan manusia dan hewan. Ada banyak jenis *E. coli*, dan kebanyakan dari mereka tidak berbahaya. Tetapi beberapa dapat menyebabkan diare berdarah. Infeksi akibat *E. coli* juga dapat disebarluaskan melalui kontak dengan kotoran, baik kotoran hewan maupun manusia. Hal ini dapat terjadi ketika meminum air atau memakan makanan yang telah terkontaminasi oleh bakteri ini. *E. coli* bisa masuk ke dalam daging selama pemrosesan, jika daging yang terinfeksi tidak dimasak sampai 160 °F (71°C). Bakteri dapat bertahan hidup dan menginfeksi manusia.

Kotoran manusia atau hewan yang terinfeksi dengan *E. coli* terkadang masuk ke danau, kolam renang, dan pasokan air. Orang dapat terinfeksi ketika sebuah kota yang terkontaminasi atau air kota belum diobati dengan klorin atau ketika orang sengaja menelan air yang terkontaminasi saat berenang (Wijaningsih 2008). Salah satu jenis bakteri *E. coli* yang berbahaya adalah bakteri EPEC yang merupakan bakteri penyebab diare khususnya terjangkit pada bayi dan biasanya berada pada usus kecil (jawetz et al 1995).

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Pengambilan Sampel di Lapang

Pengambilan sampel bagian tubuh mangrove dan dilakukan pengukuran kualitas air (suhu, salinitas, dan pH) dan hasil pengukuran terdapat pada lampiran

1. Cuci sampel sampai bersih, keringkan dengan oven pada suhu 50 $^{\circ}\text{C}$ selama empat hari, lalu di haluskan.

3.1.2 Penentuan Kadar Air

Penentuan kadar air menurut Sudarmadji (2003) ditentukan dengan metode pemanasan menggunakan oven. Sampel ditimbang sebanyak 3 g didalam cawan porselin dipanaskan menggunakan oven dengan temperatur 105 $^{\circ}\text{C}$ selama 3 jam lalu sampel didinginkan, kemudian sampel ditimbang. Sampel dipanaskan kembali dengan oven dan didinginkan sampai mencapai berat konstan. Penentuan kadar air menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar air} = (A-B)/A \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat sampel sebelum dipanaskan

B = Berat sampel setelah dipanaskan

3.1.3 Penentuan Berat Rendemen

Berat sampel hasil ekstraksi yang diperoleh dibagi dengan berat sampel yang digunakan sebelum ekstraksi untuk mengetahui persentase rendemen dari sampel.

$$\text{Persentase rendemen} = (B/C) \times 100\%$$

Keterangan :

B = Berat sampel hasil ekstraksi

C = Berat sampel sebelum diekstraksi

Rendemen terkoreksi adalah persentase rendemen yang tidak mengandung kadar air. Berat sampel sebelum diekstraksi dikoreksi dulu dengan nilai kadar air.

Bobot terkoreksi = Bobot sampel – (bobot sampel - kadar air)

Persentase rendemen terkoreksi = (bobot / bobot terkoreksi)

3.1.4 Proses Ekstraksi

Sampel yang sudah halus sebanyak 40 gr di beri pelarut air sebanyak 400 ml dan dimaserasi selama 24 jam. Sampel yang sudah dimaserasi diekstrak menggunakan metode refluks selama 3 jam. Hasil ekstrak cair diuapkan hingga menghasilkan ekstrak padat dengan rotavapor, masukan ke dalam botol vial yang beratnya sudah diketahui dan terlebih dahulu hasil ekstrak yang padat ditimbang dan simpan dalam freezer.

3.1.5 Uji fitokimia

Uji fitokimia meliputi pemeriksaan senyawa flavonoid, saponin, dan tanin ekstrak kasar daun, serta kulit batang *Rhizophora mucronata* yang mengacu pada Harborne 1987. (1) *Flavonoid*; Sebanyak 0,05 g sampel dilarutkan dalam 10 ml akuades dan dipanaskan hingga warna pelarut berubah. Saring sampel dan ambil filtrat, tambahkan serbuk Mg sebanyak 0.05 mg, setelah itu ditambahkan 0.1 ml HCL, 0.1 ml etanol, dan 0.05 ml amil alkohol. Hasil uji positif bila larutan berwarna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol. (2) *Saponin*; Uji saponin dapat dideteksi dengan uji busa dalam air panas. Sebanyak 0,05 g sampel diletakan dalam tabung reaksi ditambahkan pelarut akuades, kemudian

dipanaskan hingga pelarut berubah warna, saring sampel dan ambil filtrat serta kocok tabung reaksi secara kuat. Hasil positif uji saponin ditunjukan dengan adanya busa yang stabil. (3) *Tanin*; Sebanyak 0.05 g sampel yang telah dipanas dengan akuades disaring dan diambil filtratnya. Tetesi filtrat dengan FeCl_3 1% sebanyak 3 tetes. Hasil uji positif jika larutan bewarna biru tua atau hijau kehitaman.

3.1.6 Total Fenol

Hasil ekstraksi sebanyak 10 mg dilarutkan dalam larutan ekstrak pada labu takar 10 ml. Ambil larutan sebanyak 2 ml dan larutkan kembali dalam larutan ekstrak pada labu takar 25 ml. Ambil 2 ml larutan dan masukan kedalam tabung reaksi. Tambahkan 5 ml akuabides, 0.5 ml fiolinciogicea, dan diamkan selama 5 menit. Tambahkan larutan Na_2CO_3 5% dan diamkan selama 60 menit dalam ruangan gelap, lalu di ukur nilai absorbansinya dengan panjang gelombang 725 nm. Standar yang digunakan dalam penentuan total fenol adalah asam galat (Negi *et al.* 2012).

3.1.7 Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan larutan uji dengan berbagai konsentrasi berbeda, yaitu 50.000 ppm, 100.000 ppm, dan 200.000 ppm (0.05 gr, 0.1 gr, dan 0.2 mr dalam 1 ml akuades steril).

3.1.8 Kultur dan pengenceran bakteri

Kultur adalah memperbanyak bakteri dengan cara mengambil satu ose bakteri yang telah diremajakan dan diletakan pada media NB, serta di inkubasi selama 24 jam. Bakteri diencerkan untuk menurunkan konsentrasi bakteri dengan cara menyiapkan 10 tabung reaksi yang telah diisi 9 ml akuades steril dan diberi label 10^{-1} sampai 10^{-10} . Ambil 1 ml bakteri yang berada dimedia NB kemudian masukan kedalam tabung reaksi yang berlabel 10^{-1} dan kocok. Ambil 1 ml cairan yang berada ditabung berlabel 10^{-1} kedalam tabung reaksi yang berlabel 10^{-2} dan begitu seterusnya hingga tabung reaksi berlabel 10^{-10} (Sunatmo 2009).

3.1.9 Uji Aktivitas Antibakteri

Metode difusi merupakan pengujian aktifitas bakteri dengan menentukan kerentanan bakteri terhadap suatu zat yang bersifat sebagai antibakteri. Pembuatan media agar dengan TSA sebanyak 20 gram, kemudian masukan ke dalam botol durham dengan aquades 500 ml, serta aduk menggunakan hot plate with magnetic stirrer sampai homogen (Madigan *et al.* 2003). Sterilisasi medium agar tersebut dengan autoclave selama 15 menit pada suhu 121- 125 °C, setelah itu tuangkan agar ke cawan petri pada suhu medium 45°C.

Bakteri uji *EPEC* dengan pengenceran 10^{-10} diambil menggunakan batang korek kuping, kemudian diinokulasi dengan cara digoreskan pada medium agar. Meletakan kertas cakram sebagai media penyimpanan ekstrak. Teteskan hasil ekstraksi sebanyak 10 μl pada kertas cakram dengan beberapa konsentrasi, yaitu: 50.000 ppm, 100.000 ppm, dan 200.000 ppm. Inkubasi selama 24 jam untuk mengetahui zona hambatnya. Kontrol positif menggunakan kloramfenikol dengan

konsentrasi 1000 ppm dan kontrol negatif menggunakan akuades. Setelah diinkubasi aktivitas antibakteri dapat terlihat dengan adanya zona hambat (zona bening) di sekitar kertas cakram, kemudian ukur zona hambat tersebut menggunakan jangka sorong. Dibawah ini merupakan rancangan uji zona hambat dan pengukurannya.

3.1.10 Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan adalah rancangan acak percobaan dua faktor dalam Rancangan Acak Faktorial (RAF). Model rancangannya:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Respon pengamatan pada konsentrasi dan sampel yang berbeda dengan tiga kali ulangan.

μ = Nilai tengah

α_i = Pengaruh sampel ke-i

β_j = Pengaruh konsentrasi ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Pengaruh interaksi antara sampel dengan konsentrasi

ε_{ijk} = Galat percobaan

i = Daun muda, daun tua, kulit batang muda, dan kulit batang tua

j = 5 %, 10 %, dan 20 %

k = 1, 2, dan 3

Rancangan ini digunakan dalam pengaruh nilai konsentrasi terhadap perbedaan kemampuan aktivitas antibakteri dari empat berbeda. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance Two Faktor* (Anova Two Way) dengan tingkat kepercayaan 95% dan taraf α 0.05 dan menggunakan uji Tukey sebagai uji lanjut dengan *software* SPSS versi 20.

BAB 4 PELAKSANAAN PROGRAM

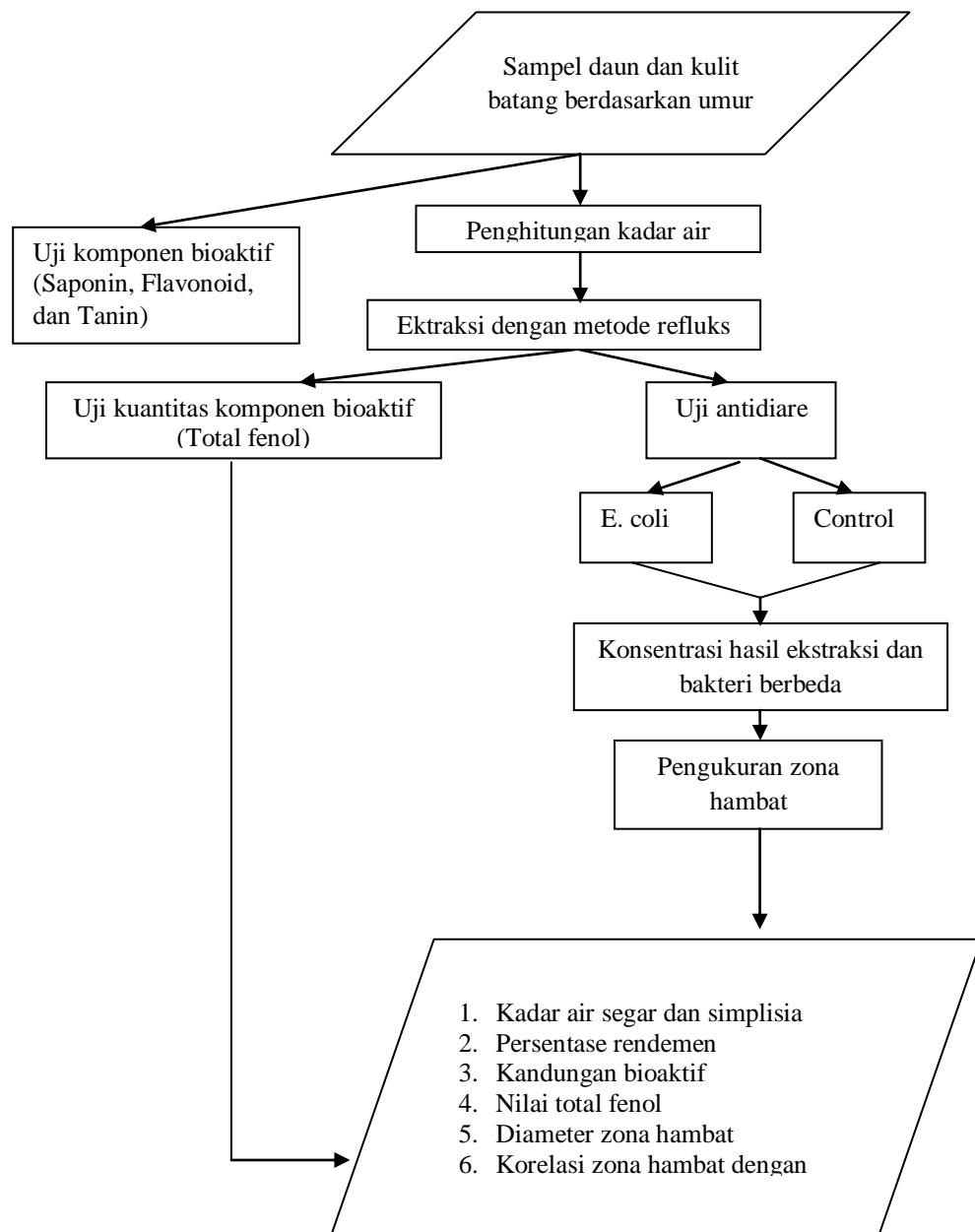
4.1 Waktu dan tempat pelaksanaan program

Pelaksanaan program penelitian ini dilakukan di lapang dan di laboratorium. Pengambilan sampel daun dan kulit batang mangrove jenis *Rhizophora mucronata* berdasarkan karakteristik yang berbeda dilakukan pada tanggal 9 Maret 2014 di Taman Ekowisata Pantai Indah kapuk, Jakarta Utara. Penelitian uji antibakteri dengan ekstraksi bagian tumbuhan mangrove dilakukan pada bulan Maret sampai bulan Mei 2014 di Pusat Studi Biofarmaka, Laboratorium Mikrobiologi Departemen Biologi, dan Laboratorium Basah Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

4.2 Tahapan pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan program penelitian ini sesuai dengan diagram alir.

Di bawah ini merupakan diagram alir prosedur penelitian :



4.3 Rekapitulasi biaya

Biaya yang didapatkan dari program PKM penelitian ini sebesar Rp 10.502.300 dan dana yang telah digunakan sebesar Rp 10.502.300. Rincian penggunaan dana dapat dilihat dalam lampiran 3.

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Perbedaan karakteristik sampel mangrove

Empat sampel yang digunakan, yaitu daun muda, daun tua, kulit batang muda, dan kulit batang tua. Perbedaan karakteristik tersebut ditentukan saat pengambilan sampel. Karakteristik daun muda adalah berwarna hijau muda, bertekstur lunak, rasanya sedikit pahit, keberadaannya pada dahan 1- 4, dan berukuran 8-15 cm, sedangkan daun tua memiliki warna hijau tua, bertekstur

kaku, rasanya pahit, keberadaannya lebih dari dahan kelima, dan berukuran 13-20 cm. Karakteristik kulit batang tua adalah berwarna Coklat kehitaman, bertekstur keras, rasanya pahit, dan lingkar batang 7.5-35 cm, sedangkan kulit batang muda memiliki warna coklat muda, bertekstur lunak, rasanya sedikit pahit, dan lingkar batang 4-10 cm.

5.2 Kadar air

Tabel 1 Persentase kadar air sampel kering dan basah pada daun muda, daun tua, kulit muda, dan kulit tua *Rhizophora mucronata*

	Sampel basah (%)	Sampel kering (%)
Daun muda	73,35	5,78
Daun tua	72,09	8,16
Kulit batang muda	28,65	8,52
Kulit batang tua	20,52	2,51

Kadar air menyatakan kandungan zat dalam tumbuhan sebagai persen bahan kering. Tabel di atas menunjukkan bahwa kadar air di sampel kering berkisar antara 2,5 – 8 %. Sampel baik disimpan dalam jangka panjang apabila kadar air kurang dari 10 %. Kadar air menunjukkan ketahanan suatu bahan dalam penyimpanan (Harjadi 1993). Penentuan kadar air juga berfungsi untuk memperkirakan jumlah bahan yang dibutuhkan jika ingin mengekstraksi bahan langsung dalam keadaan basah dan sebagai koreksi rendemen. Persentase kadar air di daun berkisar antara 72 – 73 % dan kulit batang 20 – 28 % pada sampel basah. Kadar air pada organ daun berkisar antara 70 – 90 % (Hopkins 2009).

5.3 Persentase Rendemen

Ekstraksi adalah kegiatan penarikan kandungan kimia yang dapat larut dan terpisah dari bahan yang tidak dapat larut dengan pelarut cair. Penelitian ini menggunakan dua metode ekstraksi yaitu metode maserasi dan metode refluks.

Tabel 2 Persentase rendemen terkoreksi dan tidak terkoreksi dari empat sampel dengan karakteristik berbeda.

Sampel	Berat	Berat	Rendemen	Rendemen
	ekstrak	simplisia	(%)	yang
	(gr)	(gr)		terkoreksi (%)
Daun muda	4.9624	40.0000	12.41	13.17
Daun tua	2.8772	40.0000	7.19	7.83
Kulit batang muda	2.2547	40.0000	5.64	6.16

Kulit batangtua	3.1974	40.0000	7.99	8.20
-----------------	--------	---------	------	------

Tabel 2 menunjukkan hasil ekstrak sampel daun muda memiliki persentase rendemen terkoreksi maupun tidak terkoreksi tertinggi, yaitu 13.17 % dan 12.41 %, sedangkan persentase rendemen terendah terdapat pada sampel kulit batang muda dengan rendemen terkoreksi sebanyak 9.16 % dan rendemen tidak terkoreksi sebanyak 5.64 %. Semakin tinggi persentase rendemen menunjukkan, semakin banyak senyawa organik yang terkandung pada hasil ekstrak (Parhusip 2006).

5.4 Uji Fitokimia

Fitokimia merupakan senyawa bioaktif yang terdapat dalam rumputan dan hewan yg dapat memberikan kesehatan bagi tubuh manusia (Hasler 1998). Hasil fitokimia menunjukkan bahwa semua sampel mengandung komponen bioaktif tanin, flavonoid, dan saponin. Penelitian yang telah dilakukan oleh Nurdiani *et al.* (2008) pun menunjukkan bahwa daun dan kulit batang *Rhizophora mucronata* memiliki kandungan bioaktif tanin, saponin, dan flavonoid. Hasil perubahan warna uji fitokimia terdapat pada lampiran 2.

Tabel 3 Hasil uji fitokimia dari empat simplisia sampel yang berbeda.

Uji	Daun muda	Daun tua	Kulit batang muda	Kulit batang tua	Keterangan
Flavonoid	+	+	+	+	Berwarna jingga pada lapisan amil alkohol
Tanin	+	+	+	+	Berwarna kehitaman
Saponin	+	+	+	+	Buih Stabil

Tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel yang dapat mengakibat terganggunya aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terhambat dan mati (Ajizah 2004). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Juliantina *et al.* 2008). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri dan membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin. Rusaknya porin akan mengurangi permeabilitas membran sel bakteri yang mengakibatkan sel bakteri kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Rachmawati 2009).

5.5 Kadar Kuantitatif Total Fenol

Penentuan total fenol dilakukan untuk mengetahui kadar senyawa total fenol yang terkandung pada setiap ekstrak sampel. Hasil yang didapatkan dinyatakan dalam satuan ppm dan GAE (Galat Acid Ekuivalen).

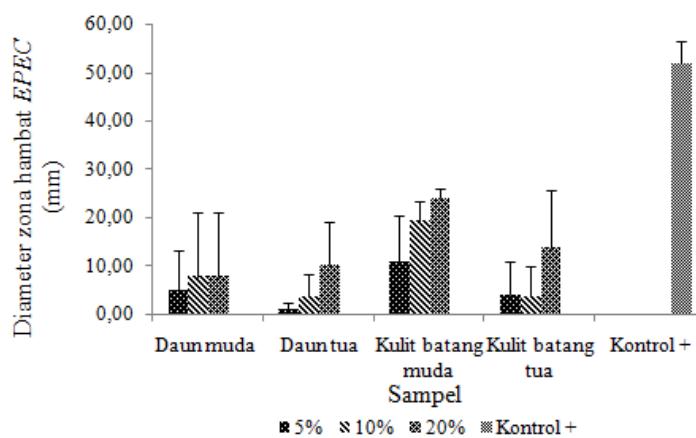
Tabel 4 memperlihatkan bahwa kandungan total fenol tertinggi dengan satuan GAE ppm dimiliki oleh sampel kulit batang muda sebesar 3.5216 ppm, sedangkan nilai terendah dimiliki oleh daun tua 1.7506 ppm. Kandungan total fenol tertinggi dengan satuan GAE mgg^{-1} dimiliki oleh kulit batang muda sebesar 44.0204 mg GAE mgg^{-1} sampel, sedangkan nilai terendah dimiliki oleh daun tua 21.8829 GAE mgg^{-1} sampel. Total fenol dalam suatu berpengaruh dalam menghambat aktivitas antibakteri, karena dapat memecah membran sel bakteri (Scheuer 1994). Grafik asam galat dan perhitungan total fenol terdapat pada lampiran 3.

Tabel 4 Hasil uji kuantitatif total fenol dari empat sampel dengan karakteristik berbeda

Sampel	Total fenol	Total fenol
	(GAE ppm)	(GAE mgg^{-1})
Kulit batang muda	3.522	44.0204
Kulit batang tua	3.331	41.6349
Daun muda	2.840	35.4962
Daun tua	1.751	21.8830

5.6 Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri sampel menggunakan metode kertas cakram dengan bakteri *EPEC*. Setiap sampel diletakan pada kertas cakram dengan konsentrasi berbeda. Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol dan kontrol negatif adalah air.



Gambar 3 Hasil uji aktivitas antibakteri empat sampel *Rhizophora mucronata* dengan konsentrasi berbeda terhadap bakteri *EPEC*.

Gambar 3 menunjukkan bahwa kulit batang muda memiliki aktivitas antibakteri tertinggi pada setiap konsentrasi terhadap bakteri *EPEC*. Aktivitas antibakteri terendah pada setiap konsentrasi 20 % dimiliki oleh daun muda dengan diameter zona hambat 7.72 mm, sedangkan diameter zona hambat terkecil pada konsentrasi 10 % dan 5 % dimiliki oleh daun tua. Diameter zona hambat yang terbentuk dari kloramfenikol dengan konsentrasi 0.1 % berkisar antara 54,62-63,25 mm, sedangkan kontrol negatif tidak memiliki diameter zona hambat. Gambar diameter zona hambat terhadap bakteri *EPEC* terdapat pada lampiran 5.

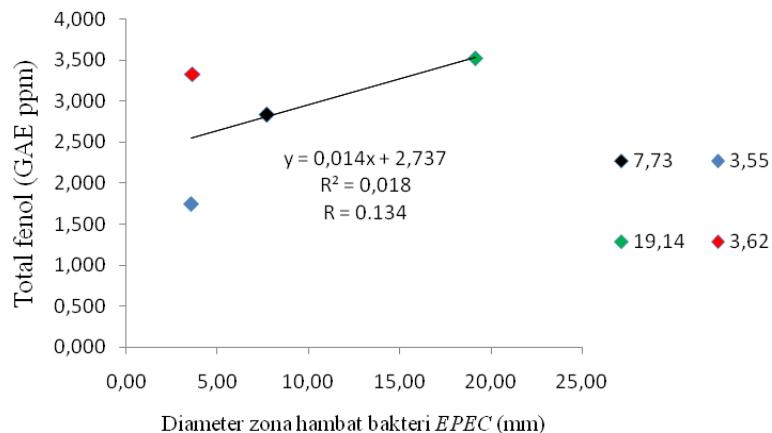
Menurut Davis and Stout (1971) kekuatan antibakteri berdasarkan diameter zona hambat terdiri dari empat kriteria, yaitu sangat kuat, kuat, sedang, dan lemah. Kriteria sangat kuat memiliki zona hambat 20 mm atau lebih, kuat 10-20 mm, sedang 5-10 mm, dan lemah 5 mm. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kulit batang memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat, kulit batang tua memiliki aktivitas antibakteri yang kuat, dan sampel daun tua serta muda memiliki aktivitas antibakteri yang lemah.

Hasil uji statistika RAF dan Anova two way menunjukkan bahwa daun muda, daun tua, kulit batang muda, dan kulit batang tua mempengaruhi diameter zona hambat bakteri *EPEC* pada tingkat signifikansi 5%, sedangkan konsentrasi sampel 5 %, 10 %, dan 20 % tidak mempengaruhi diameter zona hambat bakteri *EPEC* pada tingkat signifikansi 5%. Tidak ada keterkaitan antara sampel dan konsentrasi sampel terhadap diameter zona hambat bakteri *EPEC*. Hasil uji Tukey terhadap konsentrasi yaitu konsentrasi 10 % tidak terdapat perbedaan diameter zona hambat bakteri *EPEC* yang signifikan pada konsentrasi 5 % dan 20 %, sedangkan konsentrasi 5 % menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap diameter zona hambat bakteri *EPEC* dengan konsentrasi 20 %. Hasil uji statistika ANOVA Two Way Terdapat pada lampiran 4. Hasil uji Tukey terhadap ekstrak sampel menunjukkan bahwa kulit batang tua tidak memiliki perbedaan diameter zona hambat bakteri *S. aureus* yang signifikan pada daun muda, daun muda, dan kulit batang tua, sedangkan kulit batang muda menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap diameter zona hambat bakteri *S. aureus* dengan daun muda dan daun tua. Hasil uji Tukey terdapat pada lampiran 5 dan 6.

Bakteri uji *EPEC* merupakan salah satu kelompok bakteri *escherichia coli* yang dapat menyebabkan diare. Bakteri ini menginfeksi jejunum dan ileum, sehingga menyebabkan penyakit diare pada manusia. Bakteri *EPEC* adalah bakteri gram negatif yang menginfeksi manusia melalui makanan, minuman, dan kegiatan masuknya tangan kemulut (Pelczar dan Chan 2008).

5.7 Uji Korelasi Zona Hambat Antibakteri dengan Nilai Kuantitas Total Fenol

Hasil korelasi antara total fenol dengan diameter zona hambat bakteri *S. aureus* pada konsentrasi 10 % setiap sampel dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Grafik korelasi antara total fenol dengan diameter zona hambat bakteri *EPEC*

Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa adanya korelasi positif antara total fenol dengan diameter zona hambat bakteri *EPEC*. Nilai korelasi pada grafik diatas adalah nilai $r = 0.134$ yang menunjukkan bahwa hubungan korelasi antara total fenol dengan diameter zona hambat rendah, karena nilai korelasi berkisar antara 0.10-0.29 (Yasmin dan Kurniawan 2009). Pada keempat estrak sampel, kulit batang muda memiliki diameter zona hambat dan total fenol yang paling tinggi dibandingkan dengan sampel yang lain, sedangkan memiliki diameter zona hambat dan total fenol yang paling rendah dimiliki oleh daun tua.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa kulit batang *Rhizophora mucronata* dapat dijadikan bahan baku obat antidiare, khususnya pada kulit batang muda. Hal ini disebabkan karena kulit batang merupakan bagian yang berinteraksi dengan lingkungannya untuk memenuhi kebutuhan hidup. Tumbuhan yang berumur muda memiliki metabolit sekunder yang lebih banyak, karena metabolit sekunder ditunjukkan dengan adanya pembelahan sel yang mengalami penurunan dan telah mengalami fase lag terakhir atau fase awal dari fase stasioner pertumbuhan dan fase ini dialami oleh bagian tumbuhan muda, sedangkan bagian tumbuhan tua telah mengalami fase stasioner yang mulai mengurangi produksi metabolit sekunder(Yeoman *et. al* 1980).

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun muda, daun tua, kulit batang muda dan kulit batang tua. Kadar air yang tertinggi pada sampel basah yaitu pada daun muda yang mencapai 73,35% sedangkan yang terendam yaitu kulit batang tua 20,52%. Kadar air sampel kering pada keempat sampel yang memiliki nilai tertinggi yaitu kulit batang muda 8,52% dan terendah kulit batang tua 2,51%. Rendemen ekstrak dari sampel memiliki nilai persentase tertinggi yaitu daun muda 13,17% dan terendah kulit batang muda 6,16%. Uji fitokimia yang didapatkan dan bernilai positif dari keempat sampel yaitu flavonoid, tanin dan saponin. Nilai total fenol tertinggi terdapat pada kulit batang muda dan terendah terdapat pada daun tua. Hasil uji aktivitas bakteri pun menunjukkan nilai yang

paling tinggi pada kulit batang muda serta yang terendam pada daun tua. Nilai korelasi antara total fenol dengan diameter zona hambat bakteri rendah yaitu 0,134. sampel kulit batang muda memiliki nilai yang tinggi pada total fenol dan diameter zona hambat sehingga kulit batang muda merupakan bagian tubuh *Rhizophora mucronata* yang paling efektif dalam menghambat diare.

6.2 Saran

Penelitian mengenai uji antibakteri dengan menggunakan sampel mangrove perlu dilakukan lebih mendalam yaitu seperti menguji efektivitas bahan ekstrak yang ada kepada hewan uji misal tikus. Hal ini agar lebih melihat tingkat efektivitas dari bahan jika diuji coba kepada pencernaan organisme yang hidup. Selain itu juga variasi lauran yang digunakan juga dapat menentukan laju efektivitas sehingga perlu penelitian lebih lanjut mengenai varisasi larutan yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah A. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhymurium* terhadap daun jambu biji (*Psidium guajava L.*). *Bioscientiae*. 7(1). Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat.
- Aulia IA. 2008. Uji aktivitas Antibakteri Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanolik Daun Arbenan (*Duchesnea indica* (Andr.) Focke) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* Multiresisten Antibiotik Beserta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Davis WW, Stout TR. 1971. Disc plate method of microbiological antibiotic assay. *Applied Microbiology* 22 (4): 659-665.
- Giri, C. *et al*. Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Glob. Ecol. Biogeogr.* 20, 154-159 (2011).
- Harborne. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. K. Padmawinata dan I. Sudiro, penerjemah; Bandung (ID): Institut Teknologi Bandung. hlm: 4-234.
- Hopkins WG. 2009. *Introduction to Plant Physiology*. United State: University of California
- Halser CM. 1998. Functional food their role in disease prevention and health promotion. *Food Tech.* 52 (11) : 63-70.
- Harjadi. 1993. *Ilmu Kimia Amalitik Dasar*. Jakarta (ID): Gramedia
- Jawet *et al*. 1995. *Mikrobiologi.I* University of California, San Frasisco.
- Juliantina F, Citra DA, Nirwani B, Nurmasitoh T dan Bowo ET. 2008. Manfaat ekstrak sirih merah (*Piper crocatum*) sebagai agen anti bacterial terhadap bakteri gram positip dan gram negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*. Jakarta.
- Kawaroe M. 2006. Ekofisiologi dan zonasi mangrove. Bahan Ajar Ekologi Laut Tropis. Bogor (ID) : ITK IPB.
- Negi A, Sharma N, Pant R, ekstrakngh MF. 2012. Determination of total phenolic content of the stem bark of *bauhinia variegata* linn.; an approach to standaridizatioan. *The Pharma Research*. 7(2) : 16-22.
- Nurdiani R, Firdaus M, Prihanto AA. 2012. Phytochemical screening and antibacterial activity of methanol extract of mangrove plant (*Rhizophora mucronata*) from Porong River Estuary. *Journal Basic Science and Technology*. 1(2) : 27-29
- Parhusip AJN. 2006. Kajian mekanisme antibakteri ekstrak andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) terhadap bakteri patogen pangan [disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pelczar MJ, Chan ECS. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi 2*. Hadioetomo *et al*., penerjemah. Jakarta (ID): UI-Press. Terjemahan dari: *Elements of Microbiology*. hlm: 452-539.
- Purnobasuki, H. 2004. Potensi Mangrove Sebagai Tanaman Obat. Biota . IX (2), Juni 2004
- Scheuer JS. 1994. *Produk Alami Lautan*. Semarang (ID).: IKIP Semarang Press.
- Sudarmadji S. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.
- Sunatmo TI. 2009. Eksperimen Mikrobiologi Dalam Laboratorium. Jakarta (ID): Ardy Agency.

- The Jakarta Post. 2011. 71% of Indonesian mangrove forests damaged: minister. [Terhubung berkala] <http://www.thejakartapost.com> (9-10-2013).
- Wijaningsih, W. 2008. Aktivitas Abtibakteri In Vitro dan Sifat Kimia Kefir Susu Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) oleh Pengaruh Starter dan Lama Fermentasi. *Tesis*. Universitas Diponegoro. Semarang
- Yasmin, Kurniawan. 2009. *Teknik Analisis Statistika Terlengkap sengan Software SPSS*. Jakarta : Salemba Infotek.
- Yeoman MM, Miedzybrodzka MB, Lindsey K, McLauchlan WR (1980) The synthetic potential of cultured plant cells. In: Sala F, Parisi B, Cella R, Ciferri O (eds) *Plant cell cultures: results and perspectives*. Elseveir-North Holland, pp.

LAMPIRAN

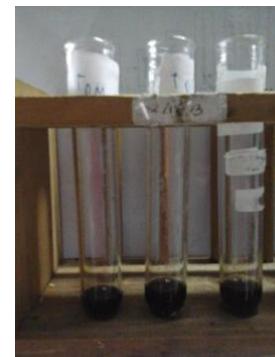
Lampiran 1 Dokumentasi kegiatan



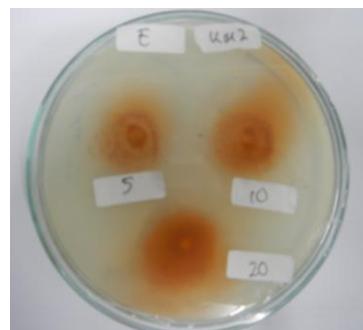
saponin



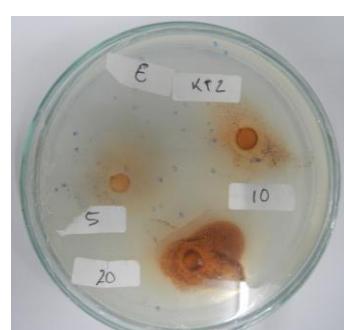
Flavonoid



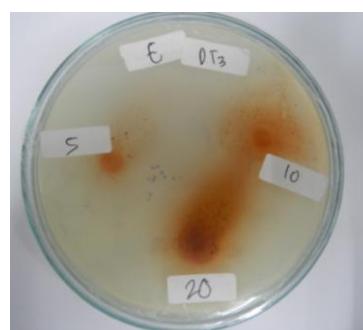
Tanin



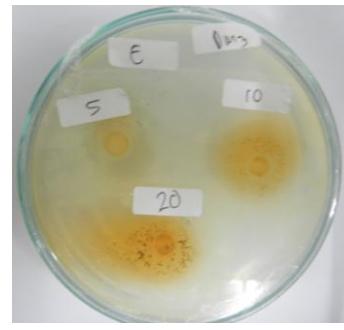
(a)



(b)



(c)



(d)

Keterangan :

- (a) Kulit batang muda *Rhizophora mucronata*.
- (b) Kulit batang tua *Rhizophora mucronata*.
- (c) Daun tua *Rhizophora mucronata*.
- (d) Daun muda *Rhizophora mucronata*.

Lampiran 2. Sacan bukti hasil pembayaran



Lampiran 3.

No	Tanggal	Material	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	06-Mar-14	Peminjaman alat pengukuran kualitas air dan lokasi	1 paket	200,000	200,000
2	06-Mar-14	Pisau	2 buah	16,400	32,800
3	06-Mar-14	Box sampel	1 buah	50,000	50,000
4	06-Mar-14	Newtop	1 buah	25,000	25,000
5	07-Mar-14	Cold box	1 buah	150,000	150,000
6	08-Mar-14	Termometer	1 buah	30,000	30,000
7	06-Mar-14	Trash bag	5 buah	2,000	10,000
8	06-Mar-14	Baterai	2 buah	5,000	10,000
9	06-Mar-14	Tissu	2 roll	5,000	10,000

10	06-Mar-14	Timbangan	1 buah	100,000	100,000
11	06-Mar-14	Alat tulis	1 Paket	100,000	100,000
12	09-Mar-14	Biaya Pengambilan Sampel ke lapang			1,500,000
13	13-Mar-14	Kertas Saring	4 buah	6,000	24,000
14	13-Mar-14	Sewa rotarievaporator	6 kali	20,000	120,000
15	14-Mar-14	Uang muka sewa lab			400,000
16	14-Mar-14	Alumunium foil	1 buah	27,000	27,000
17	14-Mar-14	Plastik sil	1 buah	32,000	32,000
18	14-Mar-14	Tissu	3 buah	5,000	15,000
19	25-Mar-14	Pengeringan sampel	6 Kg	24,000	144,000
20	29-Apr-14	Cawan Petri	30 Buah	20,000	600,000
21	29-Apr-14	Tabung Reaksi	60 Buah	5,000	300,000
22	29-Apr-14	Rak Tabung Reaksi	2 Buah	15,000	30,000
23	29-Apr-14	Sudip	2 Buah	8,000	16,000
24	29-Apr-14	Buncen	2 Buah	35,000	70,000
25	29-Apr-14	Jarum Ose	2 Buah	10,000	20,000
26	29-Apr-14	Jangka Sorong	2 Buah	210	420,000
27	29-Apr-14	Pipet Morh	1 buah	85,000	85,000
28	29-Apr-14	Plastik antipanas	5 buah	15,000	75,000
29	29-Apr-14	Tusuk gigi	1 buah	2,000	2,000
30	29-Apr-14	Karet	1 buah	3,000	3,000
31	29-Apr-14	Isolat Bakteri <i>EPEC</i>	1 Sampel	250,000	250,000
32	29-Apr-14	Aquades	10 Liter	2,500	25,000
33	29-Apr-14	Media Tsa	90 gr	5,000	450,000
34	29-Apr-14	Media NB	10 gr	4,500	45,000
35	29-Apr-14	Kloramfenikol	1 gr	600,000	600,000
36	29-Apr-14	Kertas cakram	250 buah	1,500	375,000
37	29-Apr-14	Spiritus	1 liter	22,000	22,000
38	29-Apr-14	Ependorff	12 buah	3,500	42,000
39	29-Apr-14	Pinset	1 buah	5,000	5,000
40	29-Apr-14	Spektrofotometer	116 buah	6,000	696,000
41	05-Mei-14	Spektrofotometer komputer	46 kali	7500	345,00
42	07- mei -14	rotarievaporator	12 jam	28,000	336000
43	27-Mei-14	FeCl3	2 ml	8000	16000
44	28-Mei-14	Mg	0.5 gr	58000	29000
45	29-Mei-14	kertas saring	1 lembar	15000	15000
46	30-Mei-14	Amil alkohol	2 ml	5000	10000
47	31-Mei-14	HCl	22 ml	3000	66000
48	01-Jun-14	Aseton	1.2 liter	200000	240000
49	02-Jun-14	Akuades	10 liter	3000	300000
50	03-Jun-14	Etil asetat	400 ml	800	320000

51	04-Jun-14	AlCl3	18 ml	4000	72000
52	05-Jun-14	Kuarsetin	0.005 gr	10000	50000
53	06-Jun-14	Asam asetat glasial	40 ml	25000	1000000
54	07-Jun-14	Indigo	0.05 gr	8000	40000
55	08-Jun-14	KMNO4	1 ml	15000	15000
56	09-Jun-14	H2SO4	1 ml	12000	12000
57	10-Jun-14	Metanol Teknis	3 liter	27500	82500
58	11-Jun-14	Akuabidest	150 ml	3500	525000
59	12-Jun-14	Fiolin	12 ml	6500	78000
60	13-Jun-14	Na2CO3	10 gr	3500	35000
61	14-Jun-14	Asam galat	0.01 gr	1500	15000
62	15-Jun-14	Etanol	150 ml	400	60000
				Total	10.502.300