

LAPORAN
Hibah Kompetitif Sesuai Prioritas Nasional Batch II
Tahun Anggaran 2009



Tema : Gizi dan Penyakit Tropis

EKSPLORASI POTENSI TERIPANG PANTAI TIMUR SURABAYA
SEBAGAI MODULATOR IMUNITAS ALAMI
TERHADAP *Mycobacterium tuberculosis*

Dwi Winarni
Moch. Affandi
Endang Dewi Masithah

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional Nomor: 300/SP2H/PP/DP2M/VII/2009, Tanggal 30 Juni 2009

LAPORAN
Hibah Kompetitif Sesuai Prioritas Nasional Batch II
Tahun Anggaran 2009

krc
kk
LP. 253/10
win
e



MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

Tema : Gizi dan Penyakit Tropis

EKSPLORASI POTENSI TERIPANG PANTAI TIMUR SURABAYA
SEBAGAI MODULATOR IMUNITAS ALAMI
TERHADAP *Mycobacterium tuberculosis*

Dwi Winarni
Moch. Affandi
Endang Dewi Masithah

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional Nomor: 300/SP2H/PP/DP2M/VII/2009, Tanggal 30 Juni 2009

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul : EKSPLORASI POTENSI TERIPANG PANTAI TIMUR SURABAYA SEBAGAI MODULATOR IMUNITAS ALAMI TERHADAP *Mycobacterium tuberculosis*

2. Ketua peneliti :

Nama lengkap : Dr. Dwi Winarni, Dra., M.Si.
 Jenis kelamin : Perempuan
 NIP : 131836619
 Pangkat/ Gol. : Pembina/ IV a
 Jabatan : Lektor Kepala
 Bidang keahlian : Fisiologi, Immunologi
 Fakultas/Jurusan/Puslit : Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
 Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo Surabaya.
 Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga

Tim peneliti

No	NAMA PENELITI	BIDANG KEAHLIAN	FAKULTAS	PERGURUAN TINGGI
1.	Drs. Moch. Affandi, M.Si.	Ekologi	Sains dan Teknologi	Universitas Airlangga
2.	Dr. Endang Dewi Masithah, Ir.MP	Eksplorasi sumber daya perairan	Perikanan dan Kelautan	Universitas Airlangga


3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 3 tahun
 b. Biaya yang diusulkan : Rp. 300.000.000,-
 (Rp. 100.000.000,- usulan 2009)
 c. Biaya yang disetujui tahun 2009 : Rp. 86.500.000,-

Surabaya, 11 DEC 2009
 Ketua Peneliti

Mengetahui
 Dekan,

Drs. Salamun, M.Kes.
 NIP. 131696506


Dr. Dwi Winarni, Dra. M.Si.
 NIP.131836619

Mengetahui
 Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Unair,


Prof. Dr. Bambang Sektiari Lukiswanto., DEA., drh.
 NIP. 131 837 004

RINGKASAN

EKSPLOKASI POTENSI TERIPANG PANTAI TIMUR SURABAYA SEBAGAI MODULATOR IMUNITAS ALAMI TERHADAP *Mycobacterium tuberculosis*

Dwi Winarni*, Moch. Affandi*, Endang Dewi Masithah**

*Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya
Kampus C. Mulyorejo Surabaya 60115. Telp. 031-5936501**Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga
Surabaya, Kampus C Mulyorejo Surabaya 60115. Telp.

(2009, halaman)

Indonesia memiliki wilayah pesisir yang luas dengan keanekaragaman jenis biota yang tinggi. Selama ini, aktivitas eksploitasi dilakukan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku yang mempunyai nilai manfaat, yang keuntungannya ekonomi karena manfaat tersebut bukan untuk Indonesia. Teripang merupakan salah satu komoditi asal pesisir yang laju eksploitasinya untuk kepentingan ekspor tinggi, tetapi belum banyak diungkap nilai manfaatnya.

Penelitian ini bertujuan memperoleh (1) data distribusi, kelimpahan jenis dan preferensi habitat teripang di sepanjang pantai timur Surabaya serta (2) memperoleh jenis teripang lokal yang berpotensi sebagai modulator imunitas alami terhadap *M. tuberculosis*.

Untuk tujuan tersebut dilakukan penentuan distribusi, kelimpahan jenis dan preferensi habitat dari 5 lokasi di sepanjang pantai timur Surabaya. Tiga dari spesies yang teridentifikasi dominan diuji potensinya sebagai modulator imunitas alami terhadap *M. tuberculosis*.

Tiga jenis teripang terpilih untuk diuji potensinya sebagai modulator imunitas alami adalah spesies *Paracaudina australis*, *Phyllophorus sp*, dan *Colochirus quadrangularis*. Teripang yang diperoleh dibersihkan dari organ dalamnya, dicuci, diiris tipis-tipis dan ditiriskan. Irisan teripang basah kemudian dikeringkan dalam *freeze dryer* suhu -45°C dan tekanan 5 Torr. Teripang kering ditimbang, kemudian dihitung % berat airnya. Diketahui dari hasil penentuan kandungan air bahwa teripang *P. australis* mengandung air hingga 95,23 %, *Phyllophorus sp* hingga 85,15 % dan *C. quadrangularis* 73,49%. Teripang kering tersebut kemudian diserbuk, dimaserasi dalam etanol, diambil filtratnya dan kemudian diuapkan dalam *rotary vacuum evaporator* dilanjutkan dengan proses *freeze drying* hingga diperoleh ekstrak teripang.

Uji potensi imunomodulasi terhadap *M. tuberculosis* dilakukan dengan menggunakan mencit jantan umur 8-9 minggu dan kisaran berat badan 25-30 g. Tigapuluh dua ekor mencit dibagi menjadi 4 kelompok, kelompok T-1 diberi perlakuan ekstrak teripang *P. australis*, T-2 diberi perlakuan ekstrak teripang *Phyllophorus sp*, T-3 diberi ekstrak teripang *C. quadrangularis* dan T-0 sebagai kontrol hanya diberi pelarut tanpa teripang. Pemberian ekstrak teripang mulai hari ke-1 hingga hari ke-28, berselang 4 hari. Bakteri *M. tuberculosis* yang digunakan adalah bakteri yang sudah diinaktivasi pada 85°C selama 30 menit. Injeksi *M. tuberculosis* dilakukan intraperitoneal, pada hari ke-25 dan 29. Pengambilan darah untuk diambil serumnya dilakukan 60 menit setelah injeksi bakteri pada hari ke-29. Potensi imunomodulasi ditentukan berdasar kadar IL-12 (interleukin-12) dan IFN- γ (interferon gamma) serum. Penentuan kadar IL-12 dan IFN- γ dengan ELISA (*enzyme-linked immunosorbent assay*).

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa (1) Di sepanjang pantai Timur Surabaya, mulai dari Nambangan-Sukolilo hingga muara kali Dadapan, dari 12 titik pengamatan, ditemukan adanya 7 spesies teripang dengan 1 spesies dengan tingkat distribusi tinggi (1,9062) dan kelimpahan 44,44%, 1 spesies dengan tingkat distribusi sedang (1,1787), dan 5 spesies dengan tingkat distribusi rendah. Sebagian spesies yang ditemukan menyukai habitat dengan substrat berpasir, dengan kedalaman 400-700 m. (2) Jenis-jenis teripang yang ditemukan dominan menurut kelimpahan dan distribusinya berturut-turut adalah *Phyllophorus sp*, *Paracaudina australis*, *Colochirus quadrangularis*, *Holothuria sanctorii*, dan *H. turriscela*. Keberadaan spesies *P. australis* sebagai salah satu teripang yang dikonsumsi perlu mulai diperhatikan karena tingkat distribusi hanya tingkat sedang dengan kelimpahan yang cukup kecil dan (3) *Phyllophorus sp*, *Paracaudina australis*, *Colochirus quadrangularis* secara kualitatif mengandung glikosida triterpen. Glikosida triterpen yang dikandung teripang yang ditemukan di berbagai tempat di dunia, mempunyai aktivitas imunomodulator. Kesimpulan pasti yang berkaitan dengan besarnya potensi imunomodulator, menunggu hasil pengukuran kadar IFN-g dan IL-12 serum, tanggal 18 Desember 2009.

Dari hasil penelitian ini, disarankan untuk: Mengumpulkan data struktur komunitas teripang secara berkala (tiap musim atau tiap tahun selama kurun waktu tertentu) dengan pengukuran faktor-faktor lingkungan tambahan yang diperkirakan berpengaruh seperti kadar logam berat agar diperoleh data dasar cukup untuk estimasi perubahan struktur komunitas dan dampaknya bagi kelangsungan hidup dan untuk bahan penyusunan strategi pelestarian jika diperlukan.

Dibiayai oleh : Hibah Kompetitif Sesuai Prioritas Nasional batch 2
Nomor SK. Rektor : no. 07/Hibah Dikti/Batch II/09
Tanggal : 31 Juli 2009

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan yang Mahaesa, hanya karena rahmatNya lah laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Ucapan terimakasih disampaikan juga kepada yang terhormat

- (1) Segenap Pimpinan Universitas dan Pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi, dan Pimpinan Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang memungkinkan didanainya penelitian ini
- (2) Para pengambil keputusan pemberian Dana Penelitian melalui Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional sehingga dengan dana tersebut, penelitian ini bisa berlangsung
- (3) Kepala Lab. Biologi Reproduksi yang amat membantu dalam masalah fasilitas dan teknis penelitian selama penelitian berlangsung
- (4) Para mahasiswa yang sangat membantu mulai awal penelitian ini.
- (5) Laboran dan teknisi, atas peran sertanya baik langsung maupun tidak pada penelitian ini.

Akhir kata, tidak ada gading yang tak retak, laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna. Masukan dan saran untuk perbaikan sangat diharapkan.

Surabaya, Nopember 2009

Peneliti

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tinjauan Tentang Teripang	4
2.2. Tinjauan Tentang <i>M. tuberculosis</i>	6
2.2.1. Patogenesis tuberkulosis	6
2.2.2. Mekanisme proteksi terhadap tuberkulosis.....	7
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN KE-1.....	8
3.1. Tujuan Penelitian	8
3.2. Manfaat Penelitian	8
BAB IV METODE PENELITIAN	9
4.1. Bahan Penelitian	9
4.2. Alat Penelitian	9
4.3. Prosedur Penelitian.....	9
4.3.1. Identifikasi struktur komunitas teripang	9
4.3.2. Pengukuran kadar air dan pembuatan ekstrak teripang	13
4.3.3. Isolasi dan perbanyakkan bakteri <i>M.tuberculosis</i>	14
4.3.4. Pengelompokan dan perlakuan hewan coba	15
4.3.5. Pengambilan serum darah	15
4.3.6. Penentuan kadar IL-12 dan IFN-g.....	16
4.4. Analisis Data	17
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	19
5.1. Distribusi dan Keiimpahan Jenis Teripang di Pantai Timur Surabaya	19
5.2. Preferensi Habitat Teripang	26
5.3. Kadar Air Teripang	27
5.4. Persentase Berat Ekstrak Terhadap Berat Kering Teripang	28
5.5. Skrining Kandungan Glikosida Triterpen	29
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	30
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Penentuan peringkat diversitas dan distribusi	12
Tabel 2. Jenis komponen substrat berdasar diameter penyusun	13
Tabel 3. Posisi titik tempat dilakukan sampling.....	14
Tabel 4. Data berat basah, berat kering, dan kadar air 3 jenis teripang terpilih	26
Tabel 5. Persentase berat ekstrak terhadap berat kering teripang	27

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.	Skema anatomi teripang dari ordo Dendrochirotida	4
Gambar 2.	Beberapa jenis teripang bernilai komersial yang ditemukan di perairan Indonesia	5
Gambar 3.	Bagan tahap penelitian tahun I	10
Gambar 4.	Sebaran titik pengambilan sampel	11
Gambar 5.	Nelayan dengan petak plot dan kantung siap melakukan penyelaman	13
Gambar 6.	Bagan tahapan pengukuran kadar air teripang	14
Gambar 7.	Bagan pengelompokan hewan coba	15
Gambar 8.	Bagan urutan kerja setelah mencit dikelompokkan	16
Gambar 9.	<i>Phyllophorus sp</i>	19
Gambar 10.	<i>Paracaudina australis</i>	20
Gambar 11.	<i>Colochirus quadrangularis</i>	20
Gambar 12.	<i>Holothuria sanctorii</i>	21
Gambar 13.	<i>Holothuria sp</i>	21
Gambar 14.	<i>Holothuria forskali</i>	22
Gambar 15.	<i>Holothuria turriselsa</i>	22
Gambar 16.	Kondisi lingkungan dan kelimpahan masing-masing spesies di lokasi sampling.....	23
Gambar 17.	Kondisi habitat dengan kelimpahan terbesar	25
Gambar 18.	Ekstrak teripang terpilih	27
Gambar 19.	Hasil uji kandungan glikosida triterpen secara kualitatif	28

BAB I.**PENDAHULUAN****I.1. Latar Belakang**

Teripang dikenal juga sebagai mentimun laut (*sea cucumber*). Di wilayah Surabaya dan sekitarnya, teripang dijumpai dalam bentuk makanan kudapan biasa, yang dipasarkan dalam bentuk teripang goreng. Di pasar tertentu, dijumpai dalam bentuk mentah, biasanya digunakan sebagai bahan masakan cina yang diyakini mempunyai khasiat tertentu.

Habitat teripang tersebar luas di seluruh dunia, mulai dari zona pasang surut sampai laut dalam. Samad (2000) menyatakan bahwa 10% dari jumlah jenis teripang yang ada di dunia berada di perairan Indonesia. Diketahui juga bahwa sekitar 25 jenis teripang berpotensi komersial diidentifikasi berasal dari perairan Indonesia. Perdagangan teripang internasional, 80% ditujukan ke Hongkong, dengan pemasok utama dari Indonesia dan Filipina. Hongkong sendiri kemudian mengekspor kembali ke Cina, Singapura dan Taiwan.

Hasil penelusuran peneliti menunjukkan bahwa laju ekspor teripang kering dari Indonesia yang sedemikian besar, tidak diimbangi dengan banyaknya produk bermanfaat yang berbahan dasar teripang dari Indonesia. Produk-produk *food suplement* berbahan dasar teripang yang disebutkan mempunyai manfaat untuk kesehatan dan penyembuhan penyakit (Farouk *et al*, 2007), adalah produk impor, dan belum ada yang menyebutkan bahwa bahan dasarnya adalah teripang yang hidup di perairan Indonesia.

Meskipun sekarang daerah penghasil teripang terbesar adalah pantai-pantai di Indonesia Timur (Samad, 2000). Hasil pengamatan peneliti, lebih dari 10 tahun yang lalu, populasi teripang di pantai Timur Surabaya jauh lebih besar dari populasi sekarang. Begitu pula yang dilaporkan oleh Darsono (2005) terjadi di tempat-tempat lain di Indonesia. Bukan tidak mungkin lebih dari 10 tahun mendatang keadaan di Indonesia Timur mengalami nasib yang sama dengan pantai Timur Surabaya, jika laju eksploitasi tidak diimbangi dengan usaha pelestarian dan budidayanya.

Penyakit tuberkulosis (TB) sebenarnya adalah masalah global. *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri penyebab TB, telah menginfeksi sepertiga penduduk dunia (Rao, *et al.*, 2005). Menurut WHO sekitar 8 juta penduduk dunia diserang tuberkulosis (TB) dengan kematian 3 juta orang per tahun (WHO, 1993). Meskipun usaha-usaha terpadu untuk menurunkan insidensinya cukup intensif, namun diperkirakan masih sekitar 95% penderita TB berada di negara-negara berkembang. Jumlah penderita TB akan meningkat dengan

munculnya epidemi HIV/AIDS di dunia. Kematian wanita karena TB lebih banyak dari pada kematian karena kehamilan, persalinan serta nifas (WHO, 1993). WHO mencanangkan keadaan darurat global untuk penyakit TB pada tahun 1993 karena diperkirakan sepertiga penduduk dunia telah terinfeksi kuman TB.

Hasil survey kesehatan rumah tangga (SKRT) tahun 1995 di Indonesia menunjukkan bahwa tuberkulosis merupakan penyebab kematian nomor 3 setelah penyakit kardiovaskuler dan penyakit saluran pernapasan pada semua golongan usia dan nomor I dari golongan infeksi. Antara tahun 1979 - 1982 telah dilakukan survey prevalensi di 15 propinsi dengan hasil 200-400 penderita setiap 100.000 penduduk

Resiko penularan setiap tahun (*Annual Risk of Tuberculosis Infection = ARTI*) di Indonesia dianggap cukup tinggi dan bervariasi antara 1 - 2 %. Pada daerah dengan ARTI sebesar 1 %, berarti setiap tahun diantara 1000 penduduk, 10 (sepuluh) orang akan terinfeksi. Sebagian besar dari orang yang terinfeksi tidak akan menjadi penderita TB, hanya 10 % dari yang terinfeksi yang akan menjadi penderita TB. Dari keterangan tersebut diatas, dapat diperkirakan bahwa daerah dengan ARTI 1 %, maka diantara 100.000 penduduk rata-rata terjadi 100 (seratus) penderita tuberkulosis setiap tahun, dimana 50 % penderita adalah BTA positif. Faktor yang mempengaruhi kemungkinan seseorang menjadi penderita TB adalah daya tahan tubuh yang rendah.

Imunodulasi adalah tindakan memberikan bahan-bahan yang dapat mengembalikan fungsi respon imun yang terganggu dari berbagai komponen sistem imun (*imunorestorasi*), memperbaiki dan memperkuat respon imun dengan menggunakan bahan yang merangsang sistem imun (*imunostimulan*) atau menekan respon imun yang fungsinya berlebihan (*imunosupresi*) (Baratawidjaja, 1996). Semangat "back to nature" memacu eksplorasi bahan-bahan yang berpotensi sebagai imunomodulator dari bahan alam.

Beberapa peneliti telah mengidentifikasi adanya kandungan senyawa golongan glikosida triterpen dari berbagai jenis teripang di dunia. Beberapa telah teridentifikasi struktur kimiawinya. Golongan glikosida triterpen menunjukkan bioaktivitas sebagai anti jamur, anti mikroba, sitotoksik dan imunomodulasi (Dang *et al.*, 2007). Pada penelitian ini, digunakan teripang lokal sebagai bahan imunomodulasi dengan pertimbangan bahwa jenis-jenis senyawa yang dikandung oleh organisme berkerabat dekat pada umumnya sama, habitat berpengaruh pada dominansi senyawa aktif (Gross and Konig, 2006), dan pemanfaatan bahan alam lokal untuk menurunkan resiko tertular penyakit infeksi yang masih umum ditemukan seperti TB akan menurunkan ketergantungan pada produk impor

sekaligus meningkatkan nilai komersial bahan lokal. Disamping itu, pemanfaatan teripang sebagai modulator imunitas alami terhadap *M. tuberculosis* belum pernah dikaji.

I.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah distribusi dan kelimpahan jenis serta preferensi habitat teripang di sepanjang pantai timur Surabaya?
2. Jenis-jenis teripang apakah yang dominan ditemukan di sepanjang pantai timur Surabaya?
3. Apakah jenis teripang dengan kelimpahan dominan tersebut berpotensi sebagai modulator imunitas alami terhadap *M. tuberculosis* berdasar kadar interleukin-12 (IL-12) dan kadar interferon gama (IFN- γ) serum?

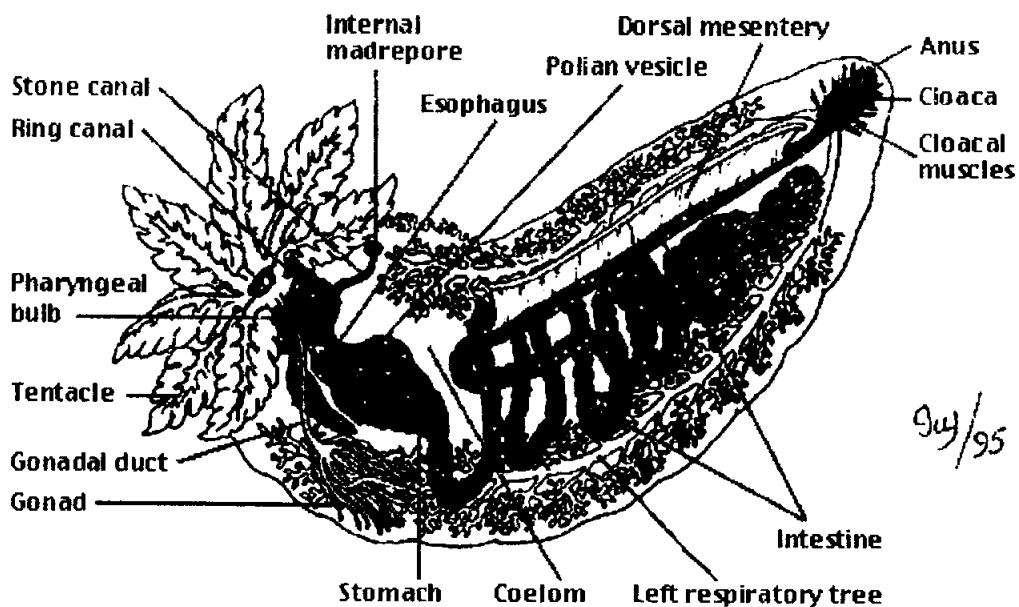
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan tentang Teripang

Teripang adalah kelompok hewan avertebrata laut dari kelas Holothuroidea, filum Echinodermata. Produk *food suplement* impor dengan bahan dasar teripang dalam berbagai bentuk sediaan saat ini banyak beredar di pasaran. Produk tersebut disebutkan mempunyai manfaat untuk kesehatan dan penyembuhan penyakit (Farouk *et al*, 2007).

Habitat teripang tersebar luas di seluruh dunia, mulai dari zona pasang surut sampai laut dalam. Tidak kurang sekitar 1.250 jenis teripang telah didiskripsikan, dibedakan dalam enam bangsa (ordo) yaitu: Dendrochirotida, Aspidochirotida, Dactylochirotida, Apodida, Molpadida, dan Elaspoda. Beberapa jenis hidup membenamkan diri dalam pasir dan hanya menampakkan tentakelnya. Sedang jenis-jenis teripang komersial biasanya hidup pada substrat pasir, substrat keras, substrat kricak karang dan substrat lumpur. Produk teripang umumnya berasal dari jenis-jenis teripang yang hidup di perairan dangkal, sampai 50 meter. Semua jenis teripang komersial, khususnya dari daerah tropika, termasuk dalam bangsa (ordo) Aspidochirotida dari suku (family) Holothuriidae dan Stichopodidae, yang meliputi marga (genus) *Holothuria*, *Actinopyga*, *Bohadschia*, *Thelenota* dan *Stichopus* (Darsono, 2005).



Gambar 1. Skema anatomi teripang dari ordo Dendrochirotida (David and Donald, 2002)

Potensi teripang cukup besar karena Indonesia memiliki perairan pantai dengan habitat teripang yang cukup luas. Samad (2000) menyatakan bahwa 10% dari jumlah jenis teripang yang ada di dunia berada di perairan Indonesia. Diketahui juga bahwa sekitar 25 jenis teripang berpotensi komersial diidentifikasi berasal dari perairan Indonesia. Sepuluh jenis di antaranya adalah: *Actinopyga miliaris* (teripang lontong), *A. lecanora* (teripang batu), *A. echinites* (teripang batu), *A. mauritiana* (teripang bilalo), *Holothuria scabra* (teripang pasir), *H. nobilis* (teripang susuan hitam), *H. fuscogilva* (teripang susuan putih), *Bohadschia argus* (teripang mata kucing), *S. variegates* (teripang kasur), dan *Thelenota ananas* (teripang nenas). Namun demikian, pemanfaatan teripang di Indonesia secara domestik relatif sangat sedikit dan mungkin tidak signifikan dalam nilai dan jumlah, karena produk teripang terutama ditujukan untuk ekspor (Darsono, 2005). Ekspor teripang Indonesia dilakukan oleh pengusaha atau distributor yang membeli teripang langsung dari perajin khususnya dari kawasan Indonesia Timur (NTT, NTB, Sulsel, Sultra, Maluku dan Irian Jaya)(Samad, 2000). Perdagangan teripang internasional, 80% ditujukan ke Hongkong, dengan pemasok utama dari Indonesia dan Filipina. Hongkong sendiri kemudian mengekspor kembali ke Cina, Singapura dan Taiwan.



Gambar 2. Beberapa jenis teripang bernilai komersial yang ditemukan di perairan Indonesia A. *Holothuria scabra* (teripang pasir). B. *Thelenota ananas* (teripang nenas). C. *Actinopyga miliaris* (teripang lontong)

Dari penelitian-penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa salah satu kandungan penting teripang adalah glikosida triterpen (Aminin *et al.*, 2008; Dong *et al.*, 2008). Glikosida triterpen adalah senyawa yang umum ditemukan di dalam tumbuhan tetapi ditemukan di banyak jenis teripang, yang termasuk dua suku yang hidup di daerah tropis yaitu suku Holothuriidae (Kalilin *et al.*, 2005; Thanh *et al.*, 2006; Dang *et al.*, 2007, Dong, 2008) dan Stichopodidae (Kalilin *et al.*, 2005). Golongan glikosida triterpen menunjukkan

bioaktivitas sebagai anti jamur, anti mikroba, sitotoksik dan imunomodulasi (Dang *et al.*, 2007).

2.2. Tinjauan tentang *M. tuberculosis*: Patogenesis, dan Mekanisme Proteksi Tubuh

Mycobacterium tuberculosis merupakan bakteri berbentuk batang dengan ukuran 2-4 um panjang dan lebar sekitar 0,2-0,5 um, bersifat obligat anaerob, fakultatif intraselular terutama pada makrofag dengan laju reproduksi rendah. *Mycobacterium tuberculosis* tidak digolongkan dalam kelompok bakteri gram negatif maupun gram positif, karena meskipun dinding selnya mengandung peptidoglikan (murein) yang menjadi ciri khas bakteri gram positif, tetapi dengan pewarnaan gram positif menunjukkan intensitas lemah atau negatif. Manusia merupakan satu-satunya host bagi *M. tuberculosis* (Todar, 2009).

2.2.1. Patogenesis tuberkulosis

Berdasar kajian Luri, patogenesis tuberkulosis dapat dibedakan menjadi 4 (empat) tahap. Tahap pertama diawali oleh terhirupnya *M. tuberculosis*. Makrofag alveolar mencerna (*ingest*) *Mycobacterium* dan bahkan seringkali menghancurkannya. Pada tahap ini, destruksi *Mycobacteria* tergantung pada kapasitas mikrobisidal fagosit host dan faktor-faktor virulensi *Mycobacteria*. *Mycobacteria* yang berhasil melewati fase ini akan berbiak, yang akan mengakibatkan disrupsi makrofag. Jika ini terjadi, akan masuk ke fase kedua (van Crevel *et al.*, 2002)

Tahap kedua, ditandai dengan mobilisasi monosit dalam sirkulasi dan sel-sel inflamatori ke paru. Monosit akan berdiferensiasi menjadi makrofag yang siap untuk mencerna tetapi tidak mempunyai kemampuan untuk menghancurkan *Mycobacteria*. Pada tahap simbitiok ini, *Mycobacteria* akan tumbuh logaritmik dan terjadi akumulasi makrofag yang berasal dari sirkulasi. Meskipun demikian, pada tahap ini sangat sedikit terjadi kerusakan jaringan. Dua atau 3 minggu setelah infeksi, akan mulai timbul imunitas spesifik yang diperankan sel T (imunitas spesifik selular) dengan terbentuknya sel T dengan fungsi yang spesifik. Sel T tersebut akan berproliferasi dalam lesi awal atau tuberkel, dan kemudian balik mengaktivasi makrofag untuk membunuh *Mycobacteria* intraselular (van Crevel *et al.*, 2002).

Tahap ketiga ditandai dengan terhentinya pertumbuhan logaritmik *Mycobacteria*. Adanya nekrosis solid pada lesi awal menunjukkan adanya pertumbuhan ekstraselular bakteri. Sebagai akibatnya, infeksi menjadi stasioner atau dorman. Penyakit dapat terus

berkembang, dan perdarahan yang menyebar dapat terjadi segera setelah infeksi primer, setelah berbulan-bulan atau bertahun-tahun (*post primary tuberculosis*) jika mekanisme *immunosurveillance* tubuh menurun. Pertumbuhan *M. tuberculosis* ekstraselular ditandai dengan adanya bentukan *liquefied caseous foci*. Pembentukan rongga (*cavity*) dapat menyebabkan ruptur bronki terdekat. Rupturnya bronki menyebabkan bakteri menyebar ke bagian paru yang lain dan ke bagian tubuh yang lain (van Crevel *et al.*, 2002).

2.2.2. Mekanisme Proteksi Tubuh Terhadap Infeksi *M. tuberculosis*

Setelah masuk ke paru, *M. tuberculosis* berhadapan dengan serangkaian mekanisme pertahanan host. Akibat dari infeksi *M. tuberculosis* tergantung pada keseimbangan antara pertumbuhan dan bakteri yang terbunuh, dan antara luasnya nekrosis dan fibrosis dengan kemampuan regenerasi jaringan (van Crevel *et al.*, 2002).

Imunitas alami (non spesifik) host merupakan pertahanan pertama terhadap infeksi Mycobacteria. Makrofag dan sel dendritik merupakan sel-sel imunokompeten yang berperan utama dalam mekanisme fagositosis, pengenalan tubuh terhadap Mycobacteria, dan aktivitas efektor (van Crevel *et al.*, 2002). Makrofag dan sel dendritik akan menghasilkan sitokin tipe 1 yaitu IL-12 (interleukin-12), IL-18 dan IL-23 karena adanya Mycobacteria (Barnes & Wize, 2000; van Crevel *et al.*, 2002).

Interleukin-12 berperan utama dalam pertahanan host terhadap *M. tuberculosis*. Interleukin-12 dihasilkan terutama oleh sel-sel fagosit, dan merupakan sitokin yang sangat berperan dalam menginduksi pembentukan IFN- γ (interferon-gamma) spesifik terhadap *M. tuberculosis* oleh limfosit T. Sitokin lain yang dihasilkan makrofag yang bekerja sinergis dalam induksi pembentukan IFN- γ adalah IL-18. Selain bersinergi dengan IL-12 menginduksi terbentuknya IFN- γ , IL-18 juga merupakan stimulator bagi terbentuknya sitokin, kemokin (sitokin yang mengakibatkan mobilisasi leukosit ke tempat terjadinya infeksi), dan faktor-faktor transkripsi lain. Interferon- γ adalah sitokin spesifik utama yang dihasilkan oleh sel T, dan digunakan sebagai marker adanya infeksi *M. tuberculosis*. Sebelum terbentuk sel T adaptif terhadap *M. tuberculosis* yang matur, IFN- γ terutama dihasilkan oleh *NK cell* (*natural killer cell*) sebagai respon atas adanya IL-12 dan IL-18 yang diinduksi oleh Mycobacteria.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menentukan potensi beberapa teripang yang hidup di pantai Timur Surabaya dengan kelimpahan tinggi untuk digunakan sebagai modulator imunitas alami terhadap infeksi *M. tuberculosis*, mengidentifikasi senyawa aktif yang paling berperan dan menentukan kondisi optimum untuk budidayanya. Tujuan khusus dalam penelitian tahun ke-1 ini adalah:

1. Memperoleh data distribusi dan kelimpahan jenis serta preferensi habitat teripang di sepanjang pantai timur Surabaya
2. Memperoleh jenis teripang lokal yang berpotensi sebagai modulator imunitas alami terhadap *M. tuberculosis*

3.2. Manfaat Penelitian

Indonesia memiliki wilayah pesisir yang luas dengan keanekaragaman jenis biota yang tinggi. Selama ini, aktivitas eksploitasi dilakukan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku yang mempunyai nilai manfaat, yang keuntungannya ekonomi karena manfaat tersebut bukan untuk Indonesia. Teripang merupakan salah satu komoditi asal pesisir yang laju eksploitasinya untuk kepentingan ekspor tinggi, tetapi belum banyak diungkap nilai manfaatnya terutama yang berkaitan dengan upaya menekan penularan penyakit infeksi di Indonesia, khususnya tuberkulosis yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*.

Nilai penting yang didapatkan dari penelitian yang diusulkan ini adalah (1) meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dengan meningkatkan imunitas alami terhadap infeksi *M. tuberculosis*, (2) Meningkatkan nilai ekonomi sekaligus meningkatkan usaha pelestarian dan ketersediaan jenis-jenis teripang lokal yang berpotensi sebagai modulator imunitas alami, dan (3) memberikan tambahan wawasan bagi mahasiswa akan potensi bahan lokal yang ada di lingkungan sekitar.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Bahan Penelitian

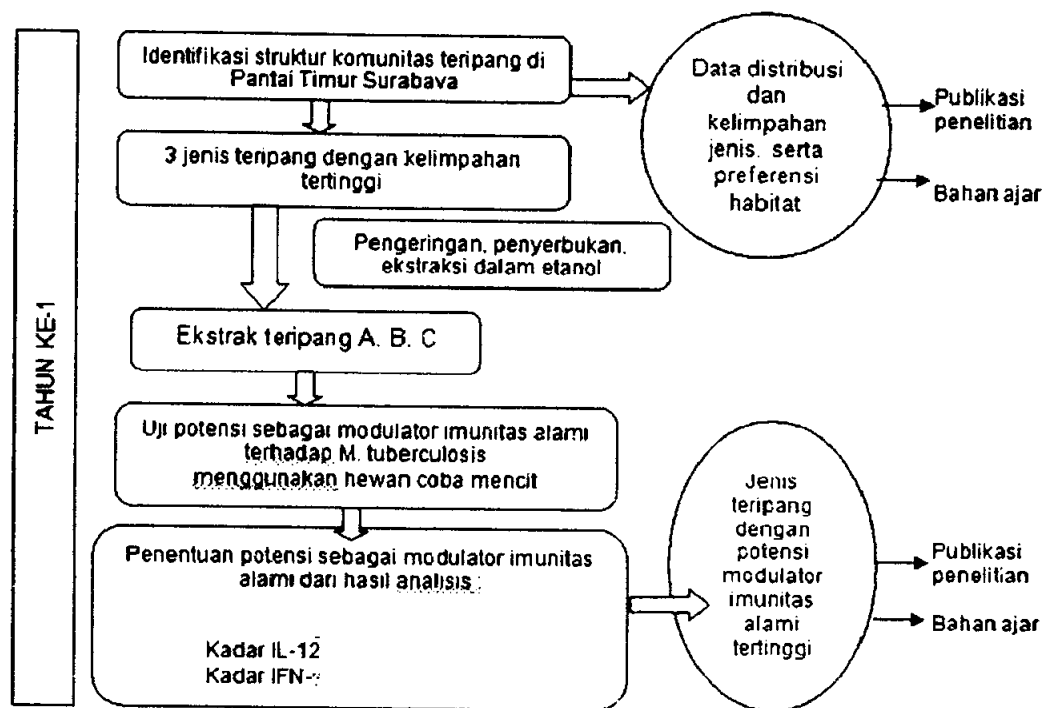
Penelitian ini menggunakan mencit jantan dewasa, jenis *Mus musculus* strain BALB/C, berumur 3-4 bulan, berat badan berkisar 30-40 g, 3 jenis teripang dipilih dari hasil identifikasi di pantai Timur Surabaya yang mempunyai kelimpahan tertinggi, bakteri *M. tuberculosis* diperoleh dari Bagian Mikrobiologi RS. Dr. Soetomo Surabaya, bahan-bahan kimia (pelarut) untuk ekstraksi dan fraksinasi teripang. Kit ELISA untuk penentuan kadar IL-12 dan IFN- γ dan bahan anestesi.

4.2. Alat Penelitian

Alat utama dalam penelitian ini adalah kandang mencit berupa bak plastik dengan tutup dari kawat kasa, botol minum, tempat pakan, sekam, mikroskop, *petridish*, timbangan analitik dengan ketelitian 4 angka ukuran dibelakang koma, tabung endorf, alat bedah, meja bedah, jarum injeksi ukuran 23G yang telah pengaman timah di ujungnya, jarum injeksi ukuran 20G untuk infeksi *M. tuberculosis* melalui intraperitoneal, dan jarum injeksi ukuran 26G dan spuit 3 ml untuk pengambilan sampel darah, ELISA reader, mikro pipet, tip (*white, blue, dan yellow tipe*), spektrofotometer, pH meter, termometer, DOmeter, sentrifus, *rotary vacuum evaporator*, dan *freeze dryer*.

4.3. Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap yaitu (1) tahap identifikasi struktur komunitas teripang untuk memperoleh data distribusi dan kelimpahan jenis serta preferensi habitat, (2) penentuan 3 jenis teripang terpilih untuk diuji potensinya sebagai imunomodulator, (3) pembuatan ekstrak teripang, dan (4) pengujian potensi teripang terpilih sebagai modulator imunitas alami terhadap *M. tuberculosis* dengan menggunakan hewan cobadan (5) penentuan potensi teripang sebagai modulator imunitas alami dari kadar IL-12 dan kadar IFN γ serum (Gambar 3). Keterangan kelaikan etik (*ethical clearance*) untuk penggunaan, cara perawatan dan perlakuan terhadap hewan coba pada penelitian ini diperoleh dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga (*Animal Care dan Use Committee/ACUC*)



Gambar 3. Bagan tahap-tahap penelitian tahun I

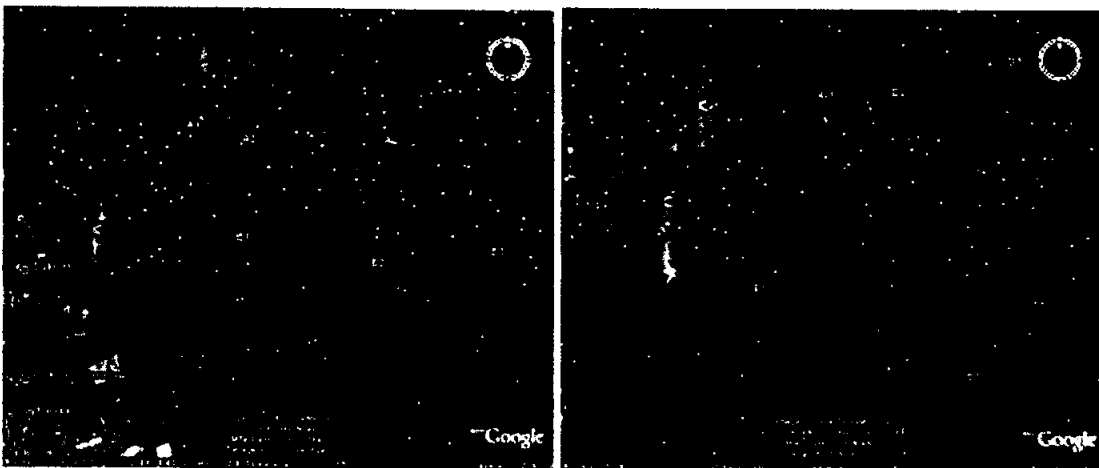
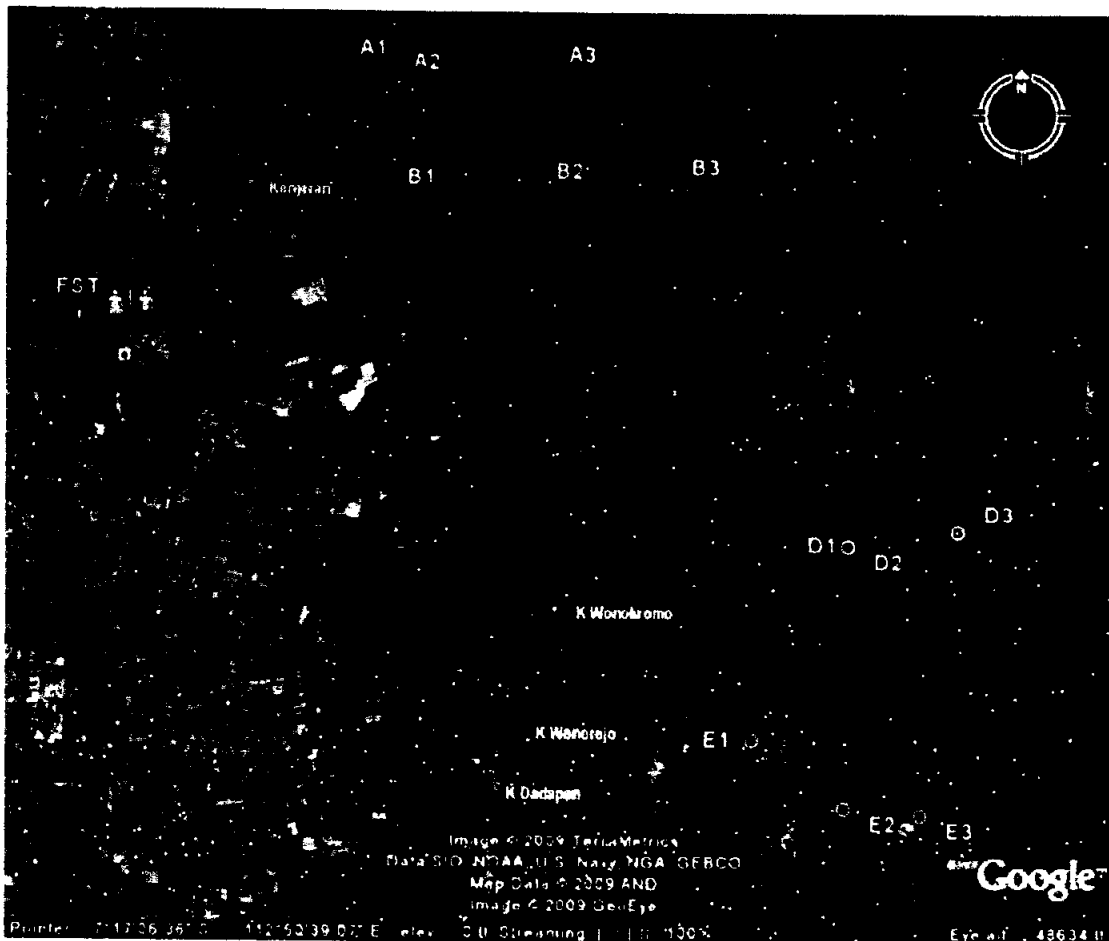
4.3.1. Identifikasi struktur komunitas teripang di Pantai Timur Surabaya

Identifikasi struktur komunitas teripang, akan memberikan data tentang jenis, kelimpahan jenis, dengan habitat dan substrat yang disukai.

Sampel teripang diambil dari 12 titik sampling yang mewakili 4 daerah atau lokasi di perairan Pantai Timur Surabaya (Gambar 4), berturut-turut dari arah utara yaitu: daerah arah laut di antara desa Nambangan dan Sukolilo (Stasiun A), daerah antara desa Sukolilo dan Kalisari (Stasiun B), di bagian luar muara Kali Wonokromo (Stasiun D), dan di bagian muara Kali Wonorejo dan muara Kali Dadapan yang merupakan perbatasan antara Surabaya dengan Kabupaten Kota Sidoarjo (Stasiun E).

Kondisi lingkungan perairan secara umum digambarkan berdasarkan beberapa parameter fisik-kimia lingkungan, yaitu kedalaman laut, tingkat kecerahan, pH (air dan substrat), salinitas (air dan substrat), dan tekstur (atau komposisi kelas ukuran butiran substrat). Sampel air diambil menggunakan *water sampler* Wilco; sampel lumpur diambil menggunakan Ponar dredge. Kedalaman air yang merupakan rentang panjang (dalam cm atau m) antara dasar perairan dengan permukaan air diukur menggunakan meteran; tingkat kecerahan atau tingkat penetrasi sinar matahari ke dalam badan air (dalam satuan cm)

ditentukan menggunakan keping atau cawan Secchi (“Secchi Disk”). Tingkat keasaman (pH) diukur menggunakan Universal Indicator pH 0—14, dan salinitas diukur menggunakan “salinometer”..



Gambar 4. Sebaran titik pengambilan sampel teripang di Perairan Pantai Timur Surabaya

Pengumpulan sampel teripang dilakukan melalui penyelaman dengan menggunakan metode plot kuadrat. Plot logam (berukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$) diletakkan di dasar perairan dan semua spesimen hewan teripang (mentimun laut) yang terdapat di dalam luasan plot secara hati-hati dikumpulkan. Cara ini untuk masing-masing titik sampling dilakukan atau diulang sebanyak 9 kali (9 plot). Sampel hewan dibersihkan dan kemudian ditampung dalam kantung plastik, diberi label dengan kode lokasi, dan kemudian diawetkan untuk selanjutnya diidentifikasi dan didata kelimpahannya, dikerjakan di laboratorium Ekologi Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga. Tingkat keragaman dan distribusi, dapat diketahui dari indeks diversitas dan indeks distribusi. Penentuan peringkat diversitas dan distribusi berdasar pada Lee *et al.* (1978) (Tabel 1.). Indeks diversitas (H), dan indeks distribusi (Ds) ditentukan berdasar rumus berikut.

$$H = - \sum \left(\frac{ni}{N} \times \ln \frac{ni}{N} \right)$$

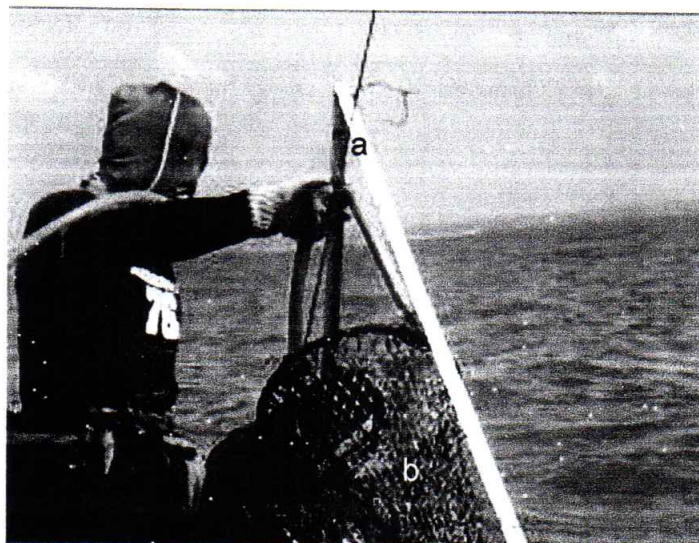
$$Ds = - \sum \frac{nsi}{Ns} \ln \frac{nsi}{Ns}$$

dengan catatan:

- H : Indeks diversitas Shanon
- Ds : Indeks distribusi
- ni : kelimpahan spesies tertentu teripang
- N : kelimpahan total semua spesies teripang
- nsi : kelimpahan spesies teripang di titik sampling tertentu
- Ns : kelimpahan total spesies teripang di semua titik sampling

Tabel 1. Penentuan peringkat diversitas dan distribusi berdasar Lee *et al.* (1978)

Diversitas		Distribusi	
Peringkat *	Kriteria Indeks	Peringkat	Kriteria Indeks
Sangat tinggi	> 2,00	Sangat tinggi	2,1972—2,4849
Tinggi	1,600—2,00	Tinggi	1,7917—2,1972
Sedang	1,00—1,600	Sedang	1,0986—1,7917
Rendah	< 1,000	Rendah	< 1,0986



Gambar 5. Nelayan dengan membawa petak plot (1X1) m² (a) dan kantung (b) siap untuk melakukan penyelaman

Tekstur substrat tergantung pada komposisi penyusun substrat, ditentukan berdasar diameter butiran (Tabel 2.). Analisis tesktur substrat dilakukan di Lab. Mekanika Tanah dan Batuan, Jurusan Teknik Sipil, FTSP Institut Teknologi 10 Nopember Surabaya. Pemilihan 3 (tiga) jenis spesies teripang untuk diuji potensinya sebagai modulator imunitas alami berdasarkan pada distribusi dan kelimpahan spesies.

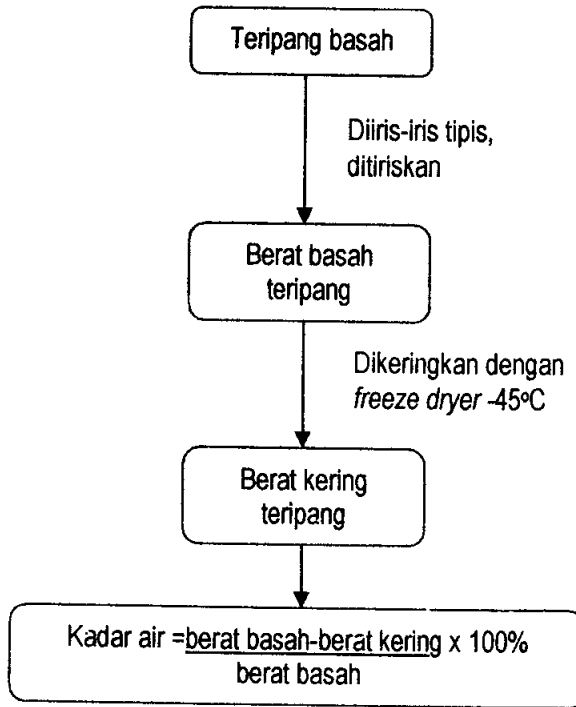
Tabel 2. Jenis komponen substrat berdasar diameter butiran penyusun

Jenis komponen substrat		Diameter butiran (mm)
Kerikil		$\geq 4,76$
Pasir	Kasar	$4,76 > x \geq 2$
	Medium	$2 > x \geq 0,425$
	Halus	$0,425 > x \geq 0,075$
Lanau		$0,075 > x \geq 0,005$
Lempung		$< 0,005$

MILIK
PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

4.3.2. Pengukuran kadar air dan pembuatan ekstrak teripang

Teripang basah dikeluarkan isi perutnya, dicuci air mengalir dan ditiriskan. Berat basah ditimbang. Teripang kemudian dikeringkan dengan *freeze dryer* suhu -45°C . Teripang kering ditimbang, hingga berat konstan, kemudian dibuat serbuk dengan blender. Perbandingan selisih berat basah dan berat kering terhadap berat basah merupakan persentase kadar air tubuh teripang.



Gambar 6. Bagan tahapan pengukuran kadar air teripang

Serbuk teripang kering, kemudian dimaserasi dengan etanol, diulang-ulang hingga pelarut jernih. Pelarut pada filtrat hasil maserasi diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu sekitar 50°C, hingga terbentuk ekstrak. Ekstrak dikeringkan dengan *freeze dryer*, kemudian ditimbang untuk memperoleh data persen berat ekstrak terhadap berat kering.

4.3.3. Isolasi dan perbanyakan bakteri *M. tuberculosis*

Isolasi dan perbanyakan bakteri *M. tuberculosis* dilakukan terhadap bakteri diisolasi dari dahak penderita TB dari pasien di Bagian Penyakit Paru, RS. Dr. Soetomo Surabaya. Isolat bakteri ditumbuhkan pada media agar, suhu ruang, selama 2 minggu. Selanjutnya, bakteri yang tumbuh dipindah pada media cair sebanyak 1 l, selama 2 hari. Bakteri dipanen dengan jalan sebagai berikut: medium cair yang mengandung bakteri disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Supernatan dibuang. Pelet bakteri di larutkan dalam larutan garam fisiologis sampai larutan mengandung sebanyak 10^6 sel bakteri. Bakteri diinaktivasi pada suhu 85°C selama 30 menit. Suspensi mengandung bakteri

tersusun atas campuran antara butiran-butiran kasar dengan pecahan-pecahan atas cangkang-cangkang yang sudah mati. Di tempat ini, jenis-jenis teripang hidup berdampingan dengan beberapa spesies hewan bentik lain seperti kerang burung, kipas laut, serta beberapa spesies bivalvia besar lainnya.

Dari data yang tergambar dalam Gambar 17, nampak bahwa 7 spesies yang teridentifikasi, dengan mengabaikan faktor pH dan salinitas air dan substrat yang relatif tidak beragam (Gambar 15), menyukai habitat dengan kedalaman lebih dari 400 m hingga 700 m, dengan kecerahan sekitar 100 sampai 200 cm, komponen substrat utama adalah pasir, disusul kemudian lanau, lempung dan kerikil. Perkecualian ditemukan pada *Phylloporus sp*, dengan indeks diversitas tinggi (1,962), mampu hidup dengan baik dengan kelimpahan tinggi pada substrat dengan perbandingan hampir sama antara komponen pasir dan lempung (D₂, Gambar 16).

5.3. Kadar Air Teripang

Teripang yang dipilih untuk diuji diuji potensinya sebagai imunomodulator alami untuk *M. tuberculosis* adalah *Phylloporus sp*, *Paracaudina australis*, dan *Colochirus quadrangularis*.

Kadar air teripang diukur dari perbandingan berat basah dengan berat kering setelah dikeringkan dengan *freeze dryer* suhu -45°C. Kadar air ketiga jenis teripang tersebut tercantum dalam Tabel 4. Kandungan air ketiga jenis teripang cukup tinggi, berkisar 73,49% hingga 95,23%. Spesies *P. australis* mempunyai kandungan air tertinggi (95,23%), sehingga berat kering hanya merupakan 4,67% dari berat basah, menyusul *Phylloporus sp* (85,15%) dan terendah *C. quadrangularis* (73,49%).

Tabel 4. Data berat basah, berat kering, dan kadar air 3 jenis teripang terpilih

No	Nama spesies	berat basah	berat kering	kadar air (%)
1	<i>Phylloporus sp</i>	521.1	77.4	85.15
2	<i>Paracaudina australis</i>	492.4	23.5	95.23
3	<i>Colochirus quadrangularis</i>	510	135.2	73.49

5.4. Persentase Berat Ekstrak Terhadap Berat Kering

Ekstrak yang diperoleh adalah ekstrak etanol, dengan warna ekstrak yang berbeda antara ketiga jenis teripang terpilih (Gambar 18). Ekstrak *Phylloporus sp* berwarna orange cerah, sedangkan ekstrak *P. australis* dan *C. quadrangularis* masing-masing berwarna kekuningan dan oranye tua kemerahan.



Gambar 18. Ekstrak teripang terpilih. Ekstrak *P. australis* (a), *Phylloporus sp.* (b) dan *C. quadrangularis* (c)

Persentase berat ekstrak terhadap berat kering tertinggi pada ekstrak *P. australis* (4,29%), disusul *C. quadrangularis* (3,71%), dan yang paling rendah *Phylloporus sp* (3,21%) (Tabel 5.).

Tabel 5. Persentase berat ekstrak terhadap berat kering teripang

No	Nama spesies	berat kering	berat ekstrak (g)	% berat ekstrak terhadap berat kering
1	<i>Phylloporus sp</i>	77.4	2.4869	3.21
2	<i>Paracaudina australis</i>	23.5	1.008	4.29
3	<i>Colochirus quadrangularis</i>	135.2	5.0168	3.71

5.5. Skrining Kandungan Glikosida Triterpen

Skrining kandungan glikosida triterpen dengan pereaksi Liebermann-Burchard menunjukkan hasil positif (warna biru). Secara visual nampak jelas bahwa per berat ekstrak yang sama ekstrak *C. quadrangularis* menunjukkan kandungan yang lebih

besar dibandingkan dengan ekstrak *Phyllophorus sp* dan *P. australis*. (Gambar 20). Kandungan glikosida triterpen teripang yang ditemukan di berbagai tempat di dunia menunjukkan aktivitas imunomodulator (Dang *et al.*, 2007).



Gambar 20. Hasil uji kandungan glikosida triterpen (masing-masing 1 mg ekstrak) yang menunjukkan reaksi positif terhadap pereaksi Liebermann-Burchard, dari paling lemah ke paling kuat berurutan ekstrak teripang *Paracaudina australis* (T1), *Phyllophorus sp* (T2), dan *Colochirus quadrangularis* (T3). Glikosida triterpen teripang dari beberapa lokasi di dunia menunjukkan aktivitas imunomodulator

5.6. Aktivitas Imunomodulator

Aktivitas imunomodulator ditentukan berdasar kadar interferon- γ dan kadar IL-12 serum. Pengukuran kadar interferon- γ dan kadar IL-12 dilakukan di Departemen Virologi Fakultas Kedokteran Hewan, dan dijadwalkan tanggal 18 Desember 2009, sedangkan laporan dikumpulkan tanggal 11 Desember 2009. Berikut jadwal perlakuan, dan sampling untuk koleksi serum.

Tabel 5. Jadwal pemberian perlakuan teripang.

SENIN	DILASA	RABU	KAMIS	JUMAT	SABTU	MINGGU
9 Nop 2009	10 T1-1	11 T2-1	12 To-1	13	14 T3-1 T1-2	15 T2-2
16 To-2	17	18 T3-2 T1-3	19 T2-3	20 To-3	21	22 T3-3 T1-4
23 T2-4	24 To-4	25	26 T3-4 T1-5	27-libur Idul Adha T2-5	28 To-5	29
30 T3-5 T1-6	1 Desemb 2009 T2-6	2 To-6	3	4 T3-6 T1-7	5 T2-7 <i>Myco ip T1</i>	6 To-7 <i>Myco ip T2</i>
7 <i>Myco ip To</i>	8 T3-7 T1-8	9 T2-8 <i>Myco ip T3</i> <i>Myco ip T1-fag</i> <i>Sampling T1</i>	10 To-8 <i>Myco ip T2-fag</i> <i>Sampling T2</i>	11 <i>Myco ip To-fag</i> <i>Sampling To</i>	12 T3-8	13 <i>Myco ip T3-fag</i> <i>Sampling T3</i>

T1= kelompok yang diberi perlakuan *Paracaudina australis*. T2= kelompok yang diberi perlakuan *Phyllophorus sp*, T3= kelompok yang diberi perlakuan *Colochirus quadrangularis*. To= kelompok kontrol, hanya diberi pelarut. Sampling= koleksi serum darah dan cairan peritoneal. Myco i.p.= penyuntikan *Mycobacterium* inaktif intraperitoneal

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. Di sepanjang pantai Timur Surabaya, mulai dari Nambangan-Sukolilo hingga muara kali Dadapan, dari 12 titik pengamatan, ditemukan adanya 7 spesies teripang dengan 1 spesies dengan tingkat distribusi tinggi (1,9062) dan kelimpahan 44,44%, 1 spesies dengan tingkat distribusi sedang (1,1787), dan 5 spesies dengan tingkat distribusi rendah. Sebagian spesies yang ditemukan menyukai habitat dengan substrat berpasir, dengan kedalaman 400-700 m.
2. Jenis-jenis teripang yang ditemukan dominan menurut kelimpahan dan distribusinya berturut-turut adalah *Phyllophorus sp*, *Paracaudina australis*, *Colochirus quadrangularis*, *Holothuria sanctorii*, dan *H. turriscela*. Keberadaan spesies *P. australis* sebagai salah satu teripang yang dikonsumsi perlu mulai diperhatikan karena tingkat distribusi hanya tingkat sedang dengan kelimpahan yang cukup kecil.
3. *Phyllophorus sp*, *Paracaudina australis*, *Colochirus quadrangularis* secara kualitatif mengandung glikosida triterpen. Glikosida triterpen yang dikandung teripang yang ditemukan di berbagai tempat di dunia, mempunyai aktivitas imunomodulator. Kesimpulan pasti yang berkaitan dengan besarnya potensi imunomodulator, menunggu hasil pengukuran kadar IFN-g dan IL-12 serum, tanggal 18 Desember 2009.

6.2. Saran

Dari hasil penelitian disarankan untuk:

1. Mengumpulkan data struktur komunitas teripang secara berkala (tiap musim atau tiap tahun selama kurun waktu tertentu) dengan mempertimbangkan pengukuran faktor-faktor lingkungan tambahan yang diperkirakan berpengaruh seperti kadar logam berat agar diperoleh data dasar cukup untuk estimasi perubahan struktur komunitas dan dampaknya bagi kelangsungan hidup dan untuk bahan penyusunan strategi pelestarian jika diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminin, D.L., I.G. Agafonova, V.I. Kalilin, A.S. Silchenko, S.A. Avilov, V.A. Stonik, P.D. Collin, and C. Woodward. 2008. Immunomodulatory Properties of Frondoside A, a Major Triterpene Glycoside from the North Atlantic Commercially Harvested Sea Cucumber Cucumaria frondosa. *Journal of Medicinal Food*. Vol. 11. No. 3. P. 443-453.
- Baratawidjaja, K.G. 1996. *Imunologi Dasar*. Penerbit Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Barnes P.F., and B. Wize. 2000. Type 1 Cytokines and Pathogenesis of Tuberculosis. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. Vol. 161. P. 1773-1774.
- Chang-Lee, MV., R.J. Price, LE. Lampila. Effect of Processing on Proximate Composition and Mineral Content of Sea Cucumbers (Parastichopus spp.). *Journal of Food Science*. Vol.54. No. 3. P. 567-568.
- Clark, A.M. and F.W.E. Rowe. 1971. Monograph of Shallow Water Indo West Pacific Echinoderms. Trustees of British Museum. London.
- van Crevel R., H.M.Ottenhoff, J.W.M. van der Meer. 2002. Innate Immunity to Mycobacterium tuberculosis. *Clinical Microbiology Reviews*. Vol.15. No. 2. P. 294-309.
- Dang, N.H., N.V. Thanh, P.V. Kiem, L.M. Huong, C.V. Minh and Y.H. Kim.2007. Two New Triterpene Glycosides from Vietnamese Sea Cucumber Holothuria scabra. *Archives of Pharmacal Research*. Vol.30. no.11. p. 1387-1391.
- Darsono, P. 2005. Teripang (Holothurians) Perlu Dilindungi. *Ikatan Sarjana Oseanologi Indonesia*. 9 Maret 2005.
- David, VMM. And B.A. Mac Donald. 2002. Seasonal biochemical composition of tissues from Cucumaria frondosa collected in the Bay of Fundy, Canada: feeding activity and reproduction. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*. 82:1:141-147
- Dong, P., C. Xue, and Q. Due. 2008. Separation of Two Main Triterpene Glycosides from Sea Cucumber Pearsonia graeffei by High-Speed Countercurrent Chromatography. *Acta Chromatographica*. Vol. 20. No. 2. p. 269-276.
- Farouk, AE., F.A.H. Ghouse, B.H. Ridzwan. 2007. New Bacterial Species Isolated from Malaysian Sea Cucumber with Optimized Secreted Antibacterial Activity. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*. Vol. 3. no. 2. p. 60-65.
- Gross, H, and Konig, GM. 2006. Terpenoids from Marine Organism: Unique Structure and Their Pharmacological Potential. *Phytochemistry Reviews*. Vol.5. no.1. p. 115-141.

- Knop, J., W. Ax, H.H. Sedlacek and F.R. Seiler. 1978. Effect of *Vivrio cholerae* Neuraminidase on The Phagocytosis of E. Coli by Macrophages in vivo and in Vitro. *Immunology*. Vol. 134. P. 555-565.
- Lee CD, SE Wang, dan CL Kuo, 1978. Benthic macroinvertebrate and fish as biological indicator of water quality, with reference to community index. *International Conference on water pollution control in development countries*. Bangkok Thailand, p. 233-238.
- Rao, V., N. Fujiwara, S.A. Porcelli and M.S. Glickman. 2005. Mycobacterium tuberculosis Controls Host Innate Immune Activation Through Cyclopropane Modification of A Glycolipid Effector Molecule. *The Journal of Experimental Medicine*. Vol.201. No. 4. p. 535-543.
- Rowe. FWE. 1969. A Review of Family Holothuroidae. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist.* London.
- Sano, H., D.K.Hsu, J.R. Apgar, L. Yu, B.B. Sharma, I. Kuwabara, S. Izui and F. Liu. 2003. Critical Role of Galectin in Phagocytosis by Macrophages. *The Journal of Clinical Investigator*. Vol. 112. No.3. p. 389-397
- Samad, M.Y. 2000. Perbaikan Kualitas Produk Industri Kecil Teripang. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. Vol.3, No.3. Juni. p. 52-53
- Thanh, N.V., N.H. Dang, P.V. Kiem, N.X. Cuong, H.T. Huong, and C.V. Minh. 2006. A New Triterpene Glycoside from The Sea Cucumber Holothuria scabra Collected in Vietnam. *AJSTD*. Vol.23. no. 4. p. 253-259.

LAMPIRAN

1. Data parameter fisik-kimia lingkungan lokasi penelitian
2. Data kelimpahan individu teripang (per 9 m²) pada masing-masing titik sampling
3. Kelimpahan teripang total di semua lokasi dan persentase teripang di Pantai Timur Surabaya
4. Data preferensi habitat berdasarkan kelimpahan masing-masing spesies
5. Data hasil penentuan komponen penyusun substrat
6. Gambar-gambar dokumentasi penelitian
7. Personalia Peneliti
8. LAPORAN EKSEKUTIF PENELITIAN
9. SINOPSIS PENELITIAN LANJUTAN (tahun ke-2)

Lampiran 1. : Data parameter fisik-kimia lingkungan lokasi penelitian di perairan Pantai Timur Surabaya

Titik Sampling	Kedalaman (cm)	Kecerahan (cm)	pH air / substrat		Salinitas air (%o)	
			Air	Substrat	Air	substrat
A1	250	93	8	8	30	35
A2	420	120	8	8	33	34
A3	655	180	8	8	33	35
B1	254	105	8	8	29	35
B2	420	90	8	8	32	34
B3	650	172	8	8	33	35
D1	226	46	8	9	28,5	35
D2	705	6	8	8	31	35
D3	489	68	8	8	33	35
E1	325	57	8	8	28	35
E2	426	68	8	8	28	35
E3	493	67	8	8	32	35

Lampiran 2. Data kelimpahan individu teripang (per 9 m²) pada masing-masing titik sampling

Spesies teripang (Kode spesies)	Kelimpahan individu (per 9 m ²) pada masing-masing titik sampling											
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	D1	D2	D3	E1	E2	E3
<i>Paracaudina australis</i> (sp 01)	1	0	0	0	8	0	0	0	0	1	1	2
<i>Phyllophorus</i> sp. (sp 02)	1	5	22	2	2	18	5	24	4	1	0	4
<i>Colochirus</i> <i>quadrangularis</i> (sp 03 & sp. 07)	0	16	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Holothuria sanctori</i> (Sp 04)	0	9	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Holothuria</i> sp (Sp 05)	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Holothuria forskali</i> (Sp 06)	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Holothuria turriscelsa</i> (Sp 08)	0	2	19	0	0	2	0	0	0	0	0	0
Total Kelimpahan	2	37	84	2	10	21	5	24	4	2	1	6
Jumlah Taksa	2	5	6	1	2	3	1	1	1	2	1	2
Indeks Diversitas	0,693	1,405	1,685	0	0,500	0,206	0	0	0	0,693	0	0,637

Lampiran 3. Kelimpahan teripang total di semua lokasi dan persentase teripang di Pantai Timur Surabaya

Kode	Nama spesies	Kelimpahan di semua titik sampling (luas: 9 x12 m ²)	% terhadap total spesies	Indeks Distribusi (Ds)**	Tingkat distribusi
Sp 01	<i>Paracaudina australis</i>	13	6,57	1,1787	Sedang
Sp 02	<i>Phyllophorus sp.</i>	88	44,44	1,9062	Tinggi
Sp 03	<i>Colochirus quadrangularis</i>	23	11,62	0,6145	Rendah
Sp 07					
Sp 04	<i>Holothuria sanctori</i>	29	14,65	0,7562	Rendah
Sp 05	<i>Holothuria sp</i>	11	5,56	0	Rendah
Sp 06	<i>Holothuria forskali</i>	11	5,56	0,689	Rendah
Sp 08	<i>Holothuria turriscelsa</i>	23	11,62	0,5826	Rendah
Total kelimpahan		198			
Indeks Diversitas (H) *		1,6419			
Tingkat Diversitas		Sedang			




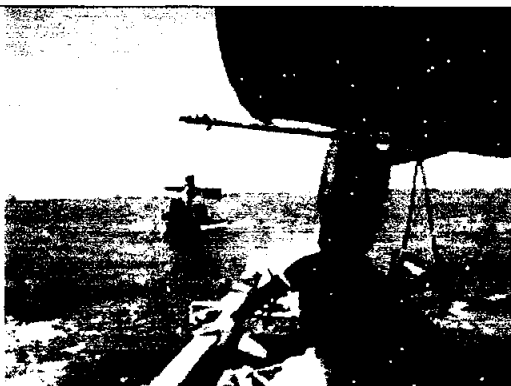
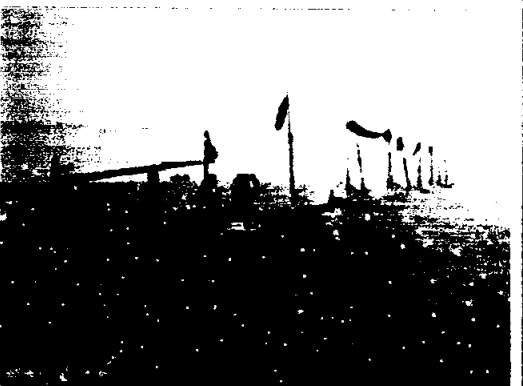

Lampiran 4. Data preferensi habitat berdasarkan kelimpahan masing-masing spesies

Nama spesies	Kondisi habitat dengan kelimpahan spesies tertinggi							
	Kedalaman (cm)	Keceraan (cm)	Kelimpahan *	Indeks distribusi	Komponen substrat (%)			
					Kerikil	Pasir	Lanau	Lempung
<i>Phyllophorus sp</i>	705	6	24	1,9062	4,59	38,89	19,67	36,86
	655	180	22	(tinggi)	1,43	79,57	14,93	4,08
	650	172	18		2,08	81,99	9,58	6,35
<i>Paracaudina australis</i>	420	90	8	1,1787 (sedang)	0,45	53,72	29,10	16,73
<i>Colochirus quadrangularis</i>	420	120	16	0,6145 (rendah)	0,87	76,67	14,26	8,20
<i>Holothuria sanctori</i>	655	180	22	0,7562	1,43	79,57	14,93	4,08
	420	120	16	(rendah)	0,87	76,67	14,26	8,20
<i>Holothuria sp.</i>	655	180	22	0 (rendah)	1,43	79,57	14,93	4,08
<i>H. forskali</i>	655	180	6	0,689	1,43	79,57	14,93	4,08
	420	120	5	(rendah)	0,87	76,67	14,26	8,20
<i>H. turriscelsa</i>	655	180	19	0,5826 (rendah)	1,43	79,57	14,93	4,08

Lampiran 5. Data hasil penentuan komponen penyusun substrat

Lokasi	Analisa Pembagian Butir Substrat (%)			
	Kerikil	Pasir	Lanau	Lempung
A1	-	10.64	27.93	61.43
A2	0.87	76.67	14.26	8.20
A3	1.43	79.57	14.93	4.08
B1	-	25.35	23.34	51.32
B2	0.45	53.72	29.10	16.73
B3	2.08	81.99	9.58	6.35
D1	2.23	83.47	11.19	3.11
D2	4.59	38.89	19.67	36.86
D3	2.62	79.95	9.19	8.24
E1	4.30	16.38	24.79	54.52
E2	0.80	19.06	32.99	47.15
E3	0.89	16.98	24.09	58.04

Lampiran 6. Gambar-gambar dokumentasi penelitian

	
<p>(a) Tim penelitian. Keluar dari kampung nelayan dan siap masuk ke laut</p>	<p>(b) Kondisi laut surut sehingga harus berjalan di air untuk menuju ke tempat perahu</p>
	
<p>(c) Tim sampai di perahu dan siap melaut</p>	<p>(d) Tim menggunakan 2 perahu untuk menuju ke lokasi/titik sampling yang telah ditetapkan</p>
	
<p>(e) Perahu melaju menuju ke lokasi sampling</p>	

Lampiran 7. Personalia Peneliti

1. Peneliti Utama

Nama : Dr. Dwi Winarni, Dra., M.Si.
 NIP : 131836619
 Tanggal lahir : 7 Nopember 1965
 Pangkat/ Gol. : Pembina/ IV a
 Jabatan : Lektor Kepala pada Lab. Biologi Reproduksi,
 Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
 Universitas Airlangga
 Alamat kantor : Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
 Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo Surabaya.
 Alamat rumah : Tilp. (031) 5936501
 Alamat e-mail : Pondok Sidokare Indah Blok XX-19 Sidoarjo.
 Tilp. 031 8968158. HP. 08175093047
 : dwiwinarni@unair.ac.id

Riwayat pendidikan :

No	Nama Institusi	Tahun	Bidang keahlian	Gelar
1	Universitas Airlangga Surabaya	1984-1988	Biologi	Dra.
2.	Universitas Gadjah Mada Yogyakarta	1993-1996	Fisiologi Hewan	MSi.
3.	Universitas Airlangga Surabaya	2004-2008	Fisiologi	Dr.

Mata kuliah yang diampu

1. Fisiologi hewan
2. Imunologi
3. Imunologi Reproduksi
4. Histologi
5. Endokrinologi

Kursus/ Magang/ Pelatihan yang pernah diikuti:

1. Magang Kultur Jaringan Hewan, 1989 PAU-Bioteknologi IPB Bogor
2. Magang Pembuatan Sediaan Histologi Hewan. 1990. Bag. Patologi Anatomi. FK Unair. Surabaya
2. Kursus Teknologi Fermentasi, 1991, PAU-Bioteknologi ITB Bandung
3. Kursus Imunologi Dalam Bidang Kesehatan, 1992, PAU-Bioteknologi UGM Yogyakarta
4. Kursus Teknik-Teknik Dasar Analisis Protein dan DNA, 1996, Jur. Biologi FMIPA Unibraw Malang

5. Pelatihan Teknik Rekayasa Genetika untuk Penelitian Dasar Pra-Kloning, 1997, FMIPA Universitas Airlangga Surabaya
6. Pelatihan Teknik Transformasi DNA Ke Dalam Sel Prokariot dan Eukariot, 1998, FMIPA Universitas Airlangga Surabaya.
7. Pelatihan PCR (Polymerase Chain Reaction), 1999, FMIPA Universitas Airlangga Surabaya.
8. Pelatihan Biologi Molekular, 2003, Pusat Studi Bioteknologi UGM Yogyakarta.
9. Workshop: Enzymes and Its Medical Prospects, February 8-10th 2006. Surabaya

Penelitian

1. Perbandingan Pengaruh Ekstrak Akar Ginseng Jawa Dengan Ginseng Korea Terhadap Komposisi Protein Serum Tikus Putih Normal dan dengan Sekresi Testosteron ditekan. Penelitian Dosen Muda. 1998. Ketua Peneliti.
2. Pengaruh Ekstrak akar Ginseng jawa berbagai kadar Terhadap Sintesis Protein Serum. Penelitian Dosen Muda. 1999. Anggota Peneliti.
3. Pengaruh pemberian Ekstrak akar ginseng Jawa pada respons Imun Humoral Tikus Terhadap Bakteri. Penelitian Dasar. 2000. Ketua Peneliti.
4. Pengaruh beberapa fraksi ekstrak metanol Akar ginseng jawa terhadap sintesis protein testis. Penelitian Dasar. 2001 Ketua Peneliti.
5. Pengaruh Ekstrak Akar Ginseng jawa Terhadap hambatan Sintesis hemoglobin akibat timbal. Penelitian Dosen Muda. 2001. Ketua Peneliti.
6. Profil Protein Testikular dan Kadar Testosteron Total Selama Pemberian Ekstrak Akar Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) dan Fraksi Polarnya. Hibah Penelitian DUE-like 2004. Ketua Peneliti.
7. Efek ekstrak akar ginseng jawa dan korea terhadap perubahan perilaku mencit jantan. DIPA PNBP. 2006. Ketua Peneliti
8. Peran β -sitosterol dalam akar ginseng jawa terhadap libido. DIPA PNBP.2008. Ketua Peneliti
9. Potensi androgenik akar ginseng jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) pada kondisi testosteron rendah. Penelitian untuk Disertasi. Nopember 2008.
10. EKSPLORASI POTENSI TERIPANG PANTAI TIMUR SURABAYA SEBAGAI MODULATOR IMUNITAS ALAMI TERHADAP *Mycobacterium tuberculosis*. Dana Hibah Penelitian Kompetitif Sesuai Prioritas Nasional. 2009 Ketua Peneliti

Publikasi Hasil Penelitian

1. Pengaruh Ekstrak Akar Ginseng Jawa dan Ginseng Korea Terhadap Sintesis Protein Serum. *Jurnal MIPA*. vol. III (2). 1998. Author.
2. Pengaruh Ekstrak Akar Ginseng Jawa dan Ginseng Korea Terhadap Sintesis Protein yang Berperan dalam Spermatogenesis. *Berkala Penelitian Hayati (Journal of Biological Reseachers)*. 1999. Vol 5 No. 1. Author.
3. Pengaruh Ekstrak Akar Ginseng Berbagai Kadar Terhadap Sintesis Protein Serum. 2000. *Berkala Penelitian Hayati*. Vol 6 No 1. Co Author.
4. Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Ginseng Jawa Pada Respon Imun Humoral Tikus Terhadap Bakteri. *Berkala penelitian Hayati*. Edisi khusus. No.1. 2001. Author.
5. Pengaruh Ekstrak Metanol Akar Ginseng Jawa Terhadap Motilitas Spermatozoa . *Prosiding Seminar Nasional Biologi I. ITS-Surabaya*. 2001.

6. Pengaruh Ekstrak Akar Ginseng Jawa Terhadap Hambatan Sintesis Hemoglobin Akibat Timbal. Jurnal MIPA. Vol 7 No.1. 2002. Author
7. Pengaruh Beberapa Fraksi Ekstrak Metanol Akar Ginseng Jawa Terhadap Sintesis Protein Testis. Prosiding Seminar Nasional Biologi I. Jur. Biologi FMIPA Unair. Surabaya. 2003. Author.
8. Motilitas Spermatozoa Setelah pemberian Ekstrak Akar Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn.) Dan Beberapa Fraksinya. Seminar Nasional Biologi. ITS. Surabaya. 2004. Author
9. Sintesis Protein Testikular dan Kadar Testosteron Total Setelah Pemberian Ekstrak Akar Ginseng Jawa dan Fraksi Polarnya. Prosiding Seminar Nasional Biologi. Surabaya. Juli 2005. Author
10. The Effect of Java Ginseng (*Talinum paniculatum* Gaertn.) Root Extract on Testosterone Level Associated with Testicular and Hepatic Proteins. Proceeding of Seminar Asean Biochemistry, Surabaya February, 6-7th. Author.
11. Absorpsi Timbal Organik Pada Tikus Yang Diberi Ekstrak Akar Ginseng Jawa. Seminar Nasional Basic Science III, Unibraw Malang, 26 Pebruari 2006
12. Efek ekstrak akar ginseng Jawa dan Korea terhadap Libido mencit jantan pada prakondisi testosteron rendah. Berkala Penelitian Hayati. Vol. 12. No.2.Juni. 2007.
13. The Effect of Java Ginseng (*Talinum paniculatum* Gaertn.) root extract in mice with Low Level of Testosterone. Proceeding of International Conference on Basic and Applied Sciences. Surabaya, August 6-7 th 2007
14. Pemulihan Libido Mencit Jantan dengan Ekstrak Akar Ginseng Jawa. Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas II. Surabaya, 19 Juli 2008. (Dwi Winarni, Ismudiono, Ami Soewandi, Win Darmanto, Erlis Rahmad Purnama)
15. Recovery of Testosterone Level by α -sitosterol. Second Collaborative Conference Universitas Airlangga-University Sains Malaysia. February 10th-11th. Author. (Dwi Winarni, Ismudiono, Ami Soewandi, Win Darmanto)

2. Peneliti Anggota-1

- | | |
|-----------------------------|--|
| a. Nama lengkap | : Drs. Moch. Affandi, M.Si. |
| b. NIP | : 131933019 |
| c. Tempat dan tanggal lahir | : Lamongan, 12 April 1964 |
| d. Jenis kelamin | : Laki-laki |
| e. Pangkat/Golongan/TMT | : Penata / III D/ I April 2007 |
| f. Jabatan : Struktural | : - |
| Akademik | : Lektor |
| g. Kedudukan/jabatan | : Staf Pengajar di Jurusan Biologi
F. Sains dan Teknologi, Unair |
| h. Alamat Kantor | : Fakultas MIPA
Kampus C, Jln Mulyorejo Surabaya 60115 |
| Nomor Telp./Fax/E-mail | : (031) 5926804 / mafebor@unair.ac.id
mafebor@yahoo.com |
| i. Alamat Rumah | : Jln. Kedinding Lor Gg Tulip No. 21 Surabaya |
| Nomor Telp./Fax/E-mail | : (031) 3716210 : Hp : 08123095291 |

j. Riwayat Pendidikan (dimulai dari yang terakhir)

No	Jenjang	Bidang Keahlian	Perguruan Tinggi	Tahun lulus	Gelar
1.	Sarjana (S1)	Biologi	Jurusan Biologi, FMIPA UNAIR, Surabaya	1985-1990	Drs.
2.	Pasca Sarjana (S2)	Biologi Lingkungan	Prodi Biologi ITB Bandung	1993 -1996	M.Si.

k. Riwayat Pekerjaan

- ❖ Tahun 1990 – sekarang (2008) : menjadi Staf Pengajar di Departemen Biologi F.MIPA (F. Saintek) Universitas Airlangga Surabaya
- ❖ Tahun 1990 – sekarang (2008) : terlibat dalam berbagai kajian AMDAL, khususnya di PPLH Lemlit Unair
- ❖ Tahun 1998 – sekarang : mengelola Laboratorium Biologi Lingkungan mikrobiologi dan menangani jasa layanan biologi lingkungan di Departemen Biologi FMIPA Universitas Airlangga

l. Pengalaman Mengelola Berkala :

Tahun 2004 - sekarang (2008) : menjadi Tim Redaksi Jurnal Berkala Penelitian HAYATI (Journal of Biological Researches)

m. Penelitian

No	Judul	Tahun	Sumber Dana
1.	Inventarisasi Rumah Rayap dan Sarang Semut di Kabupaten Merauke	2007	Balitbang Pemkab Merauke
2.	Profil Perairan Pantai Timur Surabaya dari Tinjauan Komunitas Makrofauna Bentik	2004	Research Grant DUE Like – Biologi FMIPA Unair

3.	Monitoring dinamika vegetasi mangrove di Pantura Jatim dengan data indraja	2002	Research Grant DUE Like – Biologi FMIPA Unair
4.	Diversitas dan visualisasi karakter kapang selulolitik yang berasosiasi dengan proses dekomposisi serasah mangrove	2002	DIK
5.	Diversitas biota dekomposer yang berperan dalam proses dekomposisi serasah mangrove	2001	DIP
6.	Diversitas dan Visualisasi Karakter Jamur yang Berasosiasi dengan Proses Degradasi Serasah di Lingkungan Mangrove	2000	DIK Suplemen Unair

n. Publikasi (sejak tahun 2000 – sekarang)

No	Judul tulisan	Tahun	Dipublikasikan di
1.	Diversitas Spesies Kerang Konsumsi di Kawasan Sentra Produksi Kerang Kenjeran Surabaya	2008	Seminar Nasional Biodiversitas II, Fakultas Sains dan Teknologi , 19 Juli 2008
2.	Konsentrasi Merkuri dalam Organisme yang Berasal dari Pantai Gresik, Indonesia dan Prakiraan Resiko terhadap Kesehatan	2008	Seminar Nasional Biodiversitas II, Fakultas Sains dan Teknologi , 19 Juli 2008
3.	Biodiversity of Bryophyta at Cangar Forest Batu	2007	International Conference and Workshop on Basic and Applied Sciences August 6-7 2007
4.	Biosurfaktan: Potensinya dalam meningkatkan biodegradasi limbah pencemar	2004	Jurnal Kimia Lingkungan (Journal of Environmental Chemistry), Vol. 5, No. 2
5.	Biodegradasi Solar oleh Bakteri Pseudomonas aeruginosa IA7D	2003	Prosiding Seminar Nasional Biologi I Jurusan Biologi FMIPA UNair
6.	Diversitas dan Zonasi Mangrove Pantai Pada Tipe Garis Pantai Abrasif di Desa Tepos Banyuglugur Situbondo	2003	Prosiding Seminar Nasional Biologi I Jurusan Biologi FMIPA UNair
7.	Diversitas dan visualisasi karakter jamur yang berasosiasi dengan proses dekomposisi serasah mangrove	2002	Jurnal Penelitian Medika Eksakta Universitas Airlangga
8.	Manfaat Ekosistem Mangrove dalam Pengembangan Pertambakan Organik	2002	Prosiding Seminar Nasional Biologi, ITS Surabaya

9.	Diversitas bakteri selulolitik yang berperan dalam proses dekomposisi seresah mangrove	2001	Jurnal Berkala Penelitian HAYATI (Journal of Biological Researches)
10.	Uji kemampuan bakteri hidrokarbonoklastik genus <i>Pseudomonas</i> , <i>Arthrobacter</i> , dan <i>Alcaligenes</i> dari Perairan Pantai Surabaya dalam menghasilkan biosurfaktan	2001	Prosiding Seminar Nasional Biologi, ITS Surabaya
11.	Uji awal produksi biosurfaktan bakteri hidrokarbonoklastik dari perairan pantai Surabaya dengan menggunakan media Blood agar	2000	Prosiding Seminar Nasional Biologi, ITS Surabaya
12.	Keanekaragaman jenis bakteri hidrokarbonoklastik dari Perairan sungai Kali Donan Cilacap	2000	Prosiding Seminar Nasional Biologi, ITS Surabaya
13.	Perubahan Suksesif Biota Dekomposer dalam Proses Dekomposisi Serasah Mangrove	2000	Jurnal Penelitian Medika Eksakta, Lemlit Unair
14.	Diversitas Jamur Laut yang Berasosiasi dengan Proses Dekomposisi Serasah Mangrove di Kawasan Pantai Utara Surabaya	2000	Prosiding Seminar Nasional Biologi, ITS Surabaya

Peneliti Anggota-2

Nama : Dr. Ir. Endang Dewi Masithah, MP.
 Tempat/tgl Lahir : Malang, 12 September 1969
 Jenis kelamin : Perempuan
 Pangkat / Golongan : Penata / IIIc
 NIP : 132 158 476
 Jabatan Fungsional : Lektor
 Fakultas / Jurusan : Perikanan dan Kelautan
 Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga
 Alamat kantor : Fakultas Perikanan dan Kelautan
 Kampus C Unair, jalan Mulyorejo
 Surabaya 60115
 Telepon kantor : 031-5911 451
 Bidang Keahlian : Eksplorasi Sumberdaya Perairan

RIWAYAT PENDIDIKAN

No.	Nama institusi	Tahun	Bidang keahlian	Gelar
1.	Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya Malang (S1)	1988 -1992	Budidaya	Ir.
2.	Universitas Brawijaya Malang (S2)	1995- 1997	Planktonologi	M.P
3.	Universitas Airlangga Surabaya (S3)	2004- 2008	Planktonologi	Dr.

PENDIDIKAN TAMBAHAN

No	Nama Pelatihan	Penyelenggara Pelatihan	Tahun
1	Enzymes : Industrial and Medical Prospects II	FMIPA Universitas Airlangga bekerjasama dengan Groningen University, Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen	2007
2	Pelatihan Macromedia Flash MX	Program Studi Budidaya Perairan, FKH Unair	2007
3	Enzymes : Industrial and Medical Prospects	FMIPA Universitas Airlangga bekerjasama dengan Groningen University dan Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen	2006
4	Pelatihan Isolasi dan Karakterisasi DNA	FMIPA Universitas Airlangga	2005
5	Pelatihan Biologi Reproduksi	Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya	2002
6	Teknik PCR	FMIPA Unair	1999

RIWAYAT PEKERJAAN

Tahun	Pekerjaan
1992 – 1994	Analisis Kualitas Air, PT. Windu Mogama, Probolinggo
1994 – 1997	Staf Pengajar Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Jenggala, Sidoarjo
1994 – 1997	Staf Pengajar Sekolah Tinggi Ilmu Perikanan (STIP), Malang
1997 – sekarang	Staf Pengajar Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

PENGALAMAN PENELITIAN

No	Judul	Tahun	Sumber Dana
1.	Potensi Bakteri Pektinolitik sebagai Kandidat Pengendali Blooming <i>Microcystis aeruginosa</i>	2008	Disertasi
2.	Pengembangan Bakteri Pektinolitik sebagai probiotik Antagonisme Penekan Pertumbuhan <i>Microcystis aeruginosa</i>	2008 dan 2007	Hibah Bersaing XVI dan XVII
3.	Uji Patogenitas Bakteri Pektinolitik terhadap LKarva Ikan Bandeng : Upaya Seleksi Probiotik Penekan pertumbuhan <i>Microcystis aeruginosa</i>	2006	DIP A
4.	Identifikasi bakteri pektinolitik asal tanah tambak sebagai probiotik antagonisme penekan pertumbuhan <i>Microcystis aeruginosa</i>	2005	DIP A
5.	Isolasi bakteri pektinolitik asal tanah tambak sebagai bahan pengembangan probiotik pendegradasi dinding sel <i>Microcystis aeruginosa</i>	2005	Pribadi
6.	Pengembangan ekstrak daun bandotan sebagai bahan anestesi alami pada transportasi benih	2005	DIP A
7.	Hubungan kelimpahan <i>Microcystis aeruginosa</i> dengan cita rasa lumpur ikan bandeng di pertambakan Kabupaten Lamongan	2004	DIP A
8.	Karakterisasi Cell line udang windu (<i>Penaeus monodon</i>), suatu upaya mengatasi kebangkrutan industri perikanan	2004	IPD
9.	Pembuatan kultur jaringan sirip ikan kakap merah dan analisis karakteristiknya	2003	IPD
10.	Pembuatan benur bebas white spot baculovirus (WSBV) dengan skrining vertikal sebagai pencegahan kegagalan budidaya udang (<i>Penaeus monodon</i>)	2003 dan 2002	Hibah bersaing
11.	Pengaruh penggunaan ovaprim terhadap maturasi telur ikan mas pungen	2001	Dosen Muda
12.	Isolasi macrophage dari kakap merah dan analisis daya bunuhnya terhadap <i>Vibrio harveyi</i>	2000	Dosen Muda

PUBLIKASI ILMIAH

No	Judul Tulisan	Tahun	Dipublikasikan di
1.	Control of <i>Microcystis aeruginosa</i> Blooming by Pectinase Enzyme from <i>Pseudomonas pseudomallei</i> .	Hotel Elmi, Surabaya, 3 – 4 Juni 2008	Management Strategies On Animal Health and Production Control in The Anticipation of Global Warming for The Achievement of Millenium Development Goals. Kerjasama FKH Unair dengan Faculty of Veterinary Medicine, University putra Malaysia
2.	Pectinase Activity of <i>Pseudomonas pseudomallei</i> as Probiotic Agent to Control of <i>Microcystis aeruginosa</i> Bloom.	Grand Ina, Sanur, Denpasar, Bali; 30 Juli – 2 Agustus 2007	Indonesian Aquaculture 2007, Departemen Kelautan dan Perikanan bekerja sama dengan Asosiasi Pengusaha Udang, Shrimp Club Indonesia, Asosiasi Perusahaan Pakan Ikan dan Udang
3.	Efek Algisidal Bakteri Pektinolitik sebagai Bahan Probiotik Antagonisme Penekan Pertumbuhan <i>Microcystis aeruginosa</i>	Hotel Equator Surabaya, 14 - 16 Juli 2007	Seminar Aquaculture Indonesia, Kerjasama Masyarakat Aquakultur Indonesia dengan Departemen Kelautan dan Perikanan.
4.	Uji Patogenitas Bakteri Pektinolitik Sebagai Bahan Probiotik Penekan Pertumbuhan <i>Microcystis aeruginosa</i> terhadap Nener Bandeng.	Vol 3(23) Tahun 2007	Jurnal Penelitian Perikanan, (Terakreditasi SK Dikti No. 55/DIKTI/2005) Juni 2007 Dan Seminar Nasional Hasil-hasil Penelitian Di Bidang Perikanan dan Kelautan, Universitas Brawijaya, Malang, 12-13 Februari 2007
5.	Identifikasi bakteri selulolitik asal tambak daerah Lamongan dan Gresik sebagai bahan pengembangan probiotik penekan pertumbuhan <i>Microcystis aeruginosa</i>	Vol 1(20) tahun 2006	Jurnal Ilmiah Perikanan, Fakultas Perikanan Unibraw
6.	Karakterisasi whitespote baculovirus yang menyerang kepiting (<i>Scilla serrata</i>) sebagai inang menggunakan TEM	2005	Jurnal Ilmiah Perikanan Fakultas Perikanan Unibraw

7.	Isolasi macrophage dari kakap merah dan analisis daya bunuhnya terhadap <i>Vibrio harveyi</i>	2004	Media eksakta, Lemlit, Unair
8.	Daya hambat ticarcillin terhadap aeromonas secara in vitro	2003	Media kedokteran Hewan
9.	Pemanfaatan tepung daun turi sebagai sumber protein nabati pakan ikan	2002	Media Kedokteran Hewan
10.	Analisis kualitas tepung ikan hiu sebagai upaya penyediaan bahan baku ternak	2001	Media Kedokteran Hewan
11.	Pemanfaatan sel kumulus pada medium kultur in vitro embrio mencit tahap satu sel.	2000	Media kedokteran Hewan

3. Tenaga lapangan/lab

No	Nama	NIM/NIP	Status
1.	Sukaji		Laboran
2.	Halimah Dwi Wahyuni	080710077	Tenaga laboratorium/ mhs w S-1
3.	Radityo Pradipta	080710069	Tenaga laboratorium/ mhs w S-1
4.	Cipto Dwi H.	080710470	Tenaga laboratorium/ mhs w S-1
5.	Febby Ristarina	080710210	Tenaga laboratorium/ mhs w S-1
6.	Nimas Ghasani	080710232	Tenaga laboratorium/ mhs w S-1
7.	Happy Mary R.	080710387	Tenaga laboratorium/ mhs w S-1
8.	Ade Hermawan Susanto	080710236	Tenaga lapangan/mhs w S-1
9.	Asyeb Awalludin	080710368	Tenaga lapangan/mhs w S-1
10.	Ardi Nur Prasetya	080710223	Tenaga lapangan/mhs w S-1
11.	Ario Mukti	080710379	Tenaga lapangan/mhs w S-1
12.	Ilhani Runti Asri	080710392	Tenaga lapangan/mhs w S-1
13.	Aisyah Hadi	080710388	Tenaga lapangan/mhs w S-1
14.	Fathimatuz Zahroh	080710061	Tenaga lapangan/mhs w S-1

LAPORAN EKSEKUTIF PENELITIAN

LAPORAN EKSEKUTIF PENELITIAN
Hibah Kompetitif Sesuai Prioritas Nasional Batch II
Tahun Anggaran 2009

**EKSPLORASI POTENSI TERIPANG PANTAI TIMUR SURABAYA SEBAGAI
MODULATOR IMUNITAS ALAMI TERHADAP *Mycobacterium tuberculosis***

Dwi Winarni, Moch. Affandi dan Endang Dewi Masithah

I. Permasalahan dan Tujuan Penelitian

Permasalahan yang ingin dijawab melalui penelitian ini adalah bagaimana distribusi dan kelimpahan jenis serta preferensi habitat teripang di sepanjang pantai timur Surabaya, jenis-jenis teripang apa yang dominan ditemukan di sepanjang pantai timur Surabaya dan bagaimana potensi jenis teripang dengan distribusi dan kelimpahan terbesar tersebut sebagai modulator imunitas alami terhadap *M. tuberculosis* dengan berdasar pada hasil-hasil penelitian yang menggunakan teripang dari berbagai tempat menunjukkan bahwa kandungan glikosida triterpen teripang mempunyai aktivitas imunomodulator alami.

Tujuan penelitian ini adalah menentukan potensi beberapa teripang yang hidup di pantai Timur Surabaya dengan kelimpahan tinggi untuk digunakan sebagai modulator imunitas alami terhadap infeksi *M. tuberculosis*, mengidentifikasi senyawa aktif yang paling berperan dan menentukan kondisi optimum untuk budidayanya. Tujuan khusus dalam penelitian tahun ke-1 ini adalah: Memperoleh data distribusi dan kelimpahan jenis serta preferensi habitat teripang di sepanjang pantai timur Surabaya dan memperoleh jenis teripang lokal yang berpotensi sebagai modulator imunitas alami terhadap *M. tuberculosis* (kandungan glikosida triterpen diidentifikasi secara kualitatif).

II. Inovasi Iptek

Diharapkan dari penelitian ini diperoleh data jenis spesies lokal dengan aktivitas imunomodulator, selain dihasilkannya database pemetaan dan kondisi komunitas teripang di pantai Timur Surabaya.

III. Kontribusi Terhadap Pembangunan

Nilai penting hasil penelitian yang diharapkan memberikan kontribusi positif bagi pembangunan adalah (1) meningkatkan derajat kesehatan masyarakat dengan meningkatkan imunitas alami terhadap infeksi *M. tuberculosis* dengan menggunakan

bahan lokal, (2) Meningkatkan nilai ekonomi sekaligus meningkatkan usaha pelestarian dan ketersediaan jenis-jenis teripang lokal yang berpotensi sebagai modulator imunitas alami

IV. Manfaat bagi Institusi

Membantu percepatan lama penyusunan dan penelitian skripsi mahasiswa S-1. Daftar nama mahasiswa S1 yang terlibat dalam penelitian ini dengan rencana judul skripsi adalah sebagai berikut:

Daftar Mahasiswa S1 yang terlibat penelitian dan rencana judul penelitian skripsi

No	Nama	NIM/NIP	Judul Skripsi
1.	Halimah Dwi Wahyuni	080710077	Kadar IL-12 Serum Setelah Perlakuan Teripang (<i>Phyllophorus sp</i>) Pada Mencit yang Diinfeksi <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
3.	Radityo Pradipta	080710069	Pengaruh Pemberian Teripang (<i>Colochirus quadrangularis</i>) Pada Histologi Limpa Mencit yang Diinfeksi <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
4.	Cipto Dwi H.	080710470	Kadar IL-12 Serum Setelah Perlakuan Teripang (<i>Colochirus quadrangularis</i>) Pada Mencit yang Diinfeksi <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
5.	Febby Ristarina	080710210	Kadar Interferon Gamma Serum Setelah Perlakuan Teripang (<i>Phyllophorus sp</i>) Pada Mencit yang Diinfeksi <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
6.	Nimas Ghasani	080710232	Kadar Interferon Gamma Serum Setelah Perlakuan Teripang (<i>Colochirus quadrangularis</i>) Pada Mencit yang Diinfeksi <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
7.	Happy Mary R.	080710387	Pengaruh Pemberian Teripang (<i>Paracaudina australis</i>) Pada Histologi Limpa Mencit yang Diinfeksi <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
8.	Ade Hermawan Susanto	080710236	Distribusi, kelimpahan jenis dan preferensi habitat teripang <i>Phyllophorus sp</i> di Pantai Timur Surabaya
9.	Asyeb Awalludin	080710368	Distribusi, kelimpahan jenis dan preferensi habitat teripang <i>Paracaudina australis</i> di Pantai Timur Surabaya
10	Ardi Nur Prasetya	080710223	Kandungan logam Berat Timbal (Pb) pada Beberapa Jenis Teripang Di Pantai Timur Surabaya

11	Ario Mukti	080710379	Distribusi, kelimpahan jenis dan preferensi habitat teripang <i>Colochirus quadrangularis</i> di Pantai Timur Surabaya
12	Ilhani Runti Asri	080710392	Kondisi fisikokimiawi dan kandungan logam berat substrat dasar di Pantai Timur Surabaya
13	Aisyah Hadi	080710388	Preferensi habitat teripang genus <i>Holothuriidae</i> di Pantai Timur Surabaya
14	Fathimatuz Zahroh	080710061	Tingkat cemaran logam Timbal di pantai Timur Surabaya

V. PUBLIKASI ILMIAH

1. Distribusi dan Kelimpahan Spesies Teripang di Pantai Timur Surabaya (naskah terlampir) (rencana dikirim ke jurnal Hayati –IPB Bogor)
2. Aktivitas Imunomodulasi Beberapa Jenis Teripang Yang Ditemukan di Pantai Timur Surabaya (rencana dikirim ke Majalah IlmuFaal Indonesia-Ikatan Ahli Ilmu Faal Indonesia)

**SINOPSIS
RENCANA PENELITIAN
LANJUTAN
(tahun ke-2)**

SINOPSIS

RENCANA PENELITIAN TAHUN II

1. **Judul** : IDENTIFIKASI STRUKTUR KOMUNITAS DAN KOMPONEN AKTIF TERIPANG PANTAI TIMUR SURABAYA YANG BERPOTENSI IMUNOMODULATOR : UPAYA PEMANFAATAN DAN PELESTARIAN SUMBERDAYA LOKAL

2. **Ketua peneliti** :

Nama lengkap : Dr. Dwi Winarni, Dra., M.Si.
 Jenis kelamin : Perempuan
 NIP : 131836619
 Pangkat/ Gol. : Pembina/ IV a
 Jabatan : Lektor Kepala
 Bidang keahlian : Fisiologi, Imunologi
 Fakultas/Jurusan/Puslit : Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi
 : Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo Surabaya.
 Perguruan Tinggi : Universitas Airlangga

Tim peneliti

NO	NAMA DAN GELAR AKADEMIK	BIDANG KEAHLIAN	MATA KULIAH YANG DIAMPU	INSTANSI	ALOKASI WAKTU Jam / Minggu
1	Dr. Alfinda Novi Kristani	Kimia Organik Bahan Alam	Kimia Organik, Fitokimia	Sains dan Teknologi Universitas Airlangga	10
2.	Dr. Endang Dewi Masithah, Ir.MP	Eksplorasi sumber daya perairan	Dasar-dasar biomol, planktonologi, budidaya pakan alami	Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga	10
3	Drs. Moch. Affandi, M.Si.	Ekologi	Ekologi Perairan, Biologi Laut	Sains dan Teknologi Universitas Airlangga	10

3. **Pendanaan dan jangka waktu penelitian**

- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 3 tahun
 b. Biaya yang diusulkan : Rp. 300.000.000,-
 (Rp. 100.000.000,- usulan 2010)

4. **Tema Penelitian** : Gizi dan Penyakit Tropis

5. **Obyek penelitian** :

Obyek penelitian ini adalah (1) Teripang dari Pantai Timur Surabaya yang terpilih pada penelitian tahun I (*Phyllophorus* sp., *Paracaudina australis*, atau *Colochirus quadrangularis*) (2) mencit jantan strain BALB/C sebagai hewan coba untuk uji lanjutan potensi hasil fraksinasi teripang) sebagai imunomodulator imunitas alami/non spesifik

6. Lokasi Penelitian

1. Pantai Timur Surabaya
2. Laboratorium Ekologi Departemen Biologi FST Universitas Airlangga
3. Laboratorium Hewan Coba Departemen Biologi FST Universitas Airlangga
4. Laboratorium Kimia Organik Departemen Kimia FST Universitas Airlangga
5. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga
6. Institute of Tropical Diseases Universitas Airlangga

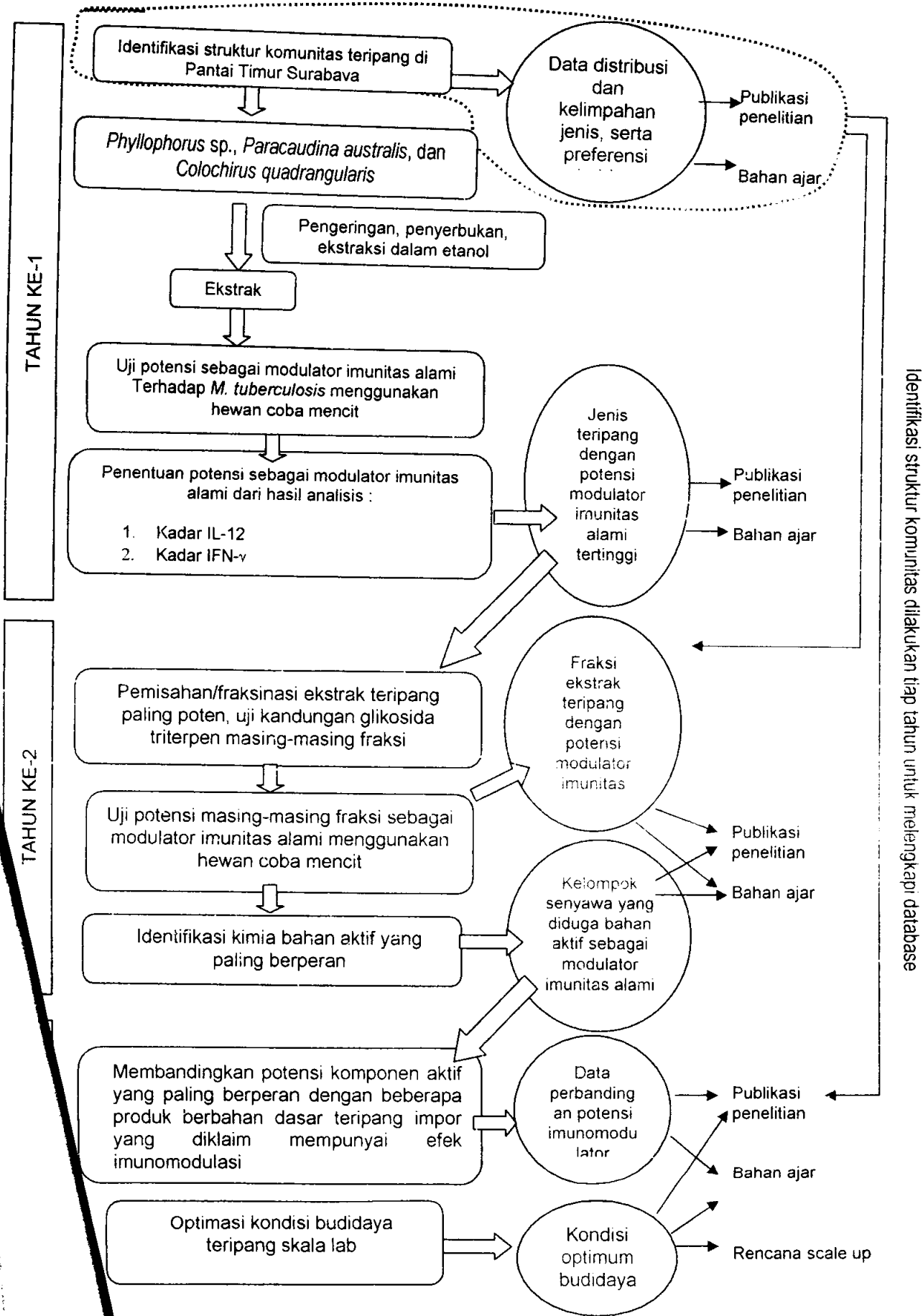
7. Hasil yang ditargetkan :

Hasil yang ditargetkan pada tahun kedua penelitian ini adalah: (1) data struktur komunitas teripang di Pantai Timur Surabaya tahun ke-2 (sebagai bahan penyusunan database ada tidaknya perubahan kondisi habitat, kelimpahan spesies tahunan sebagai dasar penyusunan strategi pelestarian, jika diperlukan), (2) Kandungan glikosida triterpen spesies teripang lokal terpilih dan fraksi-fraksinya serta potensinya sebagai imunomodulator, (3) publikasi hasil penelitian di jurnal ilmiah nasional terakreditasi dan (4) bahan ajar berbasis hasil penelitian (*research-based learning*) yang digunakan mahasiswa. Publikasi dan bahan ajar tetap merupakan target mulai tahun pertama hingga ke-3, sedangkan target khusus untuk tahun ke-2 adalah ditemukannya kelompok komponen kimia dalam teripang lokal yang paling berperan dalam fungsinya sebagai modulator imunitas alami, sebagai upaya penemuan bahan aktif dalam teripang lokal, sedangkan pada akhir penelitian tahun ketiga adalah perbandingan aktivitas fraksi teripang terpilih dengan produk yang beredar di pasaran dan uji kondisi optimal untuk budidaya jenis teripang terpilih.

8. ABSTRAK

Penelitian ini tahun ke-2 ini, bertujuan untuk mengeksplorasi lanjut jenis-jenis teripang lokal yang berpotensi sebagai imunomodulator imunitas alami yang ditemukan pada penelitian tahun I (dengan mengujikan hasil fraksinasi ekstrak teripang terpilih pada tahun ke-1) sekaligus merupakan lanjutan penyusunan database kondisi habitat dan

Bagan alir penelitian



Identifikasi struktur komunitas dilakukan tiap tahun untuk melengkapi database