



Majelis Guru Besar
Institut Teknologi Bandung



Majelis Guru Besar
Institut Teknologi Bandung

Pidato Ilmiah Guru Besar
Institut Teknologi Bandung

Profesor Fida Madayanti Warganegara

**PERAN BIOKIMIA DALAM PENEMUAN,
PEMAHAMAN DAN PEMANFAATAN
BIOMOLEKUL FUNGSIONAL YANG BERTUMPU
PADA KEUNIKAN BIODIVERSITAS INDONESIA**

22 Maret 2013
Balai Pertemuan Ilmiah ITB

Hak cipta ada pada penulis

**Pidato Ilmiah Guru Besar
Institut Teknologi Bandung**

22 Maret 2013

Profesor Fida Madayanti Warganegara

**PERAN BIOKIMIA DALAM PENEMUAN,
PEMAHAMAN DAN PEMANFAATAN
BIOMOLEKUL FUNGSIONAL YANG BERTUMPU
PADA KEUNIKAN BIODIVERSITAS INDONESIA**



Majelis Guru Besar
Institut Teknologi Bandung

Hak cipta ada pada penulis

Judul: PERAN BIOKIMIA DALAM PENEMUAN, PEMAHAMAN DAN PEMANFAATAN BIOMOLEKUL FUNGSIONAL YANG BERTUMPU PADA KEUNIKAN BIODIVERSITAS INDONESIA.

Disampaikan pada sidang terbuka Majelis Guru Besar ITB, tanggal 22 Maret 2013.

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

UNDANG-UNDANG NOMOR 19 TAHUN 2002 TENTANG HAK CIPTA

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama **7 (tujuh) tahun** dan/atau denda paling banyak **Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)**.
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama **5 (lima) tahun** dan/atau denda paling banyak **Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)**.

Hak Cipta ada pada penulis

Data katalog dalam terbitan

Fida Madayanti Warganegara

PERAN BIOKIMIA DALAM PENEMUAN, PEMAHAMAN DAN PEMANFAATAN BIOMOLEKUL FUNGSIONAL YANG BERTUMPU PADA KEUNIKAN BIODIVERSITAS INDONESIA

Disunting oleh Fida Madayanti Warganegara

Bandung: Majelis Guru Besar ITB, 2013

vi+50 h., 17,5 x 25 cm

ISBN 978-602-8468-63-3

1. Biokimia 1. Fida Madayanti Warganegara

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah, Tuhan pencipta alam semesta, atas semua rahmat, berkah dan petunjukNya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah pidato ilmiah yang sederhana ini. Tulisan ini berjudul “**Peran Biokimia Dalam Penemuan, Pemahaman dan Pemanfaatan Biomolekul Fungsional yang Bertumpu Pada Keunikan Biodiversitas Indonesia**”, yang merupakan sebagian hasil penelitian yang dilakukan penulis dan tantangan kedepan yang dapat dilakukan untuk menuju peningkatan pemahaman dan pemanfaatan biomolekul fungsional koleksi Indonesia. Suatu kehormatan bagi penulis bahwa pidato ilmiah yang merupakan bentuk pertanggungjawaban sebagai Guru Besar ini akan disajikan pada Sidang Majelis Guru Besar ITB pada tanggal 22 Maret 2013.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada segenap pimpinan dan anggota Majelis Guru Besar Institut Teknologi Bandung atas dorongan dan kesempatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tulisan ini. Penulis berharap agar tulisan ini bermanfaat bagi pembacanya.

Bandung, 22 Maret 2013

Fida Madayanti Warganegara

DAFTAR ISI

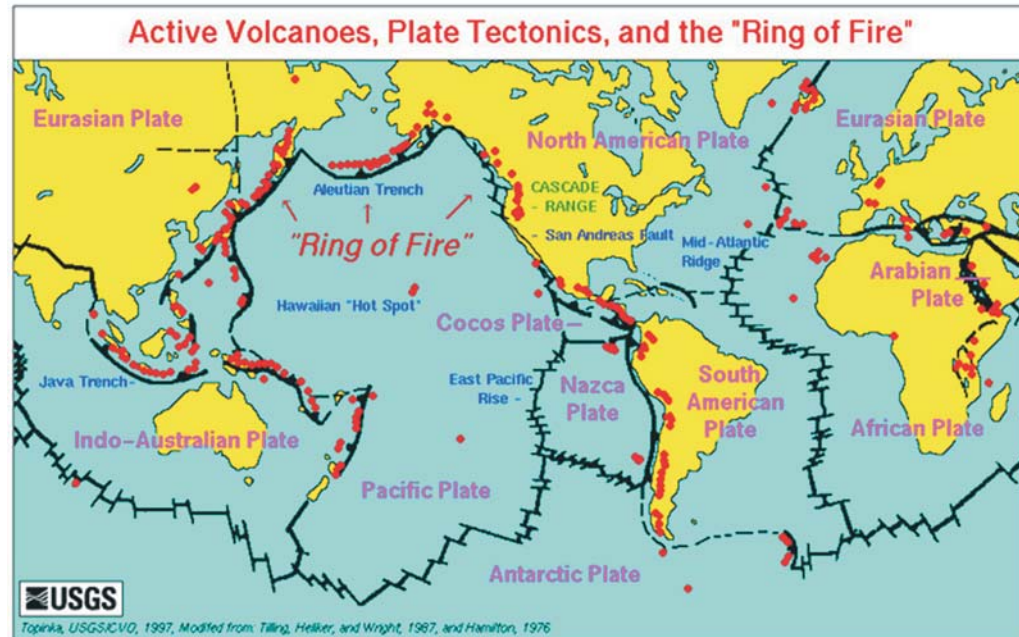
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
1. PENDAHULUAN	1
2. BIODIVERSITAS	2
3. ORGANISME DAN BIOMOLEKUL FUNGSIONAL	5
4. BIODIVERSITAS INDONESIA	8
a) Teknik Pembacaan biodiversitas Indonesia	8
b) Kajian Biomolekul fungsional terisolasi	12
5. PENUTUP DAN TANTANGAN KEDEPAN	19
6. UCAPAN TERIMA KASIH	23
7. DAFTAR PUSTAKA	26
CURRICULUM VITAE	31

PERAN BIODIVERSITAS DALAM PENEMUAN, PEMAHAMAN DAN PEMANFAATAN BIOMOLEKUL FUNGSIONAL YANG BERTUMPU PADA KEUNIKAN BIODIVERSITAS INDONESIA

1 PENDAHULUAN

Indonesia yang merupakan negara kepulauan dan terletak diantara dua benua dan dua samudra dengan letak geografisnya pada 6°LU dan 11° LS dan antara 97° BT dan 141° BT menyebabkan Indonesia juga merupakan Negara tropis. Keadaan ini memungkinkan Indonesia memiliki kekayaan keanekaragaman hayati yang tinggi.

Disamping itu kalau ditinjau dari sejarah pembentukan bumi, Indonesia terletak di lempeng tektonik dunia, sehingga Indonesia merupakan bagian dari *'ring of fire'* dunia, tempat ditemukannya sederetan gunung berapi aktif. Gambar 1 berikut menunjukkan letak geografis Indonesia dan kedudukannya di dalam lempeng tektonik dan *ring of fire*. Disatu sisi, keadaan ini merupakan tantangan agar penduduk Indonesia harus selalu siap setiap saat akan kehadiran gempa dan tsunami. Tetapi, disisi lain, hal ini memberikan keunikan tersendiri terhadap keanekaragaman hayati Indonesia, yang sangat khas, berbeda dari Negara tropis lainnya di dunia.



Gambar 1 Indonesia dalam kedudukannya diantara lempeng tektonik dan *ring of fire* (www.ema.gov.au)

Kekayaan yang tinggi ini merupakan aset yang perlu digali dan dimanfaatkan setinggi-tingginya. Dalam tulisan ini akan diperlihatkan peran biokimia untuk menggali dan mengeksplorasi kekayaan hayati ini, yang pada gilirannya kekayaan biomolekul fungsional.

2 BIODIVERSITAS

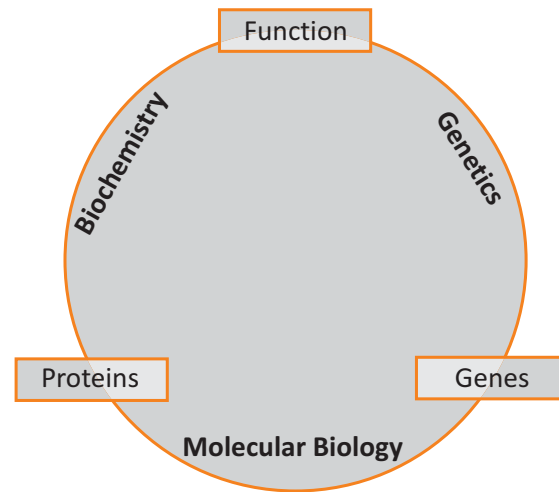
Biokimia merupakan ilmu yang mempelajari reaksi-reaksi kimia yang terjadi di dalam, atau yang berhubungan dengan, makhluk hidup. Reaksi-reaksi itu meliputi pembentukan dan perombakan molekul dengan

keterlibatan energi. Reaksi kimia di dalam sel (metabolisme), selalu merupakan reaksi yang kompleks, untuk itu cara pengendalian reaksi-reaksi itu juga merupakan kajian bidang ini.

Meski istilah Biokimia pertama kali digunakan pada tahun 1882, tetapi secara formal diperkenalkan oleh Carl Neuberg, seorang kimiawan Jerman, di tahun 1903. Sebelum masa ini, bidang ini dikenal sebagai kimia fisiologi (Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Biochemistry>).

Penelitian di dalam bidang biokimia memerlukan teknik pemisahan dan penentuan metabolit sel yang sangat peka, karena skala analisis metabolit yang sangat-sangat sedikit (kisaran unit bisa sekitar femtomol (10^{-15} mol)). Kerjasama berbagai bidang kimia lainnya, menyebabkan perkembangan penelitian biokimia saat ini semakin cepat, yakni dengan ditemukannya instrumen-instrumen analisis yang kian peka dan canggih seperti teknik-teknik kromatografi, spektroskopi (UV, IR, NMR), elektrometri dan mikroskopi (SEM, TEM), difraksi sinar X, sains komputasi atau tandem beberapa prinsip di atas, misal LC-MS, elektroforesis dll.

Bidang biokimia erat kaitannya dengan biologi molekuler, kadang kedekatan ini menyebabkan orang sulit memisahkan keduanya. Hubungan antara biokimia, genetika dan biologi molekuler dapat ditunjukkan oleh gambar 2 berikut ini.



Gambar 2 Hubungan antara Biokimia, Genetika dan Biologi molekul (Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Biochemistry>)

Menurut gambar 2 di atas, Biokimia mempelajari senyawa-senyawa kimia dan proses-proses penting yang terjadi pada makhluk hidup. Genetika mempelajari pengaruh perbedaan genetik pada organisme. Sementara Biologi Molekul mempelajari molekul-molekul pendukung dalam proses perbanyakan, pembacaan dan penerjemahan materi genetik.

Dari uraian di atas, terlihat jelas bahwa studi biokimia melibatkan perubahan-perubahan struktur senyawa selama proses di dalam sel makhluk hidup, mempelajari fungsinya dan menjelaskan interaksi yang terjadi, menjelaskan bagaimana perubahan energi yang menyertai proses-proses itu dan bagaimana energi itu disimpan dan diteruskan, bagaimana mekanisme molekul-molekul tersebut terorganisasi dan bagaimana

aktivitas mereka dikendalikan serta bagaimana informasi genetik tersimpan, diteruskan dan diekspresikan, sehingga pada gilirannya dapat menjelaskan fenomena yang terjadi dari makhluk hidup tersebut.

3 ORGANISME DAN BIOMOLEKUL FUNGSIONAL

Objek kajian biokimia adalah sel makhluk hidup (organisme) dengan pusat perhatian pada sifat dan perilaku di tingkat ion dan molekul. Diantara 114 unsur yang sudah diketahui saat ini, organisme mengandung 6 unsur utama dan 3 unsur tambahan, yakni C, H, O, N, S, P, K, Ca, Na. Banyak unsur yang lain terdapat pada organisme tertentu dan tidak pada yang lain, misalnya mineral seperti Se terdapat pada tumbuhan tetapi tidak pada hewan. Dengan menggunakan unsur-unsur yang terbatas ini, kalau kita amati sifat dan ketahanan organisme sangat bervariasi, ada yang tahan terhadap suhu -2°C tetapi ada juga yang tahan di atas suhu 100°C bahkan pada suhu 115°C , suhu yang biasa digunakan untuk mensterilisasi di rumah sakit-rumah sakit.

Dari 2000 spesies ikan dunia, 200 diantaranya ditemukan di belahan kutub bumi dengan suhu perairan sekitar $-2^{\circ}\text{C} - 0^{\circ}\text{C}$. Kemampuan oktopus kutub (*Pareledone sp.*) untuk beradaptasi pada suhu $1,8^{\circ}\text{C}$ ditemukan karena enzim $\text{Na}^+/\text{K}^+\text{-ATPase}$, suatu biomolekul aktif yang berperan mengatur transport keluar masuknya ion Na^+ dan K^+ melalui membran sel dari dan ke dalam sel, lebih aktif 25% lebih tinggi dari pada

octopus yang hidup di perairan subtropis (18 °C) (*Octopus bimaculatus*) (Galarza Muñoz, G., et.al, 2009). Hal ini mengakibatkan titik beku cairan sel octopus kutub mengalami penurunan yang lebih tinggi dibandingkan dengan octopus subtropis. Sementara itu, pada Channichthyidae (icefish) tidak diekspresikan molekul hemoglobin (Hb) dan myoglobin (Mb), suatu biomolekul aktif pembawa oksigen di dalam darah dan otot dan menyebabkan warna merah dari darah, tetapi sebagai pengganti ditemukan adanya neuroglobin (Ngb). Ngb ini sering ditemukan pada neuron dan berperan sebagai pelindung saraf terhadap *hypoxic stress*. (Cheng, C. C-H., et.al. (2009), Giordano D., et. al. (2012)). Pada icefish ini juga ditemukan *antifreeze glycoproteins* (AFGPs) sebagai pelindung terhadap suhu yang sangat rendah (-2 °C). Mekanisme yang mirip dengan yang terakhir, ditemukan adanya *heatshock proteins*, suatu biomolekul aktif yang bertindak sebagai chaperon, pelindung sel jika sel diterpa suhu tinggi non-fisiologis. (Garnier C., et.al., 1998). Beberapa mikroorganisme hipertermofilik (tahan hidup di atas 80 °C) memerlukan karbohidrat kompleks, tetapi kebanyakan menghasilkan protease yang berasosiasi dengan pelindung sel (*cell envelope*), seperti pirolisin pada archaea hipertermofilik *Pyrococcus furiosus* (Voorhorst, W. G. B., 1996).

Uraian di atas menunjukkan bahwa di dalam organisme, meskipun hanya terdiri dari sejumlah unsur yang sangat terbatas, dapat menciptakan biomolekul-biomolekul dengan sifat yang sangat beragam, bahkan sangat ekstrim bertolak belakang. Pirolisin merupakan

biomolekul yang termasuk makromolekul dengan golongan protein, suatu polimer dari asam amino. Biomolekul fungsional lainnya adalah AFGPs (*antifreeze glycoproteins*) yang merupakan kompleks antara protein dan karbohidrat.

Biomolekul fungsional tidak harus merupakan makromolekul (seperti protein, karbohidrat, lipid dan asam nukleat), tetapi bisa saja molekul-molekul kecil. Protein di dalam sel dapat terdiri atas isoform-isoform yang fungsinya kadang-kadang tidak diketahui, bahkan tidak ada. Tetapi setelah diekspresikan, karena suatu rangsang, protein ini mengalami hidrolisis menghasilkan peptida-peptida kecil yang fungsional. Peptida-peptida kecil yang memiliki bioaktivitas ini disebut Kriptida. Di dalam sel kriptida ini dapat berperan sebagai penerus sinyal saraf, bertindak sebagai antigen, antioksidan, antithrombotik, pengikat mineral, antimikroba, immuno-modulator, angiogenesis dan perangsang pertumbuhan sel (Autelitano D. J. et. al., (2006); Samir P. and Link A.J. (2011)).

Disamping itu, metabolit-metabolit sekunder seperti senyawa-senyawa golongan isoflavon, isopren, asam lemak, polifenol seperti flavonoids, turunan asam sinamat, proantosianidin yang diekstrak dari tanaman dan buah dapat memiliki bioaktivitas seperti antioksidan, anti penuaan, anti cancer, antimikroba, pengganti hormon, inhibitor tripsin dll. (Stevanovic, et.al (2009), Chen T. R. and Wei Q. K., (2008), Mariane L. (2011)).

Uraian di atas menunjukkan bahwa biomolekul fungsional dapat diperoleh dari semua organisme, baik organisme tingkat rendah (bakteri, archae, fungi) maupun tingkat tinggi, hewan, tanaman bahkan manusia.

4 BIODIVERSITAS INDONESIA

a) Teknik Pembacaan biodiversitas Indonesia

Di alam, makhluk hidup dapat diklasifikasikan secara sederhana menjadi makhluk hidup bersel tunggal dan bersel banyak (multiseluler). Adanya pengetahuan genetika, klasifikasi tidak lagi mengandalkan morfologi organisme, tetapi berdasarkan keragaman genetika. Untuk itu biasanya dipilih molekul yang tidak mudah berubah terhadap waktu. Molekul ini sering disebut sebagai kronometer. Di laboratorium Biokimia, rekan kami Prof. Dr. Akhmaloka, sesuai keahliannya, sedang mengembangkan beberapa molekul kronometer selain subunit kecil dari molekul rRNA sebagai kronometer yang telah diakui kekekangannya. Diantaranya adalah DNA polymerase I dan lipase.

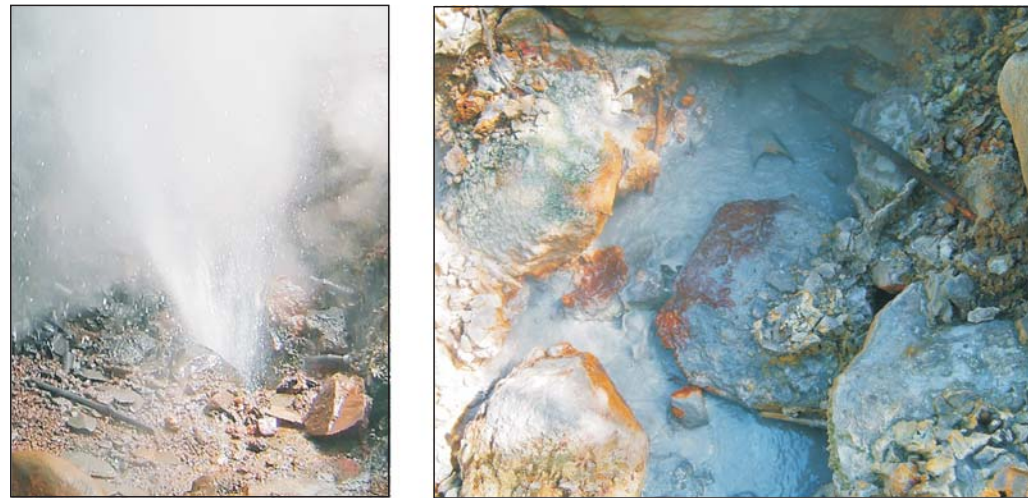
Indonesia dengan lokasi geografisnya yang khas (didaerah khatulistiwa dan diapit oleh dua samudra dan dua benua) serta menjadi bagian *ring of fire* dunia memungkinkan mengandung kehidupan-kehidupan yang unik. Karena lokasinya juga, Indonesia menjadi pertemuan bermacam-macam etnik dunia dengan kebiasaan/kultur budaya yang berbeda-beda. Keragaman kultur etnik ini meningkatkan keragaman

'sampah rumah tangga' yang pada gilirannya juga akan menghasilkan keragaman populasi mikroba.

Dengan menggunakan kronometer ini, eksplorasi terhadap mikro-organisme ini kami lakukan di beberapa sumber air panas dan kawah gunung berapi. Seperti kawah disekitar Tangkuban Perahu, kawah Kamojang didaerah Jawa Barat, sumber air panas Cimanggu (Jawa Barat) dan Gedong Songo (Jawa Tengah) (Yohandini H. *et.al.* (2008), Aminin ALN. *et.al.* (2008), Akhmaloka *et.al.*(2002). Banyak teknik dapat diterapkan untuk keperluan ini. Teknik *Denaturing Gradient Gel Electrophoresis* (DGGE) kami pilih untuk keperluan ini, karena dengan teknik ini dapat dipisahkan fragmen DNA meskipun hanya berbeda urutan 1 nukleotida saja.

Jawa Barat, memiliki dua sesar gempa, yakni sesar Lembang dan sesar Cimandiri. Di Jawa Barat sendiri memiliki lebih dari 6 gunung berapi aktif, seperti gunung Salak, Pangrango, Tangkuban Perahu, Galunggung, Ciremai dan Papandayan. Gunung Guntur merupakan satu diantara gunung berapi aktif di Jawa Barat karenanya kawah-kawah dan sumber air panas di daerah ini cukup banyak dan memiliki kondisi fisikokimia yang beragam. Dalam tulisan ini diambil contoh dua kawah di Cimanggu yang kami sebut sebagai Kawah Hujan A dan Kawah Hujan B dengan kondisi seperti pada Gambar 3. Kawah Hujan A selalu menyemburkan air panas dengan tekanan yang tinggi dengan suhu air panas yang tertampung sekitar 80-86 °C, sedangkan Kawah Hujan B merupakan

genangan keruh dengan suhu air sekitar 90-92 °C.



a) Kawah Hujan A

b) Kawah Hujan B

Gambar 3 Dua lokasi pengambilan sampel di Kawah Kamojang, Garut, Jawa Barat

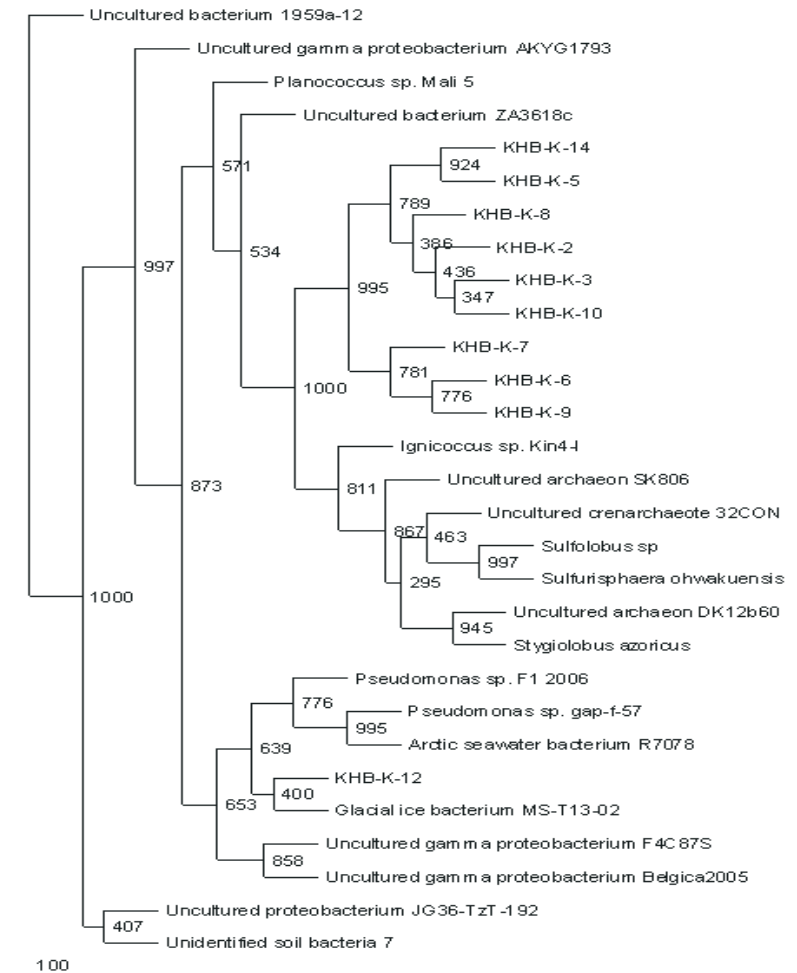
Analisis terhadap air kawah untuk menentukan kondisi Fisikokimia menunjukkan bahwa kedua kawah tersebut memiliki kondisi fisikokimia yang berbeda, seperti dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Data Fisikokimia Kawah Hujan A & Kawah Hujan B

Parameter Analisis	Satuan	Kawah Hujan A	Kawah Hujan B
Suhu	°C	80-86	90-92
pH		7,2 - 7,4	1,8 - 1,9
Ca	mg/L	27,79	9,48
Fe	mg/L	0,08	11,81
Na	mg/L	13,64	9,46
SO ₄ ⁻²	mg/L	156,59	2.740,85

(diadaptasi dari Yohandini et. al. 2008)

Dengan menggunakan gen 16 sRNA sebagai kronometer dan teknik DGGE, diikuti dengan penentuan urutan genetik DNA sampel maka pohon filogenetik yang menggambarkan diversitas mikroba dari kedua sampel itu dapat ditentukan seperti contoh pada gambar 3.



Gambar 4 Contoh Pohon Filogenetik yang diperoleh dari sampel Kawah Hujan A, Cimanggung, Jawa Barat, Indonesia

Hasil penjajaran urutan nukleotida kedua sampel tersebut menghasilkan keragaman yang berbeda seiring dengan perbedaan kondisi fisikokimia sampel (Tabel 2).

Tabel 2 Peta diversitas mikroba yang berbeda dari Kawah Hujan A dan Kawah Hujan B, Cimanggu, Jawa Barat (diadaptasi dari Yohandini *et. al.* (2008))

Geokimia Air Kawah			Diversitas Mikroba	
Parameter Analisis	Kawah Hujan A	Kawah Hujan B	Kawah Hujan A	Kawah Hujan B
Suhu	80-86	90-92		Crenarchaeota
pH	7,2 - 7,4	1,8 - 1,9	Proteobacteria	Proteobacteria
Ca	27,79	9,48	Firmicutes	Firmicutes
Fe	0,08	11,81		
Na	13,64	9,46		
SO4-2	156,59	2.740,85	Deinococcus	

Koleksi mikroba termofilik yang cukup lengkap kami peroleh dari berbagai sampel kawah dan sumber air panas di Jawa Barat dan Jawa Tengah (Aminin ALN *et. al.* (2008), disamping juga dari kompos sampah rumah tangga (Madayanti F., *et. al.* (2008) dan kompos manure sapi. Mikroba-mikroba ini merupakan sumber yang potensial sebagai penghasil biomolekul fungsional.

b) Kajian Biomolekul fungsional terisolasi

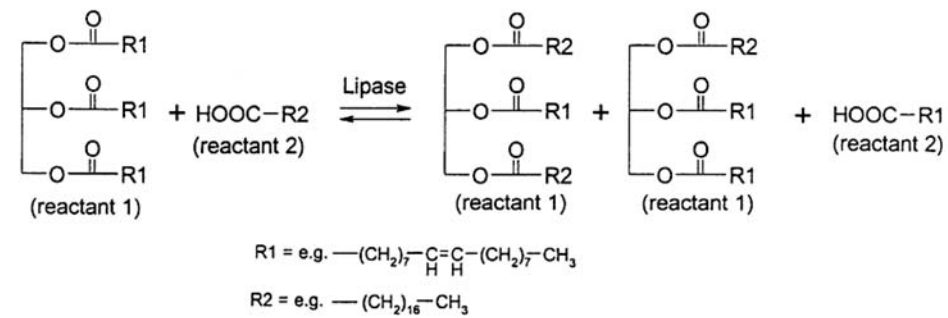
b.1. Explorasi biomolekul fungsional termofilik

Enzim merupakan salah satu biomolekul fungsional yang berperan

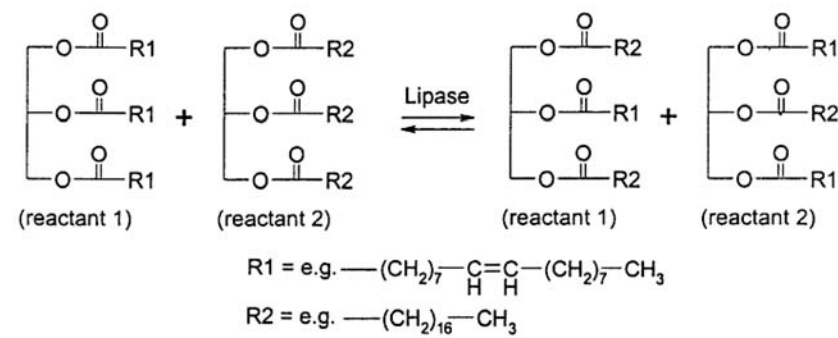
sebagai katalis reaksi. Mikroba termofilik/hipertermofil merupakan sumber enzim termostabil yang baik. Di kelompok kami, beberapa enzim yang menjadi topik kajian adalah enzim DNAPol I, lipase dan kelompok karbohidatase.

Lipase merupakan enzim yang bekerja pada substrat lipid dan banyak digunakan baik dalam industri makanan, energi maupun detergen bahkan berpotensi digunakan dalam bidang kesehatan. Enzim ini telah berhasil diisolasi dari berbagai mikroba koleksi kami, diantaranya YTae-13, KHP-12, YTae-1 dll. Lipase merupakan enzim yang unik, karena kemampuannya untuk bekerja pada fasa antarmuka dalam campuran pelarut organik dan air. Sifat semacam ini jarang dimiliki oleh enzim hidrolitik lain yang hanya dapat larut dalam satu tipe fasa pelarut. Enzim ini memiliki kemampuan untuk menghidrolisis, tetapi juga mampu melakukan interesterifikasi maupun transesterifikasi bergantung kepada kondisi lingkungannya. Gambar 5 menunjukkan berbagai kemungkinan reaksi yang dapat dikatalisis oleh lipase pada lingkungan medium yang mengandung air dalam jumlah yang sedikit. Ditinjau dari kemampuannya ini, maka pemanfaatan Lipase merupakan solusi bebas polusi (*green technology*) untuk sintesis biodiesel. Di laboratorium kami telah berhasil diisolasi beberapa lipase yang mampu melakukan kedua aktifitas ini dengan baik.

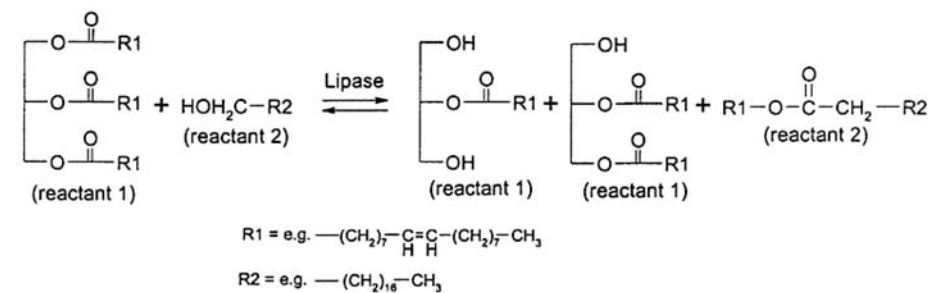
asidolisis



interesterifikasi



transesterifikasi



Gambar 5 Berbagai jenis reaksi yang dapat dikatalisis oleh lipase pada lingkungan medium air yang terbatas. (Alloue, W. A. M. *et.al.* (2008))

Teknologi yang diterapkan untuk sintesis biodiesel saat ini, adalah dengan menggunakan katalis basa. Pada sistem ini transesterifikasi dilakukan dengan memanaskan trigliserida dalam alkohol (misal metanol) dengan kehadiran basa kuat (NaOH, misalnya). Produk yang diinginkan, biodiesel (ester dari asam lemak), harus dipisahkan dari produk yang tak diinginkan, gliserol dan NaOH (katalis) dan sisa alkohol dengan pembilasan dengan sejumlah air yang cukup banyak. Air bilasan ini merupakan air yang sangat korosif, sehingga perlu diolah dahulu sebelum dibebaskan ke lingkungan. Jika dalam proses pembentukan biodiesel itu digunakan Lipase, maka tahap ini dapat dihilangkan. Dengan demikian, pemilihan lipase sebagai katalis sintesis biodiesel merupakan cara yang lebih ramah terhadap lingkungan.

Seperti enzim lainnya, lipase juga bersifat spesifik, bahkan ada yang bersifat regioselektif. Kemampuan ini akan sangat berguna untuk sintesis obat. Isolasi dan karakterisasi lipase-lipase yang kami miliki saat ini masih berjalan (Widhiastuty M. P *et.al.* (2009), Febriani *et. al.* (2010); Permana *et.al.* (2011))

Perbaikan ekspresi dan kemurnian Lipase telah dilakukan dengan pendekatan kloning dan diekspresikan secara heterolog. DMS-3, PPD-2 adalah contoh-contoh koleksi kami (Widhiastuty *et.al.* (2011)). Saat ini, peningkatan aktifitas dan keboleh-ulangan (*re-usability*) dari lipase-lipase potensial ini sedang kami lakukan (Syihab, S.F. *et.al.* 2011)

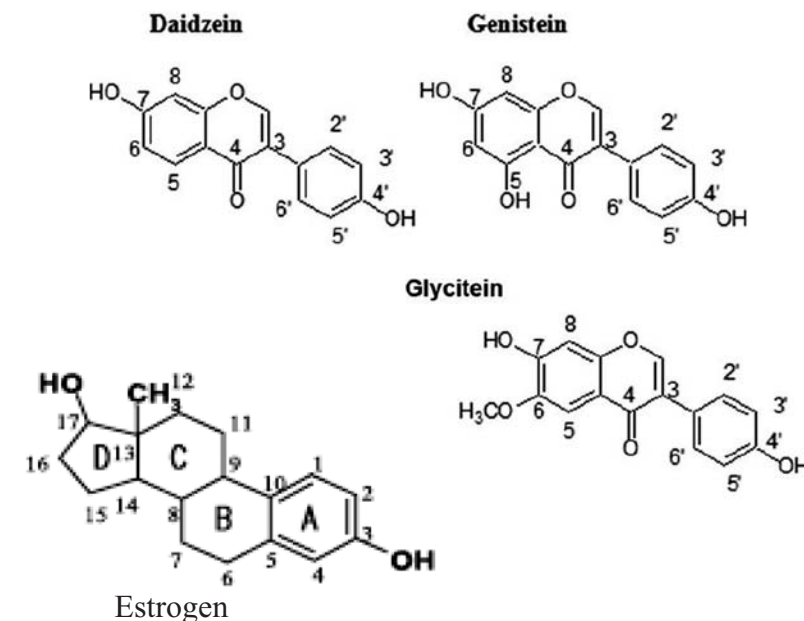
Karakter suatu biomolekul fungsional sangat bergantung pada

struktur tiga dimensi biomolekul tersebut. Sel dapat mengenali biomolekul fungsional tersebut, karena di dalam sel terdapat biomolekul lain yang mengenali biomolekul tersebut, misalnya reseptor, atau enzim atau protein sinyal dll. Mereka berinteraksi karena kecocokan geometri-nya, seperti kunci dengan anak kuncinya. Untuk biomolekul-biomolekul fungsional yang besar, seperti protein, salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan teknik site-directed mutagenesis. Teknik ini kami terapkan untuk mempelajari residu-residu asam amino pada sisi aktif polimerase yang terlibat dan mempelajari mekanisme katalisisnya (Ambarsari, L. *et.al.* (2006). Atau untuk mempelajari peran residu tyrosin pada sisi fungsional protein eRF1 ragi pada *Saccharomyces cerevisiae* (Susilowati P.E. *et.al* (2008)).

Penelaahan aktifitas biomolekul fungsional dengan pendekatan struktur ini tidak hanya dapat diterapkan pada makro-biomolekul tetapi juga terhadap mikro-biomolekul, seperti asam absisat (suatu isopren yang bertindak sebagai hormon stress tanaman), atau isoflavon dari kedele dan produk hasil olahannya. Kemampuan sel untuk mengenali biomolekul fungsional tersebut sangat spesifik. Kita ambil contoh asam absisat. Di dalam sel, asam absisat disintesis dengan konformasi (+)-*S*-asam absisat ((+)-*S*-ABA), sedangkan hasil sintesis invitro menghasilkan campuran rasemat, yakni campuran konformasi (+)-*S*- dan (-)-*R*-ABA. Kedua konformasi ini hanya dibedakan oleh arah orientasi dari atom H dari atom C-1'. Sel dapat membedakan kedua konformasi ini, sehingga jika sel menerima -asam absisat, akan dikeluarkan dari sel, bahkan dengan

konformasi (+)-*S*-ABA berlabelpun, akan dikeluarkan oleh sel (Warganegara *et.al.* 1997). Dengan pendekatan ini informasi mengenai interaksi antara isoflavon dengan reseptornya dapat diketahui, dengan demikian design molekul-molekul lain yang memberikan jenis interaksi yang sama dapat diperkirakan akan menghasilkan efek yang sama.

Kedele mengandung lebih dari 3 macam isoflavon dan aglikonnya, tetapi tempe mengandung isoflavon lain (6,7,4'-Trihydroxyisoflavone, Faktor-2) yang tidak dimiliki oleh kedele. Isoflavon kedele ini sering kali disebut sebagai fitoestrogen, struktur tiga dimensi senyawa-senyawa ini (daidzein, genistein, dan glicetein) memiliki geometri yang mirip dengan estrogen, karenanya dapat berinteraksi dengan reseptor estrogen (Gambar 6).



Gambar 6 Beberapa isoflavon kedele sebagai fitoestrogen

Studi interaksi dengan menggunakan NAMD dan AutoDoc virtual screening, diketahui Faktor-2 memiliki keaktifan paling tinggi dibandingkan dengan isoflavon kedele lainnya sebagai ER α agonist (salah satu reseptor estrogen) (Handayani I. et.al. (2006)). Karena manfaatnya yang tinggi ini, mendorong penulis menciptakan berbagai macam bahan pangan yang mengandung Faktor-2 ini, misalnya keju tahu, tepung tempe, susu tempe dan VCO yang mengandung Faktor-2.

b.2. Eksplorasi biomolekul fungsional laut

Indonesia tidak saja terletak pada deretan gunung api dunia, tetapi juga merupakan negara kepulauan yang terdiri dari 17.508 pulau dengan panjang garis pantai 81.290 km dan luas perairan sekitar 5.176.800 km² (Cetta Bumi, 2012). Keadaan ini menjadikan salah satu keunggulan Indonesia dilihat dari segi sumber biomolekul fungsional dari laut. Makroalga adalah salah satunya. Beberapa sampel makroalga yang berhasil dikoleksi dalam laboratorium kami dapat dilihat pada Gambar 7 ini.



Gambar 7 Sampel Makro Alga dari Pantai Sayang Heulang, Pamempeuk, Jawa Barat, Indonesia

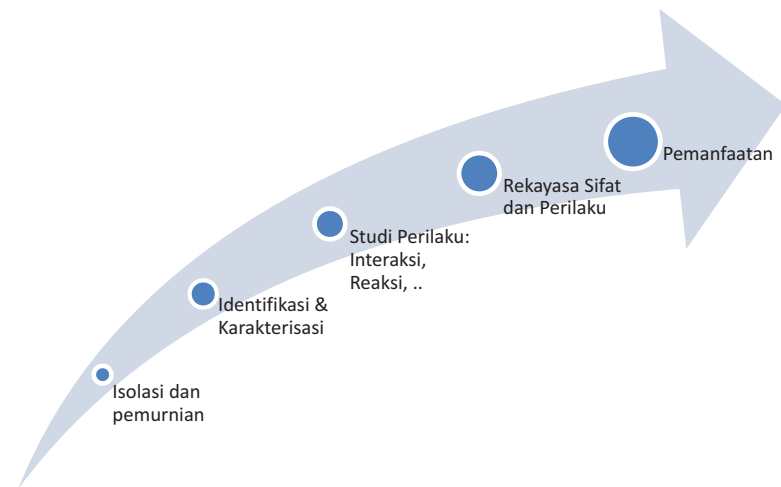
Gracilaria sp., *Sargassum sp.* dan *Ulva sp.* dipilih sebagai perwakilan dari masing-masing jenis ganggang coklat, merah dan hijau. Isolasi kandungan lipidnya menunjukkan angka yang menarik, yakni antara 21-31 %. Angka ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan makroalga dengan jenis yang sama yang tumbuh diperairan subtropis. Analisis komposisi dan kelimpahan lipidnya menunjukkan bahwa *Gracilaria sp.*, *Sargassum sp.* dan *Ulva sp.* mengandung lipid dengan ester asam lemak dengan panjang rantai antara 14-26 dengan variasi ketidakjenuhan cukup tinggi. Dari kandungan lipidnya ini diperkirakan memberikan potensi lain dari makroalga yang selama ini, di Indonesia hanya digunakan sebagai sumber alginat dan karagenan disamping sebagai makanan penyegar, meskipun di beberapa tempat penduduk pantai banyak juga yang menggunakannya sebagai bahan obat tradisional. Pada laboratorium kami, saat ini eksplorasi pemanfaatan makroalga dan studi interaksi biomolekul aktif sedang dilakukan. Untuk itu kami bekerjasama dengan Prof. Guido Kramer dari Universitas Paris Sud & Nazanine Modjtahedi Ph.D dari Institut Gustave-Roussy, Perancis, mengadakan penelitian bersama dibidang ini.

5 PENUTUP DAN TANTANGAN KEDEPAN

Uraian di atas menunjukkan bahwa melalui biokimia banyak fenomena-fenomena kehidupan dapat diungkapkan. Dari isolasi,

identifikasi, karakterisasi biomolekul aktif itu dari dalam sel, sampai mempelajari mekanisme interaksi yang terjadi dan bagaimana pengendalian reaksi yang melibatkan biomolekul tersebut dapat terjadi.

Secara garis besar melalui biokimia ini kita dapat mengungkap fenomena kehidupan melalui langkah-langkah seperti pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8 Langkah-langkah pengungkapan peran biomolekul fungsional dengan Biokimia

Setelah isolasi, pemurnian, identifikasi dan karakterisasi yang telah disinggung dalam tulisan ini, pemahaman yang lebih mendalam diperoleh dengan mengkaji perilaku biomolekul fungsional dan lingkungannya. Dari kajian ini, kita lebih memahami interaksinya, perubahannya menjadi spesi kimia yang berbeda, perannya, dll. Pemahaman lebih mendalam lagi diperoleh dengan merekayasa atau

memanipulasi biomolekul atau lingkungannya. Rekayasa protein melalui rekayasa gen pengkodennya atau langsung terhadap protein itu sendiri, misalnya melalui pembentukan ikatan kovalen baru dengan molekul khas atau meng-amobilkan protein-protein itu dengan material yang lebih ramah terhadap lingkungan. Itu semua sebagian contoh-contoh rekayasa atau manipulasi yang dapat dilakukan yang berujung pada pemanfaatannya kepada masyarakat. Tetapi rekayasa atau manipulasi dapat juga dilakukan untuk mempelajari mekanisme interaksi biomolekul tersebut dengan sel target melalui reseptor atau biomolekul fungsional lainnya di dalam sel. Jika hal ini dilakukan, maka akan berujung pada pemahaman lebih jauh terhadap sains itu sendiri.

Jadi, tanggapan terhadap atau perubahan akibat rekayasa tersebut memunculkan beragam sifat dan perilaku yang baru, yang dapat mengungkap potensi-potensi pemanfaatan biomolekul tsb., di samping secara fundamental meningkatkan pemahaman kita terhadapnya.

Pemanfaatan lipase untuk industri biodiesel atau industri detergen memerlukan kerjasama dengan ahli di bidang Teknologi Proses untuk optimasi di skala industri, Teknologi Mesin/Teknik Elektro untuk mengubah sistem mesin/motor dan sistem rangkaian listriknya. Disamping itu, jika biodiesel yang dihasilkan menggunakan makroalga sebagai sumber lipidnya maka kerjasama dengan bidang biologi kelautan juga perlu dilakukan untuk budidaya makroalga/rumput laut ini. Sementara pemanfaatan lipase untuk sintesis obat baru atau modifikasi obat-obatan yang

sudah ada atau pemanfaatan biomolekul aktif dari rumput laut, memerlukan kerjasama dengan bidang farmasi, kedokteran dan pelaku produsen obat. Lipase juga bermanfaat dalam industri makanan, misalnya untuk menghasilkan mono- atau diasilgliserol yang dapat bertindak sebagai penstabil emulsi. Pemanfaatan lipase kearah ini memerlukan kerjasama dengan pelaku-pelaku dibidang industri makanan.

Saat ini beberapa biomolekul fungsional masih dalam kajian penulis. Disamping enzim Lipase dan DNA PolI, masih ada beberapa biomolekul fungsional lain yang menanti untuk diteliti:

β -Amilase dari Ubi Cilembu, enzim-enzim pendegradasi dinding sel makroalga, kedepan enzim-enzim ini dapat dimanfaatkan dalam bidang energi alternatif lain, yakni sintesis bioetanol dan pada akhirnya juga untuk sintesis etil-tertbutil eter (ETBE) yang termasuk pemercepat/peningkat efisiensi pembakaran pada mesin berbahan bakar dari minyak bumi. Disamping itu enzim-enzim ini juga dapat berperan dibidang industri tekstil, suplemen makanan dll.

Biomolekul fungsional dari makroalga saat ini baru golongan lipid yang mulai dipelajari, tetapi masih ada biomolekul lain seperti protein dan kriptida-kriptidanya yang masih menanti untuk diungkap lebih jauh, baik dari segi isolasinya, karakterisasinya, mekanisme interaksinya dan pengendaliannya serta pemanfaatannya. Insya Allah dengan kerjasama antar berbagai bidang ilmu dan dukungan berbagai pihak hal ini akan terwujud.

6 UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur bagi Allah pencipta sekalian alam penulis ucapkan hingga pada akhirnya tulisan ini dapat terselesaikan.

Kepada Pimpinan dan anggota Majelis Guru Besar ITB penulis ucapkan terimakasih dan penghargaan yang tinggi atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyampaikan naskah ilmiah ini di hadapan sidang majelis yang terhormat ini. Ucapan terimakasih dan penghargaan yang sama penulis ucapkan untuk pimpinan ITB dan jajarannya serta pimpinan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas dukungannya dan dorongannya kepada penulis untuk mencapai jabatan guru besar ini.

Terimakasih dan penghargaan yang tinggi penulis ucapkan secara khusus kepada para Guru Besar yang telah mendorong, memperjuangkan dan memberi masukan kepada penulis sehingga dapat mencapai jabatan ini, yakni kepada Prof. Akhmaloka PhD, Prof. Dr. Buchari, Prof. Dr. Eng Khairurijal, Prof. Dr, rer.nat. Umar Fauzi. Ucapan dan penghargaan yang sama kami berikan kepada kepada Prof. Dr. Ni Nyoman Tri Puspaningsih dari Universitas Airlangga dan Prof. Dr. Surya Rosa Putra dari Institut Teknologi Surabaya atas dukungan formal untuk kenaikan jabatan.

Ucarapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi penulis ucapkan kepada Prof. Dr. Oei Ban Liang atas rekomendasi dan kesempatan untuk meraih beasiswa AUSAID, juga kepada Dr. Purwo Arbiyanto (alm.) dan Dr. Muhamad Wirahadikusumah (alm.) yang telah membimbing penulis dan

mendorong penulis meraih gelar sarjana dan magister di jurusan Kimia Institut Teknologi Bandung. Tak lupa penulis ucapkan terimakasih guru dan senior penulis: Prof. Dr. Pringgo Soedigdo (alm.), Dr. Hadi Soetedjo dan Dr. Muliawati Sindumarta (alm.)

Ucapan terimakasih penulis berikan kepada rekan-rekan KK Biokimia atas dukungan dan kerjasamanya selama ini.

Tulisan ini dapat tercipta berkat kerja keras mahasiswa-mahasiswa S3, S2 dan S1 bimbingan penulis yang tidak pernah lelah dan selalu dengan semangat tinggi bekerja tanpa mengenal waktu untuk mendapatkan data-data yang diantaranya penulis sajikan dalam tulisan ini.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Prof. Barry V. Millborrow Ph.D, Andrew G. Netting Ph.D, Ian Mc Farlane Ph.D dan Kevin Barrow Ph.D atas bimbingan dan kerjasamanya selama penulis menyelesaikan program doktor di The University of New South Wales, Australia. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Prof. Guido Kramer Ph.D dari University of Paris Sud dan Nazanine Modjtahedi dari Institut Gustave Roussy, Perancis atas kerjasama penelitian yang kami lakukan.

Ucapan terimakasih penulis ungkapkan untuk para guru di SD Blok S I Jakarta, SMPN XII dan SMAN XI Jakarta yang dengan kesabarannya telah menuntun penulis untuk menempuh jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

Penulis bisa mencapai tahap ini tidak lepas dari pribadi-pribadi istimewa yang banyak berpengaruh terhadap kehidupan penulis. Pribadi-pribadi itu adalah Ir. H. Marjoeni Warganegara dan Hj. Marie Elina Ratu Handia, yang telah memediasi hadirnya penulis di dunia ini, ayah dan ibu penulis. Dengan cinta kasihnya, perjuangan dan dengan doa yang tidak pernah lelah terucapkan selama membesarkan dan mengantar penulis hingga mencapai jabatan ini. Ucapan yang sama penulis haturkan kepada mertua penulis Drs. Abdulkadir (alm.) dan Zubaedah (alm.) yang telah membesarkan Muhamad Abdulkadir Martoprawiro, MS. PhD. sehingga penulis berkesempatan mendapatkan pasangan hidup. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada ke 5 adik penulis (Lita, Ferdi, Lena, Magry, Mira beserta pasangan dan anak-anaknya) dan ke 7 adik ipar penulis (Adi, Maria, Toni, Ana, Deni, Tri, Yun beserta pasangan dan anak-anaknya) atas dukungan moril yang diberikan selama ini.

Secara khusus ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada suami tercinta, Muhamad Abdulkadir Martoprawiro yang dengan kasih dan pengertiannya selama ini telah menjadi pendukung, pembimbing dan pengayom penulis di masa-masa sulit maupun senang. Kepada anak-anakku Fika Rahmadani Utami Martoprawiro SSi., Muhamad Ramadha Martoprawiro dan Nabila Ananda Putri Martoprawiro, terimakasih telah hadir dan menginspirasi penulis dengan cinta, keceriaan dan pengertiannya dikala penulis harus bertugas.

Akhir kata dengan memanjatkan doa dan rasa syukur yang

mendalam, pada kesempatan ini penulis berharap agar semua kebaikan-kebaikan yang telah dilakukan penulis dapat menjadi inspirasi bagi anak-anakku dan mahasiswa-mahasiswa anak didikku untuk bekerja dan mencapai tujuan hidup yang lebih baik. Amien ya robbalalamin.

7 DAFTAR PUSTAKA

- Akhmaloka, H. Pramono, I.N Tika, L Ambarsari, E. Susanti, A.Suharto, H Sutedjo, dan F Madayanti (2002). Eksploitasi Bakteri Termofilik Isolat Lokal: Studi Kasus DNA Polimerase Termostabil. Prosiding Seminar Nasional, Himpunan Kimia Indonesia, Bandung.
- Alloue, W. A. M., Destain J., Ghalfi H., Thonart P., Aguedo M., Blecker J-P W. C. (2008). Les lipases immobilisées et leurs applications. **BASE**, 12 (1):57-68
- Ambarsari L., Madayanti F., Moeis M. R. dan Akhmaloka (2006). Pengaruh Mutasi D802N pada Aktivitas Polimerase DNA Poli ITB1. Proceeding ITB on Engineering Sciences, 38A:2, 89-98.
- AmininALN, Madayanti F., Aditiawati P. and Akhmaloka (2008). Culture-Independent and Culture-Dependent Approaches on Microbial Community Analysis at Gedongsongo (GS-2) Hot Spring. International Journal of Integrative Biology, Vol. 2, No. 3, Hal. 145-152
- Autelitano D. J., Rajic A., Smith A. I., Berndt M. C., Ilag L. L. and Vadas M.

(2006). The Cryptome : a subset of proteome, comprising cryptic peptides with distinct bioactivities. *Drug Discovery Today*, 11 (7-8), 306-314.

- Chen T. R. and Wei Q. K., (2008) "Analysis of bioactive aglycone isoflavones in soybean and soybean products", *Nutrition & Food Science*, Vol. 38 Iss: 6, pp.540 – 547
- Cheng, C. C-H., Prisco G. and Verde C. (2009). Cold adapted Antarctic fish: The discovery of neuroglobin in the dominant suborder Notothenioidei. *Gene*, 433, 100-101
- Cetta Bumi (2012), <http://cettabumi.com/update/zona-laut-indonesia/>, akses tgl 7 Maret 2013, last update 15 May 2009
- Febriani, Hertadi R., Kahar P., Akhmaloka and Madayanti F. (2010). Isolation and Purification of Novel Thermostable Alkaline Lipase From Local Thermophilic Microorganism. *Biosciences, Biotechnology Research Asia*, 7(2), 617-622
- Galarza Muñoz, G., Soto-Morales, S.I, Holmgren M., Rosenthal J.J.C. (2009). Physiological adaptation of an Antarctic Na⁺/K⁺-ATPase to the cold. *Journal of Experimental Biology*, 214, 2164-2174
- Garnier, C., Protasevich I., Gilli R., Tsvetkov P., Lobachov V., Peyrot V., Briand C. and Makarov A. (1998). The Two-Stage Process of the Heat Shock Protein 90 Thermal Denaturation: Effect of Calcium and Magnesium. *Biochemical and Biophysical Research Communication*, 249, 197-201

Giordano D., Russo R., Prisco G. and Verde C. (2012). Molecular adaptation in Antarctic fish and marine microorganism. *Marine Genomic*, 6, 1-6

Handayani I., Martoprawiro M. A, Akhmaloka, Madayanti F. (2006). Computational study of Interaction of 6, 7, 4'-Trihidroxyisoflavone (Factor2) with Estrogen Receptor ?. International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS) “, Bandung, November 29-30, Hal. 482-486

Madayanti F., El Viera B. V., Widhiastuty M. P., Akhmaloka (2008). Characterization and Identification of Thermophilic Lipase Producing Bacteria from Thermogenic Compost. *Journal of Pure and Applied Microbiology*, Vol. 2, No. 2, Hal.325-332.

Mariane L. (2011). Soy Isoflavones as Bioactive Ingredients of Functional Foods, *Soybean and Health*, El-Shemy H. (Ed.), ISBN: 978-953-307-535-8, InTech, DOI: 10.5772/18067.

Permana, A. H., Akhmaloka, dan F. M. Warganegara (2011). Identification of Thermostable Lipase from *Geobacillus lituanicus* YTae-13 Isolated from Gedongsongo Hot Spring, 2nd International Seminar on Chemistry 2011, Jatinangor, Indonesia.

Samir P. and Link A.J. (2011). Analyzing the Cryptome : Uncovering Secret Sequences. *Journal of American Association of Pharmaceutical Scientists*, 13(2), 152-158.

Stevanovic Tatjana; Diouf, Papa N.; Garcia-Perez, Martha E.s.t.r.e.l.l.a

(2009) Bioactive polyphenols from healthy diets and forest biomass. *Current Nutrition & Food Science*, 5(4), pp. 264-295(32)

Susilowati P. E., Aditiawati P., Madayanti F., Akhmaloka. (2008). Mutant of Y410A on AMRLY Motif of Yeast eRF1 Enhance Suppression of Nonsense Codons in *Saccharomyces cerevisiae*. *International Journal of Integrative Biology*, Vol. 3, No. 2, 84-91

Syihab, S. F. dan F. Madayanti (2011). Modification and molecular weight determination of local isolate lipase and the application for biodiesel synthesis from seaweed oil (*Sargassum* sp.), 2nd International Seminar on Chemistry 2011, Jatinangor, Indonesia.

Voorhorst W. G. B., Eggen R. I. L., Geerling A. C. M., Platteeuw C., Siezen R. J. and de Vos W. M. Isolation and Characterization of the Hyperthermostable Serine protease, Pyrolysin, and Its Gene from the Hyperthermophilic Archaeon *Pyrococcus furiosus*. *The Journal of Biological Chemistry*, 271, 20426-20431

Warganegara F. M. and Milborrow B. V. (1997). Exogenous (deuterated) Abscisic acid does not mix with endogenous ABA within mung bean segment. Second Plant Hormone Meeting, AEMI, Melbourne, Mt Macedon, 11-13 April.

Widhiastuty. M.P., Febriani, Yohandini, H., Moeis, M. R., Madayanti F. and Akhmaloka (2009). Characterization and Identification of thermostable Alkaline Lipase Producing Bacteria from Hot Spring around West

Java. Journal of Pure and Applied Microbiology, 3(1), 27-40

Wiraswati, H. L. dan F. M. Warganegara, F. M. (2011). Isolation and identification of lipid from *Sargassum* sp., for biodiesel. 2nd International Seminar on Chemistry 2011, Jatinangor, Indonesia.

Yohandini H., Madayanti F., Aditiawati P. and Akhmaloka (2008). Diversity of Microbial Thermophiles in a Neutral Hot Spring (Kawah Hujan A) of Kamojang Geothermal Field, Indonesia". Journal of Pure and Applied Microbiology, Vol. 2, No. 2, 283-294.

CURRICULUM VITAE



Nama : **FIDA MADAYANTI
WARGANEGARA, MS., Ph.D.**

Tmpt./Tgl Lahir : Jakarta, 24 Pebruari 1962

NIP : 196202241987032002

Fakultas/Sekolah : MIPA

Klmpk. Keilmuan: Biokimia

Bidang Keahlian : Biokimia

Nama Ayah : Ir. Marjoeni Warganegara

Nama Ibu : Marie Elina R. Handia

Nama suami : Muhamad A. Martoprawiro, MS. PhD

Nama Anak : 1. Fika R. Utami Martoprawiro, SSi
2. M. Ramadha Martoprawiro
3. Nabila A. Putri Martoprawiro

RIWAYAT PENDIDIKAN

- 1972 : SDN Blok SI pagi, Jakarta
- 1976 : SMPN XII Jakarta
- 1980 : SMAN XI Jakarta/SMAN 70 Jakrta
- 1986 : Sarjana Kimia, FMIPA, ITB
- 1991 : Magister Sains Biokimia, Jurusan Kimia ITB
- 2002 : Doctor of Philosophy, in Biochemistry, School of Biochemistry and Molecular Genetic, The University of New South Wales

RIWAYAT JABATAN FUNGSIONAL

NO.	NAMA JABATAN	TMT
1.	Asisten Ahli Madya	01 Januari 1991
2.	Asisten Ahli	01 Januari 1993
3.	Lektor	01 Maret 2002
4.	Guru Besar	1 Juni 2012

JABATAN PIMPINAN di ITB (sejak kenaikan pangkat/jabatan terakhir)

- 1 Januari 2013 : Ketua KK Biokimia
- 1 Juni 2012 : Profesor bidang Biokimia, FMIPA ITB
- 1 Jan 2011 – kini : Wakil Dekan Bidang Akademik FMIPA
- 2010 : Wakil Dekan Bid. Sumberdaya FMIPA
- 16 Okt. 2008 – 31 Des. 2009 : Koord. Keg. Kemahasiswaan FMIPA
- 10 s/d 31 Des. 2007 : Pjs. Kaprodi Kimia, FMIPA-ITB
- 2006-2007 : Sekretaris Prodi Kimia, FMIPA-ITB
- 27-11-2005 s/d 04 –12-2005 : Pjs. Sekretaris Departemen Kimia ITB
- Juni 2004 : Bendahara Departemen Kimia ITB
- 20-10-2003 s/d 29-11-2003 : Pjs. Sekretaris Departemen Kimia ITB
- 19-05-2003 s/d 01-06-2003 : Pjs. Sekretaris Departemen Kimia ITB
- 29-08-2002 s/d 29-11-2002 : Pjs. Sekretaris Departemen Kimia ITB
- 2003/2004 : Bendahara Departemen Kimia ITB
- 2002/2003 : Bendahara Departemen Kimia ITB

MATA KULIAH YANG PERNAH DIAMPU

NO.	MATA KULIAH/PRAKTIKUM/STUDIO
1.	KI-6161, Enzimologi
2.	KI3062, Biokimia
3.	KI1213, Dasar-dasar Kimia Hayati
4.	KI5261, Biokimia Pangan
5.	KI1211, Kimia Dasar II A
6.	KI5161, Kapita Selekt Biokimia
7.	KI3161, Biokimia II : Metabolisme & Inf. Genetik
8.	KI6261, Metabolisme Biokimia
9.	KI70S1, Seminar Penelitian
10.	KI3161, Praktikum Biokimia II : Met. & Inf. Gen
11.	KI6273, Biokimia Fisik Tek. Pen. Biokimia & Enzimologi
12.	KI6096, Seminar & Sidang Magister
13.	KI4013, Seminar TA & Sidang Sarjana

PENULISAN BUKU/TEKS/DIKTAT

Fida M. Warganegara, Santi Nurbaiti : Penuntun Praktikum Kimia Lanjut (KI6275) untuk Mhs. Program Magister Pengajaran Kimia

Fida M. Warganegara, Santi Nurbaiti, R. Hertadi, Dessy Natalia, Muliawati S., M. Wirahadikusumah, P. Soedigdo : Metabolisme dan Informasi Genetik (KI3261), Penuntun Praktikum

PENELITIAN/PUBLIKASI (terpilih)

a) Dalam Jurnal Internasional ber-referee dan diakui

Akhmaloka, Hendro Pramono, Laksmi Ambarsari, Evi Susanti, Santi Nurbaiti, **Fida Madayanti**: "Cloning, Homological Analysis, and Expression of DNA Pol I form *Geobacillus thermoleovorans*". International Journal of Integrative Biology, Vol. 1 No. 3, 2007, Hal. 206-215

ALN Aminin, **Fida Madayanti Warganegara**, Pingkan Aditiawati, Akhmaloka: "Simple Enrichment and Independent Cultures to Expand Bacterial Community Analysis from Gedongsongo Hot Spring". Journal of Bioscience and Bioengineering, Vol. 106, No. 2, 211-214, 2008.

Akhmaloka, Prima Endang Susilowati, Subandi, **Fida Madayanti** : "Mutation at Tyrosine in AMLRY (GILRY Like) Motif of Yeast eRF1 on Nonsense Codons Suppression and Biding Affinity to eRF3". Internasional Journal of Biological Sciences p. 87-95, ISSN 1449-2288, 2008

ALN Aminin, **Fida Madayanti**, Pingkan Aditiawati, Akhmaloka : "Culure-Independent and Culture-Dependent Approaches on Microbial Community Analysis at Gedongsongo (GS-2) Hot Spring ".International Journal of Integrative Biology, Vol. 2, No. 3, Hal. 145-152, ISSN : 0973-8363, 2008

Prima Endang S., Pingkan Aditiawati, **Fida Madayanti**, Akhmaloka : "Mutant of Y410A on AMRLY Motif of Yeast eRF1 Enhance Suppression of Nonsense Codons in *Saccharomyces cerevisiae*". International Journal of Integrative Biology, IJIB, 2008, Vol. 3, No. 2, 84-91

Heni Yohandini, **Fida Madayanti**, Pingkan Aditiawati, Akhmaloka : "Diversity of Microbial Thermophiles in a Neutral Hot Spring (Kawah Hujan A) of Kamojang Geothermal Field, Indonesia". Journal of Pure and Applied Microbiology, Vol. 2, No. 2, 2008, Hal. 283-294.

Fida Madayanti, Baiq Vera El Viera, Made P. Widhiastuty, Akhmaloka: "Characterization and Identification of Thermophilic Lipase Producing Bacteria from Thermogenic Compost". Journal of Pure and Applied Microbiology, Vol. 2, No. 2, 2008, Hal. 325-332.

M.P. Widhiastuty, Febriani, H. Yohandini, Maelita R. Moeis, **Fida Madayanti**, Akhmaloka : "Characterization and Identification of Thermostable Alkaline Lipase Producing Bacteria from Hot Spring around West Java". Journal of Pure and Applied Microbiology, April 2009, Vol. 3(1), p. 27-40.

Pingkan Aditiawati, Heni Yohandini, **Fida Madayanti**, Akhmaloka : "Microbial Diversity of Acidic Hot Spring (Kawah Hujan B) in Geothermal Field of Kamojang Area, West Java-Indonesia ". The Open Microbiology Journal, 2009, 3, 58-66

Fida Madayanti, Prima Endang Susilowati, Pingkan Aditiawati, Akhmaloka : "Expression and purification of yeast eRFI mutant proteins in *Escherichia coli*". Biosainces, Biotechnology Research Asia, Vol. 6, No. 2, 2009, Hal. 447-454.

Febriani, Rukman Heradi, Prihadi Kahar, Akhmaloka and **Fida Madayanti** (2010). Isolation and Purification of Novel Thermostable Alkaline Lipase From Local Thermophilic Microorganism. Bioscience, Biotechnology Research Asia, 7(2), 617-622

Hira Helwati, Santi Nurbaiti, Rukman Hertadi, **Fida Madayanti Warganegara** and Akhmaloka (2010). "Individual domain stability of klenow-like DNA Pol I ITB-1 based on molecular dynamic simulation". *Bioscience, Biotechnology Research Asia*, 7(2), 517-528

Made Puspasari Widhiastuty, Febriani, Maelita Ramdani Moeis, Akhmaloka dan **Fida Madayanti**: "Cloning, homological analysis and expression of Lipase gene from hot spring isolate". *International Journal of Integrative Biology, IJIB*, 2011, Vol. 11, No. 1 p.8-13.

b) Dalam Jurnal Nasional terakreditasi

Indrajaya, **Fida Madayanti W.**, Akhmaloka : "Isolasi dan Identifikasi Mikroorganisme Termofil Isolat Kawah Wayang". *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, Vol. 8, No. 2, September 2003, Hal. 53-56. SK Akreditasi no. 02/DIKTI/Kep/2002, Januari 2002 - Januari 2005

Laksmi Ambarsari, Hendro Pramono, **Fida Madayanti**, Maelita R. Moeis, Akhmaloka : "Konstruksi Overekspresi Gen Penyandi DNA Polimerase I Mutan dari Bakteri Termofilik Isolat Lokal". *Jurnal Hayati*, September 2004, Vol. 11, No. 3, Hal. 115-120, ISSN : 0854-8587.

L. Ambarsari, **F. Madayanti**, M.R. Moeis, Akhmaloka: "Pengaruh Mutasi D802N pada Aktivitas Polimerase DNA Pol I ITB-1". *Proceedings ITB Sains & Teknologi*, Vol. 38 A, No. 2, 2006, Hal. 89-98.

Akhmaloka, A. Suharto, S. Nurbaiti, I.N. Tika, **Fida M. Warganegara**: "Ribotyping Identification of Thermophilic Bacterium from

Papandayan Crater". *Proceedings ITB, Eng., Science Vol. 38 B*, No. 1, 2006, Hal. 1-10

Akhmaloka, I.N. Tika, S. Nurbaiti, M. Sindumarta, **Fida Madayanti**: "Isolation and Characterization of a Novel Thermostable DNA Polymerase from *Bacillus thermophilus* A1". *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, September 2006, Vol. 11, No. 2, P. 82-86.

Agustina L.N.A, **Fida Madayanti**, Pingkan Aditiawati, Akhmaloka: "16S Ribosomal RNA-Based Analysis of Thermophilic Bacteria in Gedongsongo Hot Spring". *Jurnal Microbiology Indonesia*, April 2007, Vol. 1, No. 1, p. 37-42, ISSN : 1978-3477.

Prima E. Susilowati, Pingkan Aditiawati, **Fida Madayanti**, Akhmaloka : " The Effect of Mutation at Thr295 of *Saccharomyces cerevisiae* eRF1 on Suppression of Nonsense Codons and eRF1 Structure ". *Jurnal Microbiology Indonesia*, April 2008, Vol. 2, No. 1, p. ISSN 1978-3477

Heni Yohandini, **Fida Madayanti**, Pingkan Aditiawati, Akhmaloka : "Cell Lysis Method Affects Assessment of Microbial Diversity Based on Ribotyping Analysis". *Jurnal Microbiology Indonesia* Vol. 2, No. 1, April 2008, p. 27-33, ISSN : 1978-3477

c) Dalam Jurnal lainnya

Akhmaloka, R. Hertadi, S. Nurbaiti, P. Aditiawati, H. Yohandini, A.L. Aminin, H. Helwati, **F. Madayanti**: "Exploration of Thermophilic Microorganism from Hot Spring Around Java ". *Journal of the Indonesian Chemical Society*, Vol. 1 (1), 2006, Hal. 1-6

d) Dalam Prosiding seminar Internasional

- A.I.N. Aminin, M. Asy'ari, N.S. Mulyani, **Fida Madayanti**, P. Aditiawati, Akhmaloka: "Phylogenetic Analysis of Bacterial Communities in Pancuran 7 Baturraden hot Spring". Proceeding Asean Biochemistry Seminar, Surabaya, 6-7 Februari 2006, Hal. 33-38, ISBN : 979-99675-1-1
- Subandi, P.E. Susilowati, Muntholib, Evi Susanti, H. Sutedjo, P. Aditiawati, **Fida Madayanti**, Akhmaloka : "Site Directed Mutagenesis of SUP45 Gene for Interaction Mechanism Study of ERF1-ERF3 Protein". Proceeding Asean Biochemistry Seminar, Surabaya, 6-7 Februari 2006, Hal. 222-226, ISBN : 979-99675-1-1
- P.E. Susilowati, P. Aditiawati, **F. Madayanti**, Akhmaloka: "Construction and Expression of sup45 Mutant Genes". International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS), Bandung, November 29-30, 2006, Hal. 202-205
- A.L.N. Aminin, **F. Madayanti**, P. Aditiawati, Akmaloka : "Denaturing Gradient Gel Electrophoresis Profiles of 16S rRNA Gene of Thermophilic Bacterial Communities". International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS)", Bandung, November 29-30, 2006, Hal. 222-225
- Akmaloka, Santi Nurbaiti, R. Hertadi, H. Yohandini, A.L.N. Aminin, H. Helwati and **F. Madayanti** : "Thermophilic Microorganisms and Thermostable Enzyme from Indonesian Isolate". International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS)", Bandung, November 29-30, 2006, Hal. 269-272
- Heni Yohandini, **Fida Madayanti**, P. Aditiawati, Akhmaloka : "Culture-independent Analysis of Microbial Community from

Kawah Hujan, Kamojang Hot Spring, West Java". International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS), Bandung, November 29-30, 2006, Hal. 341-344

- Subandi, P.E. Susilowati, Muntholib, E. Susanti, H. Sutedjo, P. Aditiawati, **F. Madayanti**, Akhmaloka: "Expression and Purification of Sup45-Y410A *Saccharomyces cerevisiae*". International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS), Bandung, November 29-30, 2006, Hal. 345-348
- S. Nurbaiti, **F. Madayanti**, Akhmaloka : "Identification of Thermophilic Bacteria from Berecek Hot Spring in Kamojang Crater Using 16s rRNA Analysis". International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS), Bandung, November 29-30, 2006, Hal. 349-352
- Ira Handayani, M. Abdulkadir M., Akhmaloka, **Fida Madayanti** : "Computational study of Interaction of 6, 7, 4'-Trihydroxyisoflavone (Factor2) with Estrogen Receptor β ". International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS)", Bandung, November 29-30, 2006, Hal. 482-486
- Anne Carolina, Akhmaloka, **Fida Madayanti W.** : "Isolation, Purification and Characterization of α -Amilase from Sweet Potatoes (*Ipomoea Batatas* (L.) Lam)". International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS), Bandung, November 29-30, 2006, Hal. 487-490
- Irani Ruth Julita, Akhmaloka, **Fida M. Warganegara**: "Analysis of Chemical Properties and Culture of Soy Whey in Making of Soycheese". International Conference on Mathematics and Natural Sciences (ICMNS), Bandung, November 29-30, 2006, Hal.

Fida M. Warganegara and B. V. Milborrow,: "Exogenous (deuterated) Abscisic acid does not mix with endogenous ABA within mung bean segment". Second Plant Hormone Meeting, AEMI, Melbourne, Mt Macedon, 11-13 April 1997.

Milborrow B.V., Vitone V., **Warganegara F.**: "Movement into and distribution of ABA within cells". Proceedings of 17th International Conference on Plant Growth Substances 2001, Brno (Czech Republic) 4-6th July 2001.

e) Dalam Prosiding Seminar Nasional

Fida Madayanti, B.V. Milborrow: "Movement of the Bound form of ABA". Seminar Kimia Bersama UKM-ITB ke 5, Malaysia, 16-17 Juli 2002, Hal. 197-202.

Akhmaloka, H. Pramono., I Nyoman Tika, L. Ambarsari., E. Susanti, A. Suharto, H. Yohandini, S. Ekawardani, **Fida Madayanti**, H. Sutedjo : "Eksplorasi bakteri termofilik isolat lokal : studi kasus DNA polimerase termostabil". Prosiding Seminar Nasional Kimia, HKI Jabar, Auditorium FPMIPA-UPI, 28-29 Mei 2002, Hal. 405-411, ISBN : 979-95513-1-5

Laksmi Ambarsari, **Fida Madayanti**, Maelita R. Moeis, Akhmaloka : "Karakterisasi DNA Pol 1 ITB-1 dari Bacillus sp Isolat Cimanggu dengan Ekspresi Heterolog". Proceeding Seminar MIPA IV, Aula Barat, 6-7 Oktober 2004, Hal. 528-531, ISBN : 9793688025

Akhmaloka, R. Hertadi, Subandi, P.E. Susilowati, H. Sutedjo, M.R. Moeis, **F. Madayanti** : "Proses Terminasi Translasi di Saccharomyces cerevisiae". Proceeding Seminar MIPA IV, Aula

A.L.N. Aminin, M. Asy'aril, N.S. Mulyani, **F. Madayanti**, P. Aditiawati, Akhmaloka : "Bacterial Community Analysis of Gedongsongo Hot Spring : Denaturing Gradient Gel Electrophoresis". Proceeding of The 6th ITB-UKM Joint Seminar on Chemistry, Bali, 17-18 Mei 2005, Hal. 100-105

Deasyana Mihardja, **F. Madayanti**: "Optimasi pH dan suhu pada isolasi minyak atsiri dari daun Nilam Pogostemon cablin Benth dengan Fermentasi oleh Pseudomonas mendocina". Proceeding of The 6th ITB-UKM Joint Seminar on Chemistry, Bali, 17-18 Mei 2005, Hal. 231-236

F. Madayanti, Lengga Priani, Nurul Qomariah, Hesti Lina, Akhmaloka: "Perubahan Citarasa dan nilai Nutrisi Keju Tahu dengan penambahan beberapa Intermediet Metabolit dan Kapang ". Proceeding of The 6th ITB-UKM Joint Seminar on Chemistry, Bali, 17-18 Mei 2005, Hal. 309-313

H. Yohandini, **F. Madayanti**, P. Aditiawati, Akhmaloka: "Biodiversitas Mikroorganisme Termofilik Isolat Kawah Hujan, Kamojang, Jawa Barat". Proceeding of The 6th ITB-UKM Joint Seminar on Chemistry, Bali, 17-18 Mei 2005, Hal. 375-379

L. Ambarsari, **F. Madayanti**, M.R. Moeis, Akhmaloka : " Studi Struktur Fungsi Domain Polimerase DNA Pol I ITB ". Proceeding of The 6th ITB-UKM Joint Seminar on Chemistry, Bali, 17-18 Mei 2005, Hal. 514-520

P.E. Susilowati, Subandi, **F. Madayanti**, P. Aditiawati, Akhmaloka : "Studi Struktur Fungsi Karboksi Terminal eRFI Saccharomyces cerevisiae". Proceeding of The 6th ITB-UKM Joint Seminar on

Chemistry, Bali, 17-18 Mei 2005, Hal. 761-765

Yanti Maryanty, **F. Madayanti**, Akhmaloka: "Isolasi Senyawa Flavonoid dari Daun Jati (*Tectona grandis*) dengan cara Fermentasi". Proceeding of The 6th ITB-UKM Joint Seminar on Chemistry, Bali, 17-18 Mei 2005, Hal. 1020-1022

Zahra Wahdini, Lenny Rachmayanty, Sarwono Hadi, **Fida Madayanti W.**: "Optimization of Coconut Oil Production Containing 6, 7, 4-Trihidroxy isoflavone". 9th Asean Food Conference 2005, Jakarta, 8-10 Agustus 2005

S. Arreneuz, **F. Madayanti**, R. Hertadi, Akhmaloka: "Construction of E695A, ILE715M and E695A and ILE715M Mutants of DNA Polymerase I ITB1". JSChem ITB-UKM 2007, Bandung, 12-13 Desember 2007, Hal. 95

M.P. Whidiastuty, **F. Madayanti**, M.R. Moeis, Akhmaloka: "Design of International Primer for Cloning of Lipase Genes Based on Homological Analysis". JSChem ITB-UKM 2007, Bandung, 12-13 Desember 2007, Hal. 109

B.V.E. Viera, H. Yohandini, M.P. Wishiastuty, **F. Madayanti**, Akhmaloka: "Isolation and Identification of the Thermophilic Bacteria Producing Lipase from Kawah Hujan Hot Springs". JSChem ITB-UKM 2007, Bandung, 12-13 Desember 2007.

Heni Yohandini, **F. Madayanti**, P. Aditiawati, Akhmaloka: "Culture-independent and culture-dependent analysis of microbial community in Kawah Hujan". JSChem ITB-UKM 2007, Bandung, 12-13 Desember 2007.

P.E. Susilowati, P. Aditiawati, **F. Madayanti**, Akhmaloka: "Phenotypic Analysis of T295 eRF1 Mutants in *Saccharomyces cerevisiae*".

JSChem ITB-UKM 2007, Bandung, 12-13 Desember 2007.

ALN Aminin, N.S. Mulyani, **F. Madayanti**, P. Aditiawati, Akhmaloka: "Ribotyping Identification of Thermophiles from Gedongsongo Hot Spring". JSChem ITB-UKM 2007, Bandung, 12-13 Desember 2007.

Akhmaloka, Santi Nurbaiti, Muhamad A. Martoprawiro, Rukman Hertadi and **Fida Madayanti**: "From Thermophiles to Thermostable Enzymes: A Case Study on Indonesian Hot Springs". JSChem ITB-UKM 2007, Bandung, 12-13 Desember 2007.

H. Helwati, R. Hertadi and **Fida Madayanti**, Akhmaloka: "Heterologous Expression and Purification of DNA Polymerase I ITB1 in *Escherichia coli*". JSChem ITB-UKM 2007, Bandung, 12-13 Desember 2007.

Warganegara F.M. and Milborrow B. V.(2000), "Incorporation of Deuterium into 'ABA and K-Form of Adduct from Root Culture". Prosiding Seminar Kimia Bersama ITB-UKM Keempat, Yogyakarta, Indonesia

Akhmaloka, H. Pramono, I.N. Tika, L. Ambarsari, E. Susanti, A. Suharto, **F. Madayanti** dan H. Sutedjo (2002) Eksploitasi Bakteri Termofilik Isolat Lokal: Studi Kasus DNA Polimerase Termostabil. Seminar Nasional HKI, Bandung

Akhmaloka, S. Ekawardani, L. Sihasale, S. Nurbaiti, **F. Madayanti** dan H. Sutedjo (2002) Konstruksi dan Over ekspresi Gen DNA Pol I Mutan Delesi dari Bakteri Termofilik Isolat Lokal di *Escherichia coli*. Seminar Nasional Konsorsium Bioteknologi Indonesia, Bandung

PENELITIAN YANG PERNAH DILAKUKAN DENGAN SUMBER DANA HIBAH KOMPETISI, RISET UNGGULAN DAN LAIN-LAIN

Fida Madayanti, Akhmaloka, Hira Helwati : “Peningkatan Sistem Ekspresi dan Eksplorasi Aplikasi DNA Polimerase (DNA Pol) Termotabil Isolat Lokal “. Laporan Penelitian Hibah Bersaing, Bidang Ilmu : Biokimia, ITB Tahun 2006

Fida Madayanti : “Keanekaragaman Mikroorganisme Termofilik dan Eksplorasi Potensi Enzim Termotabil“. Laporan Kemajuan Program Insentif Dasar, LPPM-ITB, 24 September 2007

Fida Madayanti, Akhmaloka, Hira Helwati : “Peningkatan Sistem Ekspresi dan Eksplorasi Aplikasi DNA Polimerase (DNA Pol) Termotabil Isolat Lokal“. Laporan Penelitian Hibah Bersaing, Bidang Ilmu : Bioteknologi, ITB Tahun 2007

Fida Madayanti : “Keanekaragaman Mikroorganisme Termofilik dan Eksplorasi Potensi Enzim Termotabil“. Laporan Kemajuan Program Insentif Dasar, LPPM-ITB, 29 Agustus 2009

PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (terpilih)

- Pembuatan Taucho dari Tempe Kedele dengan Jamur *Rhizopus* SP dan Pengolahan Tape Bandung. KUIKM Bandung. 21-10-2004
- Laporan Kegiatan Magang Mata Kuliah Biokimia pada Departemen Kimia, FMIPA-ITB, a.n. : Dra. Sri Ambardini, M.Si., NIP: 132206135, Kimia ITB, Juli 2006.
- Laporan Akhir Magang Perkuliahan Biokimia a.n. : Dra. Anna Roosdiana MappSc. FMIPA-ITB. 02 Sept. 2008 s/d 02 Nov. 2008
- Pelatihan Dekan-Dekan : UNSRAT, UNPATI, UNHALU,

UNCEN, UNIPA. Kimia ITB. 04–05 Maret 2002

- Program Retooling Kimia Batch I. LPPM – ITB. 23-01-2004 s/d 22-04-2004
- Short Course in Basic and Applied Chemistry for Corrosion Field Engineers. Kimia ITB. 21-06-2004 s/d 09-07-2004
- Pembimbing Pelatihan Kegiatan Icho Tahun 2007. FMIPA-ITB. 11-6-2007 s/d 6-7-2007
- Pembimbing Pelatihan Kegiatan Icho Tahun 2009. FMIPA-ITB. Juni - Juli 2009

PENGHARGAAN

- 2003 Satyalancana Karya Satya, 10 Tahun.
- 2012 Penghargaan Pengabdian 25 Tahun ITB

LAIN-LAIN

- Anggota Panitia Pelaksana Lokakarya Kurikulum Departemen Kimia, FMIPA-ITB. Kimia ITB, 21-Mar-02
- Anggota Panitia Pelaksana Seminar Kimia Bersama ITB-UKM Keenam. Kimia ITB. 23-Jan-03
- Anggota Panitia Pelelangan Pengadaan Barang dan Jasa Departemen Kimia FMIPA ITB. Kimia ITB. 3-Feb-03
- Anggota Tim Ekuivalensi Kurikulum 1998-2003. Kimia ITB. 3-Jun-03
- Anggota Tim Pemeriksa Format Skripsi Departemen Kimia FMIPA ITB. Kimia ITB. 30-Jul-03

- Anggota Tim Kurikulum Departemen Kimia FMIPA ITB. Kimia ITB. 30-Jul-03
- Anggota Panitia Lokakarya Departemen Kimia FMIPA ITB. Kimia ITB. 25-Aug-03
- Anggota Tim Seleksi Calon Peserta Magister di Program Studi Kimia Angkatan 2004. Kimia ITB. 2-Jul-04
- Anggota Panitia Silaturahmi Departemen Kimia ITB 2004. Kimia ITB. 29-Nov-04
- Anggota Tim Pemeriksa Format Skripsi (TPFS) Departemen Kimia FMIPA ITB. Kimia ITB. 1-Dec-04
- Anggota Panitia Lokakarya Departemen Kimia ITB, Sem.II-2004/2005. Kimia ITB. 8-Feb-05
- Anggota Panitia Lokakarya Departemen Kimia FMIPA-ITB. Kimia ITB. 25-Jul-05
- Anggota Tim Perumus Kerjasama Depag RI-ITB tentang Program S2 Bidang Fisika dan Kimia bagi Guru-guru Madrasah Aliyah. FMIPA-ITB. 17-Feb-06
- Anggota Panitia Pemilihan Mahasiswa Berprestasi Tingkat Fakultas MIPA-ITB, Tahun 2006. FMIPA-ITB. 17-Apr-06
- Anggota Panitia Pelaksana Gruber-Soedigdo Lecture 2006. FMIPA-ITB. 19-Apr-06
- Anggota Tim Pengkajian Kelayakan Pembukaan Program Studi Baru FMIPA-ITB. 15-May-06
- Anggota Tim Seleksi Program Pascasarjana Tahun 2006 di lingkungan FMIPA-ITB. 15-May-06

- Anggota Tim Pengelola Kerjasama Pelaksanaan Program Pascasarjana (S2) melalui Beasiswa Depag RI antara Direktorat Jenderal Pendidikan Islam DEPAG RI dengan ITB. 15-Jun-06
- Anggota Panitia Pelaksanaan Kegiatan “60 Tahun Pendidikan Kimia di Indonesia”, FMIPA-ITB. 5-Aug-06
- Anggota Tim Pengelola Program Beasiswa Unggulan Depdiknas di FMIPA-ITB Tahun Akademik 2006-2009
- Pengelola Bid. Kimia Program Beasiswa Unggulan Depdiknas di FMIPA-ITB Semester I-2007/2008. 14-Sep-07
- Ketua Bid. Kimia Tim Penyusun Usulan Pembukaan Program Studi Baru FMIPA-ITB, 2-Jan-08
- Anggota Tim Penyusun Usulan Akreditasi Program Doktor FMIPA-ITB, 2-Jan-08
- Anggota Tim Perumus Program Unggulan di Prodi Kimia, FMIPA-ITB, 24-Apr-08
- Anggota Tim Persiapan dan Pelaksanaan Kegiatan Open House ITB 2009 dari FMIPA
- Ketua Tim Penyusun Informasi Program Studi di Lingkungan FMIPA-ITB, 3-Mar-09
- Anggota Panitia Pelaksana Konferensi Internasional dalam rangka Ulang Tahun Emas ITB 2009
- Anggota The Society For Food Science and Technology, 2003-2007
- Penatar Penatar dalam Penataran Asisten Praktikum Laboratorium, Kimia ITB. 20 Agustus 2002
- Instruktur dalam Paradigma Baru dan Manajemen Pengelolaan

Jurusan, Kimia ITB. 04 Ags. S/d 04 Okt. 2003

- Peserta Workshop Manajemen Komersialisasi hasil-hasil riset dan teknologi diselenggarakan oleh Asisten Deputi Urusan Kajian Riptek dan Ekonomi, Deputi Bidang Program Riptek, Kementerian Riset dan Teknologi. Menristek, 9 Desember 2003
- Peserta Seminar dan Lokakarya: "Pengembangan Sistem Monev Terpadu dalam mendukung Quality Assessment untuk terciptanya Academic Excellence di ITB-BHMN". 10 Des. 2004
- Peserta Lokakarya Sekolah Pascasarjana ITB Tahun 2006 : "Peran dan Pengembangan SPS untuk Percepatan ITB menuju Research University". 20 Des. 2006
- Peserta Pembahasan Beasiswa Unggulan, khususnya untuk Program Double Degree, Jakarta. 19 April 2007
- Peserta Sosialisasi Program dan Bidang Ilmu Beasiswa Unggulan 2007, Jakarta, 21 Mei 2007
- Peserta The Commemoration of 60th Year of Chemistry Higher Education in Indonesia at Institut Teknologi Bandung "Kimia ITB, 9-14 Juli 2007
- Peserta Australian Education International Seminar Series in Science, Curtin Univ. of Technology, 15-11-2007
- Peserta Seminar on Protein Folding and Dynamics and Their Implication for Human Disease
- Peserta Workshop Olimpiade MIPA dan Olimpiade Sains dan Teknologi Mahasiswa Jawa Bali
- Peserta Persiapan Penyelesaian Draft Peraturan Mendiknas Tentang Beasiswa Unggulan

- Peserta Pemaparan Program Double Degree Universitas Padjadjaran bidang Lingkungan dan FMIPA ITB bekerjasama dengan Universitas of Twente, Belanda.
- Workshop Program Doktor Unggulan. FMIPA-ITB. 8 Okt. 2010

