

INOVASI

ISSN: 0917-8376

Vol. 4/XVIII/Agustus 2005

Ketahanan Pangan Nasional



PPI JEPANG

Perhimpunan Pelajar Indonesia di Jepang (PPI Jepang)
*Membuka Dunia untuk Indonesia dan
Membuka Indonesia untuk Dunia*
<http://ppi-jepang.org>





Majalah INOVASI
ISSN: 0917-8376
Volume 4 /XVII/ Agustus 2005

Daftar Isi

Editorial

EDITORIAL.....	1
----------------	---

Topik Utama

Jangan Lupa Swasembada Pangan	2
Mungkinkah Pertanian Organik di Indonesia? Peluang dan Tantangan.....	8
Kehilangan Pasca Panen Padi Kita Masih Tinggi	15
SAS 2005 : "Indonesia adalah Pengimpor Produk Hortikultura"	17

Nasional

Peranan Komisi Yudisial Dalam Menjaga Kekuasaan Kehakiman.....	21
Stok Sumberdaya Ikan dan Keberlanjutan Kegiatan Perikanan.....	26
Revitalisasi Perikanan dan Pemberantasan Perikanan Ilegal	31

Iptek

Konservasi Tumbuhan dengan Pendekatan Genetik Populasi	33
Indonesia; Mengapa Laut Kita Istimewa Untuk Interaksi Laut-Atmosfer?	36

Inovasi

Inovasi Teknologi di Balik Proyek Pembacaan Genom.....	39
Model Pengelolaan Sumberdaya Air di Jepang	43

Kesehatan

Influence of Etanol Extract of Jati Belanda Leaves (Guazuma ulmifolia Lamk.) On Lipase Enzym Activity of Rattus norvegicus Serum	48
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Sistem Surveilans Demam Berdarah Dengue (DBD) Berbasis Komputer untuk Perencanaan, Pencegahan dan Pemberantasan DBD di Kota Semarang.....	55
Membangun Kesejahteraan Kesehatan Masyarakat Indonesia	60
Humaniora	
Daya Analisa, Kreativitas, dan Kanji	63
Kebangkitan Islam atau Kebangkitan Agama-Agama di Era Modern?.....	66
Kiat	
"Tips & Tricks" Menulis Lamaran Kerja.....	70
Tokoh	
Lebih Dekat dengan KANG Hasan	72
Redaksi	
<i>Guidelines</i> Penulisan Naskah INOVASI.....	75
Susunan Redaksi Majalah INOVASI.....	77

EDITORIAL

Pangan memang terus menjadi isu strategis. Dimensinya pun sangat luas. Mulai dari masalah penyediaan makanan pokok, protein nabati, dan protein hewani baik melalui kegiatan produksi (*on farm* maupun *off farm*) maupun perdagangan, hingga masalah akses masyarakat terhadap produk pangan (harga terjangkau dan barang mudah didapatkan), serta sistem insentif bagi produsen bahan pangan. Kisah tragis busung lapar merupakan contoh betapa akses masyarakat (baca: daya beli) terhadap produk pangan masih sangat rendah. Ujung-ujungnya adalah karena kemiskinan.

Bulan Juni lalu pemerintah kembali menegaskan komitmennya untuk revitalisasi pertanian, perikanan, dan kehutanan (RPPK). Seperti ditegaskan dalam naskah RPPK, bahwa ini dilakukan karena apabila permasalahan yang dihadapi PPK dapat diselesaikan, dan potensi PPK dapat didaya-gunakan maka lebih dari separuh permasalahan mendasar bangsa ini, seperti kemiskinan, pengangguran, daya saing, dan kelestarian sumberdaya alam; akan dapat diselesaikan.

Sebelum RPPK, dulu pernah ada Bimas dan semacamnya untuk mencapai swasembada beras. Target itu terpenuhi pada tahun 1984. Namun secara ekonomi politik, peningkatan produksi beras dan instrumen pengendalian harga melalui peran Bulog terkait dengan desain industrialisasi. Dengan harga beras

yang terus terkendali, dapat mendorong industrialisasi karena adanya jaminan akses buruh –yang upahnya ditekan-- terhadap beras "murah". Tanpa beras "murah" buruh sulit membeli dan ini mengancam industrialisasi. Konsumen gembira, tapi korbannya adalah petani. Nilai Tukar Petani turun sejak tahun 1984. Petani yang berjasa membuat Indonesia berswasembada beras tak kunjung menikmati hasilnya. Preferensi pada konsumen atau produsen sangatlah dilematis. Disinilah negara dituntut perannya melindungi keduanya. Tentu, level produsen dan konsumen menengah ke bawah yang perlu dilindungi. Sehingga, gagasan liberalisasi tak memiliki relevansinya. Kebijakan afirmatif untuk kedua lapisan masyarakat itu masih perlu.

Peliknya soal pangan tidak hanya soal produsen-konsumen. Tapi juga, soal pengelolaan sumberdaya, baik air, laut, tanah, dan udara. Dulu semuanya bertumpu pada negara (*state*), dan banyak gagalannya. Kini saatnya perlu devolusi kepada masyarakat (*civil society*). Kuatnya koperasi pertanian dan perikanan di Jepang adalah contoh kuatnya devolusi itu. Sekaligus untuk mengimbangi kekuatan negara dan pasar. Ujung-ujungnya solusi krisis pangan memang menuntut pemerataan relasi kekuasaan antara negara, pasar, dan masyarakat. **(Arif Satria).**

Jangan Lupa Swasembada Pangan

Haris Syahbuddin

Indonesia Agro-climate and Hydrology Research Institute, Bogor, INDONESIA

Graduate School of Science and Technology, Kobe University, JAPAN

Email: haris@ahs.scitec.kobe-u.ac.jp

1. Pesan Swasembada Pangan

Beberapa bulan yg lalu, setelah presiden RI mengunjungi Pak Harto di RS Pertamina, melalui konferensi pers yang berlangsung sederhana, beliau menyampaikan beberapa hal tentang kondisi kesehatan Pak Harto. Namun dari semua pesan yg disampaikan itu, ada satu pesan yg disampaikan oleh penguasaan Orde Baru itu agar kita semua tidak melupakan swasembada pangan. Ya..Bapak Pembangunan yg pernah begitu disegani oleh berbagai bangsa di dunia itu, menyampaikan pesan yg amat sangat simpatik dan tidak sederhana bila kita perhatikan dengan seksama. Makna nya sangat dalam dan berkaitan dengan hajat hidup orang banyak bahkan jenis keahlian.

Pak Harto tidak berpesan untuk tetap memperhatikan swasembada beras, seperti yg pernah kita capai pada tahun 1982 semasa ia berkuasa. Sebagian orang menganggap sinis pesan itu, "akh itukan diucapkan untuk mengingatkan pada kita semua bahwa ia pernah memiliki prestasi mencapai swasembada beras". Akan tetapi pendapat yg apriori itu nampaknya tidak menemukan justifikasi yang tepat. Dalam keadaan sakit dan daya ingat yg menurun karena uzur, ia mampu menyampaikan pesan itu dengan baik dan mengganti kata beras dengan pangan.

Mengapa pesan itu begitu bermakna amat dalam?. Pangan secara definisi diartikan segala sesuatu yg berkaitan dengan kenyang perut dan atau kecukupan gizi. Menurut Badan Ketahanan Pangan Nasional, pangan tidak saja diartikan sebagai beras/nasi, tapi termasuk di dalam nya sayur mayur, buah-buahan, daging baik unggas maupun lembu, ikan, telur, juga air. Sebelum kita berbicara tentang kemungkinan pemenuhan kebutuhan pangan (food security) ada baiknya kita lihat kondisi sumberdaya alam

kita terkait dengan lahan dalam arti tanah dan unsur iklim di atasnya, bahwa diantara tantangan berat alam tersebut sesungguhnya terselip peluang yang harus dapat dimanfaatkan.

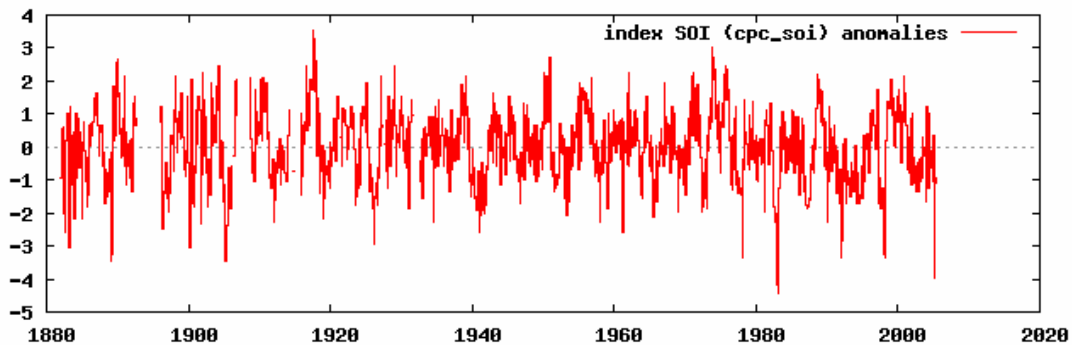
2. Potensi Sumberdaya Tanah dan Iklim

Secara fisiografis, hampir sebagian besar pulau utama Indonesia memiliki gunung berapi. Kondisi ini memungkinkan beberapa bagian wilayah Indonesia memiliki tanah yang relatif kaya akan unsur hara. Utamanya seperti yg terdapat di hampir semua lokasi di P. Jawa kecuali disisi Selatannya. Sebagian besar wilayah ini didominasi oleh tanah podsolik/latosol/ultisol/regosol, dengan pH sekitar 4-5, kandungan c-organik rendah, memiliki kandungan liat/pasir tinggi dan miskin hara. Tipe jenis tanah tersebut juga tersebar di hampir seluruh wilayah Indonesia, seperti disebagian besar pulau Sumatra, Kalimantan, dan Sulawesi. Untuk tanah Podsolik Merah Kuning saja sebarannya mencapai 47.5 juta ha atau 25% diseluruh Indonesia [3]. Akan tetapi hasil penelitian Mulyani et al. (2001 dalam [6]) menunjukkan sesuatu yang memberi harapan cerah. Untuk propinsi Lampung saja terdapat sekitar 320,000 ha lahan kering potensial untuk pengembangan padi sawah dan palawija. Suatu luasan yg 1.5 kali lebih besar dari luas lahan sawah potensial di sepanjang jalur pantura Jawa Barat. Dengan perkataan lain terdapat sekitar 75.000 ha lahan kering potensial untuk perluasan areal tanaman baru. Luasan minimal areal potensial ini tentu akan mencapai 3-5 juta ha untuk seluruh wilayah Indonesia. Suatu luasan yg bila dikelola dengan baik serta didukung oleh kontinuitas ketersediaan air akan mampu menghasilkan produk pertanian utamanya padi dan palawija. Hasil yang dapat diperoleh untuk satu kali musim tanam minimal sekitar 6-10 juta ton padi dan sekitar 3-5 juta ton palawija. Padahal di antara areal tersebut ada yg dapat

ditanami 2 kali dalam setahun. Ditinjau dari sisi luasannya, lahan kering memberikan harapan besar untuk dikembangkan, terutama pada lahan dengan ketinggian kurang dari 500 m dari permukaan laut. Potensi ini perlu mendapatkan perhatian pemerintah pusat dan pemerintah kabupaten untuk terus mengembangkan areal pertanian potensial seperti yang sedang dirintis oleh pemerintah kabupaten Agam, Sumatera Barat dalam mengembangkan areal Agropolitan nya. D.I. Yogyakarta dengan potensi salak pondohnya, serta Kabupaten Sragen dengan semangat mengembangkannya potensi sistem pertanian organik nya.

Selain potensi sumberdaya tanah, sumberdaya iklim menyimpan potensi besar diantara berbagai ancaman perubahan iklim global yang kian mendekati kenyataan. Hasil analisis iklim terkini menggunakan data tahun

pengamatan antara 1980-2002 menunjukkan bahwa, terjadi peningkatan suhu siang dan malam hari sekitar 0.5-1.1°C dan 0.6-2.3°C, yang diikuti oleh peningkatan curah hujan di wilayah timur Indonesia sekitar 490 mm/tahun (Sulawesi Selatan) hingga 1400 mm/tahun (Jawa Timur) [7]. Hasil penelitian ini konsisten dengan hasil simulasi model ARPEGE versi 3 untuk tahun 2010-2039. Belum lagi soal peningkatan magnitude dan frekuensi kehadiran El-Nino, yang diprediksi akan kian memberikan tekanan tersendiri pada sektor pertanian. Untuk tahun ini, hasil analisis index oskilasi selatan (*Southern Oscillation Index, SOI*), menunjukkan angka negatif. Artinya diakhir tahun 2005, akan terjadi peristiwa El-Nino dengan karakter yg berbeda dengan tahun-tahun sebelumnya (Gambar 1) (konsultasi pribadi dengan Prof. Manabu D. Yamanaka).



Gambar 1. Anomali index oskilasi selatan tahun 1880-2005

Cemaskah kita menghadapi situasi seperti telah diprediksi banyak meteorologis dunia itu?. Seringkali bila El-Nino melanda sebagian besar wilayah kita mengalami defisit air. Padahal sudah banyak teknologi dikembangkan dan siap pakai, mulai dari pewayalahan daerah rawan kekeringan, informasi perubahan dan prediksi iklim, peta zona agroekologi potensial, sampai pada teknologi pemanenan hujan, embung, dll. Diantara sekian banyak deraan iklim tersebut sesungguhnya terdapat peluang untuk terus mengembangkan lahan pertanian kita, minimal 2-3 tahun lamanya sebelum El-Nino datang kembali. Di satu sisi terjadi peningkatan suhu namun disisi yang lain ketersediaan air kian melimpah.

Iklim maritim kontinen yang teranugrah untuk Indonesia sesungguhnya memiliki keunggulan komparatif yang tidak dimiliki negara lain. Iklim yang hangat sepanjang tahun, keragaman curah hujan antar wilayah, dan kaya akan radiasi surya dengan lama penyinaran berkisar antara 3-10.5 jam dengan intensitas radiasi surya 235-535 kal/cm²/hari merupakan salah satu keunggulan tersebut. Radiasi surya sebagai stimulator proses fotosintesis berperan penting bagi pertumbuhan, produksi dan kualitas biomass tanaman (tanaman semusim, tanaman tahunan, dan pakan ternak) juga biota laut lainnya. Selain itu, perpaduan antara temperatur yang

hangat dan energi radiasi surya mampu merubah air yang ada di kolom air raksasa di darat dan di lautan, sehingga menyebabkan atmosfer kita kaya uap air dan awan hujan. Untuk areal dengan kanopi tanaman saling tumpang sari, kehilangan air pada lapisan permukaan tanah pada musim kemarau tanpa hujan dengan fluktuasi kandungan air tanah antara 1 dan -1 mm/10 menit, berkisar 215-500 mm/hari [8]. Ditimpali oleh siklus zonal gerakan massa air (*cycle Hadley*) menyebabkan perbedaan waktu musim hujan di beberapa tempat di Indonesia. Bertambah tinggi posisi latitude dari garis equator seperti Aceh, Thailand, Indo Cina, dan Filipina mengalami musim hujan, maka pada bulan-bulan di wilayah latitude lebih rendah seperti Jawa, Lampung, dan Nusa Tenggara mengalami musim kemarau. Kondisi ini memberi justifikasi terhadap kontinuitas hasil pertanian, yang sangat terkait erat dengan waktu tanam dan ketersediaan air untuk tanaman semusim dan tahunan. Perbedaan kuantitas curah hujan khususnya dan iklim umumnya antar wilayah Indonesia bagian Barat, Tengah dan Timur, mempengaruhi keanekaragaman hayati antar wilayah bersangkutan. Potensi lainnya adalah siklus air hangat lautan (*Indonesian Through Flow*) yang terkait erat dengan migrasi massa plankton dan biota laut lainnya.

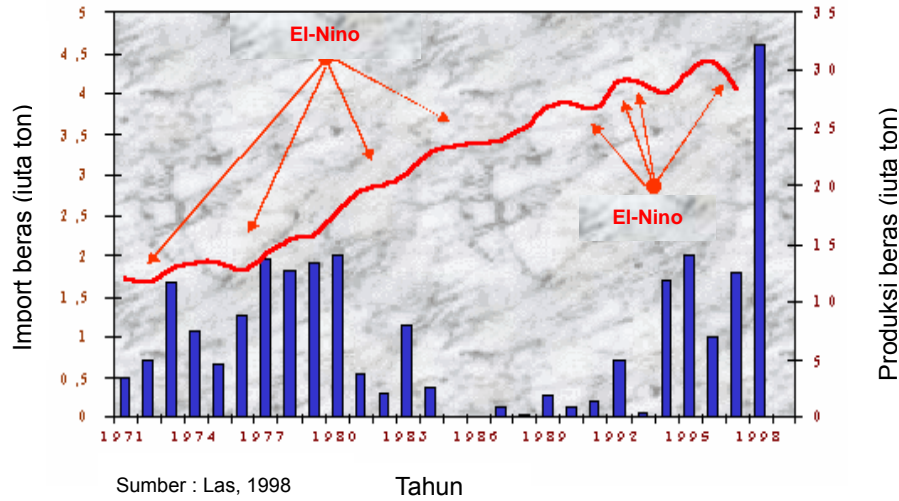
3. Proyeksi Kebutuhan Pangan Dalam Negeri

Pesan yang disampaikan oleh Bapak Pembangunan itu kian menemukan relevansinya jika kita perhatikan perbandingan antara jumlah penduduk Indonesia yang terus mengikuti laju deret ukur dengan produk pertanian kita, khususnya tanaman pangan yg mengalami pelandaian. Jumlah penduduk yang besar ibarat pisau bermata dua, disatu sisi dapat menjadi sumberdaya bagi berkembangnya sektor pertanian yang lebih tangguh dan berdaya saing tinggi. Namun disisi lain, dapat menjadi sumber pemicu kerawanan sosial ketika kebutuhan pokok terhadap pangan tidak tercukupi dengan baik. Beberapa minggu terakhir masih segar dalam ingatan kita, ditemukannya kasus busung lapar atau gizi buruk (*marasmus-kwoshiorkor*) disejumlah propinsi di Indonesia, seperti, NTT,

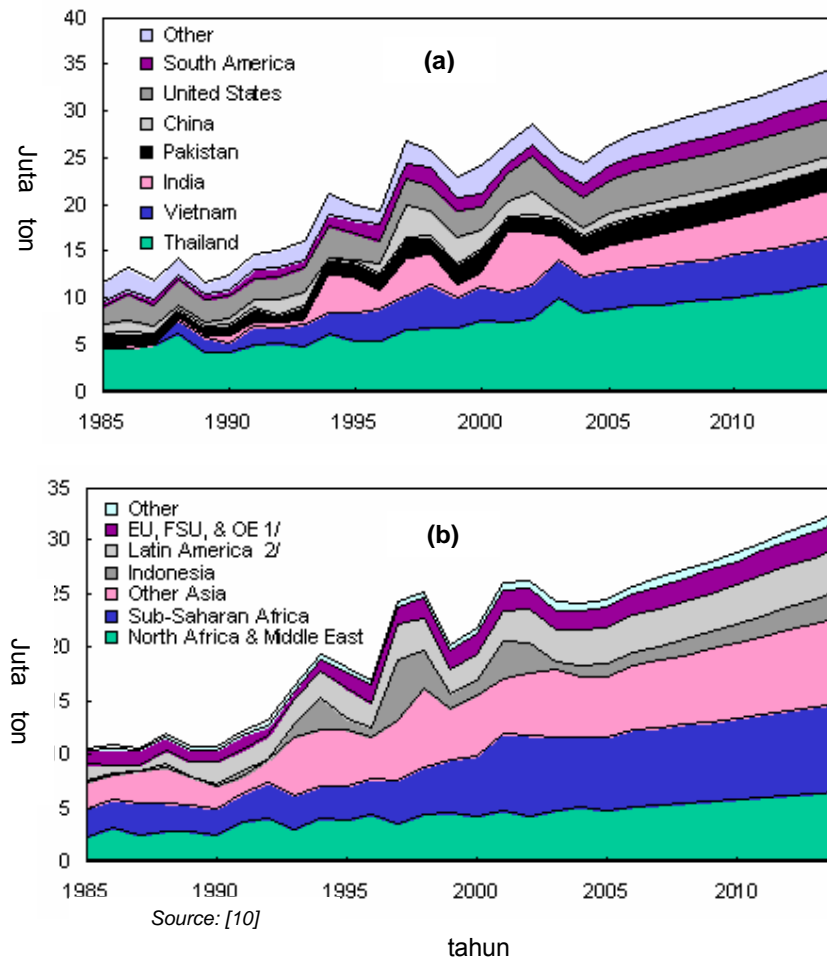
NTB, Kalteng, Kaltim, Sulteng, Jabar dan Jatim. Bahkan menurut publikasi Aksi Cepat Tanggap Dompot Dhuafa (ACT-DD) kasus busung lapar telah melanda hampir sebagian wilayah Indonesia [1]. Jumlah penderitanya pun telah mencapai jutaan anak-anak dan balita. Bencana ini memberi gambaran bahwa produk produk pertanian kita belum lah menyentuh seluruh lapisan masyarakat. Semua ini merupakan efek dari terjadinya kesenjangan yang besar antara permintaan dan suplai yang sudah berlangsung lama, harga menjadi tidak terjangkau, dan berakibat pada sebagian masyarakat berpenghasilan dibawah rata-rata tidak mampu menata gizi keluarga dengan baik dan benar.

Data statistik menunjukkan jumlah penduduk Indonesia sampai akhir tahun 2000 mencapai 206 juta jiwa, dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata 1.49% [2]. Jumlah penduduk yang sangat besar tersebut merupakan pangsa pasar « *tradisional* » yang sangat potensial untuk berbagai produk pertanian dan industri. Akan tetapi, hingga saat ini untuk memenuhi permintaan pasar dalam negeri, berbagai produk pertanian yang dihasilkan belum mencukupi. Masih terdapat senjang yang sangat besar antara permintaan dan suplai. Fakta temuan Swastika dkk. [9] dan Ilham dkk. [4] menunjukkan bahwa, suplai produksi pertanian untuk memenuhi permintaan di tahun 2003 terhadap beras (35.01 juta ton) terdapat senjang sekitar 4.54 juta ton, kedelai (1.56 juta ton) 0.28 juta ton, jagung (9.65 juta ton) 0.80 juta ton, kentang (1033.42 ribu ton) 12.8 ribu ton, daging ayam broiler (205.87 ribu ton) 11.5 ribu ton, dan daging sapi (253.33 ribu ton) 50.8 ribu ton. Senjang tersebut bertambah besar pada tahun 2010, dimana jumlah penduduk Indonesia akan berjumlah 239 juta jiwa dengan asumsi laju pertumbuhan tetap 1.49%.

Kesenjangan antara permintaan dan suplai tersebut diyakini kian membesar akibat krisis ekonomi yang terus berkepanjangan, harga-harga saprodi terutama pupuk dan pestisida yang kian tinggi, penghapusan subsidi oleh pemerintah, serta deraan iklim terutama kekeringan tahun 2001 dimana kita sempat kehilangan satu kali musim tanam.



Gambar 2. Produksi dan import beras saat terjadi kekeringan



Gambar 3. Proyeksi ekspor (a) dan import (b) beras hingga tahun 2014. 1/ terdiri dari negara-negara Uni Eropa, Uni Soviet dan Eropa lainnya, 2/ termasuk Meksiko

Pengalaman mengajarkan, selama lebih dari 30 tahun, 8 kali peristiwa El-Nino telah memaksa pemerintah untuk melakukan import beras, dan yang tertinggi terjadi pada tahun 1998 mencapai 4.5 juta ton (Gambar 2). Penyusutan luasan areal lahan sawah potensial (irigasi gol I dan II) seperti yang terjadi di sepanjang Jalur Pantura Jabar dan Banten, diduga mencapai 60.000 ha/tahun, juga turut menyumbangkan peran signifikan terhadap membesarnya senjang tersebut. Peningkatan zona impermeabilitas akibat migrasi penduduk dan perubahan fungsi lahan, serta kerusakan hutan, tanah dan air menyebabkan daerah hilir menjadi mudah mengalami kekeringan saat musim kemarau dan banjir saat musim hujan serta berakibat pada kegagalan panen atau puso. Selain itu faktor pertumbuhan penduduk yang cepat, tingkat kerusakan lahan yang kian parah, kesuburan tanah yang kian menurun, turut pula mempertajam perbedaan antara permintaan dan ketersediaan pangan kita.

Nampaknya proyeksi kebutuhan beras dalam negeri, sebagai pangan pokok (*principal food*) masyarakat, ditahun tahun mendatang akan terus meningkat seperti yang diungkapkan oleh USDA [10] baru-baru ini dalam laporan Agricultural Baseline Projection to 20014. Proyeksi import (Gambar 3b) tersebut memperlihatkan bahwa hingga tahun 2014 kebutuhan dalam negeri akan beras terus meningkat antara 22-25 juta ton seiring dengan pertumbuhan penduduk, yang diperkirakan akan mencapai 253 juta jiwa pada tahun 2014 (asumsi laju pertumbuhan tetap 1.49%/tahun). Berdasarkan dua data tersebut pula, dari seluruh negara Asia Tenggara, Indonesia satu-satunya negara yg masih melakukan import dan tidak pernah mengekspor berasnya, serta kian jauh tertinggal dengan Vietnam yg terus mampu mengekspor berasnya, bahkan lebih tinggi dibanding Thailand (Gambar 3a). Data data tersebut menunjukkan bahwa sejak pencapaian swasembada beras tahun 1982, produksi beras nasional kita terus mengalami pelandaian, jika tidak mau dikatakan telah mengalami penurunan.

4. Ketahanan Pangan Tanggungjawab Bersama

Swasembada pangan, ketersediaan serta keamanan pangan (food security) harus diawali dengan kontinuitas dan kecukupan produksi pertanian dalam arti luas. Untuk mewujudkannya sektor pertanian tidak dapat melakukannya sendiri. Butuh kerjasama semua bidang dan keahlian untuk dapat terlibat didalamnya. Mulai dari peran serta penyuluh pertanian lapang ditingkat desa dan kecamatan serta seluruh penataan kelembagaannya, pemulian atau penakar tanaman atau ternak serta ikan sampai pada keahlian manajerial pemberian pupuk, air, pakan dan pemberantasan hama dan penyakit. Didalamnya juga dapat terlibat berbagai industri hilir seperti industri pupuk, pakan ternak, pestisida, serta industri biologi dan kimia dasar. Untuk mempercepat laju pemenuhan kebutuhan pangan ini, penguasaan terhadap keahlian trans genik atau lebih dikenal dengan bioteknologi mutlak diperlukan. Belum lagi industri alat mesin pertanian dapat berkontribusi mempermudah pengelolaannya.

Akan tetapi sebelum itu semua terwujud, ketersediaan air dalam jumlah dan mutu yang layak pakai, baik untuk pertanian, industri maupun rumah tangga harus mudah didapat. Langkah awal yg dapat ditempuh untuk menyelamatkan air adalah dengan melaksanakan dengan sungguh sungguh konservasi tanah dan air. Air adalah benda unik yang hanya bersumber dari curah hujan. Air yang jatuh tersebut harus dapat dipertahankan keberadaannya di dalam tanah selama mungkin agar dapat menjelma menjadi mata air mata air, mengisi ground water (air tanah dalam), mengalir ke dalam sungai untuk kemudian dimanfaatkan mengisi waduk waduk besar, mengairi lahan sawah, memperluas usaha pertanian lahan kering dengan membuat embung dan pompanisasi air sungai, kolam ikan, keramba, dll. Dan sumberdaya air tersebut bukan hanya untuk dikuasai oleh satu perusahaan saja seperti Aqua, Ades, dan sejenisnya. Maka mengkonservasi hutan dan tanah serta penataan kembali kepemilikan sumberdaya alam untuk publik, seperti pemanfaatan air adalah mutlak dilakukan.

Setelah produk itu dipanen, sejak itu pula seluruh industri besar maupun rumah tangga

dapat terlibat di dalamnya, mulai dari industri alat mesin pertanian, transportasi, pengepakan barang, peti kemas, penyimpanan, sampai dengan industri pengolahan hasil. Pekerjaan pun tidak terhenti sampai disini, untuk keamanan konsumsi dan keahalannya bidang keahlian medis, obat-obatan, dan kesehatan masyarakat menjadi tumpuan.

Ketersediaan pangan sesungguhnya pula merupakan tulang punggung pertahanan nasional itu sendiri. Tanpa pangan yang cukup dan bergizi, generasi penerus pun akan lumpuh secara perlahan. Jauh dari itu, ketergantungan pangan pada negara lain, biasanya berdampak juga pada tataran hidup yang lainnya, bahkan kadang kehidupan berpolitik dan agama pun dipertaruhkan. Bila ketergantungan pangan ini terus terjadi dan tidak diantisipasi, seperti ajakan simpatik pak Harto itu, bisa jadi negeri kita hanya tinggal "badan" nya saja tetapi "ruh" nya tidak ada sama sekali. Tidak memberi pengaruh pada kancah persaingan dunia di era global seperti saat ini, tetapi hanya berperan sebagai pasar internasional dan menjadi konsumen abadi produk produk negara lain.

5. Penutup

Kesenjangan yang lebar antara pemenuhan kebutuhan dengan ketersediaan pangan sesungguhnya merupakan peluang bagi berbagai sektor yang terlibat dalam pertanian baik secara langsung maupun tidak langsung. Kekayaan sumberdaya alam yang memadai baik, tanah, air dan iklim dengan sifatnya yang unik memberikan peluang besar bagi Indonesia untuk terus menyediakan pangannya secara kontinyu dengan mutu tinggi. Untuk itu kerjasama antar berbagai bidang dan keahlian harus dilakukan untuk mewujudkannya. Ajakan untuk tidak melupakan swasembada pangan sesungguhnya adalah ajakan bagi kita semua untuk kembali menjalin kebersamaan dalam kehidupan berbangsa dan bernegara dalam menghadapi era persaingan global.

Daftar Pustaka

[1] ACT-DD. 2005. Busung Lapar Telah Landa Separuh Wilayah Indonesia.

- Publikasi 14 Juni 2005. Aksi Cepat Tanggap Dompot Dhuafa. Jakarta.
- [2] BPS. 2001. Statistik Indonesia. Statistical Year Book Of Indonesia 2000. Biro Pusat Statistik. Jakarta. hal 37.
- [3] Center for Soil and Agroclimate Research (CSAR). 1997. Statistik Sumberdaya Lahan/Tanah Indonesia, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Departemen Pertanian. Jakarta.
- [4] Ilham, Nyak., Budi Wiryono, I Ketut Kariyasa, M. Nainy A. Kirom, dan Sri Hastuti S. 2001. Laporan Hasil Penelitian ; Analisis Penawaran dan Permintaan Komoditas Peternakan Unggulan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor. hal VI-2 - VI-5.
- [5] Referensi elektronik. NCEP data reanalisis. <http://climexp.knmi.nl/>.
- [6] Syahbuddin, Haris. 2002. Ketersediaan Air dan Pola Tanam pada Lahan Kering berdasarkan Peluang Kejadian Iklim di Propinsi Lampung. 24 hal. Publikasi dalam proses.
- [7] Syahbuddin, Haris., Manabu D. Yamanaka, and Eleonora Runtuuwu. 2004. Impact of Climate Change to Dry Land Water Budget in Indonesia: Observation during 1980-2002 and Simulation for 2010-2039. Graduate School of Science and Technology. Kobe University. Publication in process.
- [8] Syahbuddin, Haris and Manabu D. Yamanaka. 2005. Water Depletion from Four Soil Layers in the Tropic. Graduate School of Science and Technology. Kobe University. 15 pages. Publication in process.
- [9] Swastika, Dewa, K.S., Made O. Adyana, Nyak Ilham, Reni Kustiari, Bambang Winarso. Soeparno. 2000. Laporan Hasil Penelitian ; Analisis Penawaran dan Permintaan Komoditas Pertanian Utama di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor. hal 155-156.
- [10] USDA. 2005. Agricultural Baseline Projection to 2014. February 2005. Economic Research Service. USDA. <http://www.ers.usda.gov/>. America

Mungkinkah Pertanian Organik di Indonesia? Peluang dan Tantangan

Husnain

Faculty of Life and Environmental Science, Shimane University, Matsue, Japan.

Email: a049217@matsu.shimane-u.ac.jp

Haris Syahbuddin

Graduate School of Science and Technology, Kobe University, Kobe, Japan

Email: harissyahbuddin@yahoo.com

Diah Setyorini

Balai Penelitian Tanah. Puslitbangtanak. Deptan. Jl. Juanda 98. Bogor. Indonesia

Email: soil-fertility@indo.net.id

1. Pendahuluan

Akhir-akhir ini dikalangan praktisi, ilmuwan, dan petani marak digunakan istilah produk organik, mulai dari makanan organik seperti sayur organik, beras organik, buahan organik, bahkan sampai ayam atau sapi organik. Selain bidang pangan juga digunakan istilah fashion organik dan mainan organik. Lebih jauh lagi mulai banyak dikenal pengobatan secara organik yang tidak lain mensuplai pasien dengan makanan organik. Seiring dengan peningkatan pendapatan, pendidikan serta wawasan beberapa kalangan masyarakat Indonesia mulailah berkembang pangsa pasar produk organik di tanah air.

Trend pertanian organik di Indonesia, mulai diperkenalkan oleh beberapa petani yang sudah mapan dan memahami keunggulan sistim pertanian organik tersebut. Beberapa ekspatriat yang sudah lama hidup di Indonesia, memiliki lahan yang luas dan ikut membantu mengembangkan aliran pertanian organik tersebut ke penduduk di sekitarnya. Kemudian beberapa mantan perwira yang memiliki hoby bercocok tanam juga sekarang beramai-ramai mulai membenahi lahan luas yang dimiliki mereka dan mempekerjakan penduduk sekitarnya sekaligus alih teknologi. Disamping itu banyak lembaga non pemerintah (NGO) yang bertujuan mengembangkan sistim pertanian organik di Indonesia melalui pembinaan sumberdaya manusia ataupun bertujuan menggapai pasar organik di luar negeri.

Meskipun beberapa petani sudah mulai mengembangkan dan bertani secara organik sejak lama, sebagai contoh kebun pertanian organik Agatho di Cisarua sudah lebih 10 tahun eksis dalam sistim pertanian organik,

namun perkembangan pertanian organik di Indonesia baru dimulai sejak 4-5 tahun yang lalu. Jauh tertinggal dibandingkan dengan Jepang, Belanda, Perancis, Itali, Amerika, dll.

2. Pengertian Pertanian Organik

Sebenarnya apa itu pertanian organik, dan mengapa produk organik tersebut bisa menjadi tidak terjangkau oleh masyarakat kita sendiri apalagi oleh petani. Dan mungkinkah sistim pertanian organik ini dapat menjadi salah satu pilihan dalam rangka ketahanan pangan dan sustainabilitas lahan pertanian di Indonesia.

Cikal bakal pertanian organik sudah sejak lama kita kenal, sejak ilmu bercocok tanam dikenal manusia. Pada saat itu semuanya dilakukan secara tradisonal dan menggunakan bahan-bahan alamiah. Sejalan dengan perkembangan ilmu pertanian dan ledakan populasi manusia maka kebutuhan pangan juga meningkat. Saat itu revolusi hijau di Indonesia memberikan hasil yang signifikan terhadap pemenuhan kebutuhan pangan. Dimana penggunaan pupuk kimia sintesis, penanaman varietas unggul berproduksi tinggi (*high yield variety*), penggunaan pestisida, intensifikasi lahan dan lainnya mengalami peningkatan. Namun belakangan ditemukan berbagai permasalahan akibat kesalahan manajemen di lahan pertanian. Pencemaran pupuk kimia, pestisida dan lainnya akibat kelebihan pemakaian bahan-bahan tersebut, ini berdampak terhadap penurunan kualitas lingkungan dan kesehatan manusia akibat selalu tercemar bahan-bahan sintesis tersebut. Pemahaman akan bahaya bahan kimia sintesis dalam jangka waktu lama mulai

disadari sehingga dicari alternatif bercocok tanam yang dapat menghasilkan produk yang bebas dari cemaran bahan kimia sintesis serta menjaga lingkungan yang lebih sehat. Sejak itulah mulai dilirik kembali cara pertanian alamiah (*back to nature*). Namun pertanian organik modern sangat berbeda dengan pertanian alamiah di jaman dulu. Dalam pertanian organik modern dibutuhkan teknologi bercocok tanam, penyediaan pupuk organik, pengendalian hama dan penyakit menggunakan agen hayati atau mikroba serta manajemen yang baik untuk kesuksesan pertanian organik tersebut.

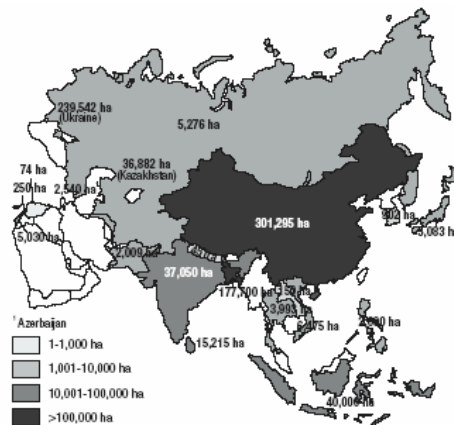
Pertanian organik di definisikan sebagai” sistem produksi pertanian yang holistik dan terpadu, dengan cara mengoptimalkan kesehatan dan produktivitas agro-ekosistem secara alami, sehingga menghasilkan pangan dan serat yang cukup, berkualitas, dan berkelanjutan” [1]. Lebih lanjut IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements) menjelaskan pertanian organik adalah sistem pertanian yang holistik yang mendukung dan mempercepat biodiversiti, siklus biologi dan aktivitas biologi tanah. Serifikasi produk organik yang dihasilkan, penyimpanan, pengolahan, pasca panen dan pemasaran harus sesuai standar yang ditetapkan oleh badan standardisasi. Dalam hal ini penggunaan GMOs (*Genetically Modified Organisme*) tidak diperbolehkan dalam setiap tahapan pertanian organik mulai produksi hingga pasca panen [3].

Sejauh ini pertanian organik disambut oleh banyak kalangan masyarakat, meskipun dengan pemahaman yang berbeda. Berdasarkan survey ke lahan petani di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur yang dilakukan Balai Penelitian Tanah, berbeda pemahaman tentang pertanian organik di beberapa petani tergantung pengarahan yang sampai ke petani. Petani di Jawa Barat umumnya lebih maju karena mereka umumnya adalah petani yang sudah mapan, dan yang dikembangkan adalah sayuran serta buah-buahan seperti salak Pondoh. Sedangkan di Jawa Tengah, selain buah seperti Salak juga mulai dikembangkan padi organik. Dalam hal ini Pemda Jateng mendukung sepenuhnya petani yang mau

menanam padi secara organik, antara lain dengan cara membeli produksi petani sampai produksinya stabil dan petani bisa mandiri. Seperti contoh, kabupaten Sragen di Jawa Tengah mencanangkan gerakan Sragen Organik. Sedangkan di Jawa Timur, umumnya berkembang kebun buah organik seperti apel organik. Terlepas dari apakah itu benar-benar sudah merupakan produk organik ataukah belum, sebagaimana akan dibahas nanti, perkembangan pertanian organik ini perlu mendapat arahan dan perhatian serius pemerintah.

3. Komponen Pertanian Organik

a. Lahan



Gambar 1. Areal pertanian organik di Asia
Source: SOEL-Survey, February 2004 [5]

Lahan yang dapat dijadikan lahan pertanian organik adalah lahan yang bebas cemaran bahan agrokimia dari pupuk dan pestisida. Terdapat dua pilihan lahan: (1) lahan pertanian yang baru dibuka, atau (2) lahan pertanian intensif yang dikonversi untuk lahan pertanian organik. Lama masa konversi tergantung sejarah penggunaan lahan, pupuk, pestisida dan jenis tanaman. Berdasarkan kesesuaian lahan di Indonesia hanya 10 % yang layak dijadikan lahan pertanian (Peta kesesuaian lahan, Puslitbangtanak). Mengingat lahan yang bisa diandalkan mendukung pertanian organik adalah lahan yang tergolong subur dan juga mempertimbangkan sumber air dan potensial cemaran dari lahan non organik disekitarnya. Luasan lahan pertanian organik di dunia

dapat dilihat pada Gambar 1. Di Indonesia luas lahan yang dikelola secara organik berkisar 40.000 ha. Luasan lahan organik di Indonesia ini termasuk didalamnya lahan pertanian alami seperti kebun campuran dan sebagainya.

Untuk kawasan Asia, Indonesia memiliki potensi besar dengan terdapatnya sekitar 45.000 kebun organik sebagaimana terdapat dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Lahan pertanian organik dan kebun organik di kawasan Asia

Country	Date	Organic Farms	% of all Farms	Organic Hectares	% of Agricultural Area
Azerbaijan	2002	285	0.75	2,540	0.2
Bangladesh	2002	100		177,700	
China	2001	2,910		301,295 ²	0.06
India	2002	5,147		37,050	0.03
Indonesia	2001	45,000		40,000	0.09
Israel	2002	420		5,030	0.90
Japan	1999	+		5,083	0.09
Kazakhstan	2002	1		36,882	
Rep. of Korea	1998	1,237		902	0.05
Laos	2001			150	0.01
Lebanon	2001	17	0.01	250	0.07
Malaysia	2002			+	
Nepal	2001	26		45	0.001
Pakistan	2001	405	0.08	2,009	0.08
Philippines	2000	500		2,000	0.02
Russia	2002			5,276	0.003
Sri Lanka	2001	3,301		15,215	0.65
Syria	2000	1		74	0.001
Thailand	2002	1,154	0.02	3,993	0.02
Ukraine	2002	69		239,542	0.58
Vietnam	2002	1,022		6,475	0.08
SUM		61,595		881,511	

Source: SOEL-Survey, February 2004 [5]

b. Budidaya pertanian organik

Selain aspek lahan, aspek pengelolaan pertanian organik dalam hal ini terkait dengan teknik budidaya juga perlu mendapat perhatian tersendiri. Sebagai salah satu contoh adalah teknik bertani sayuran organik, seperti diuraikan di bawah ini.

- Tanaman ditanam pada bedengan-bedengan dengan ukuran bervariasi disesuaikan dengan kondisi lahan
- Menanam strip rumput di sekeliling bedengan untuk mengawetkan tanah dari erosi dan aliran permukaan
- Mengatur dan memilih jenis tanaman sayuran dan legum yang sesuai untuk sistem tumpang sari atau multikultur

seperti contoh lobak, bawang daun dengan kacang tanah dalam satu bedengan.

- Mengatur rotasi tanaman sayuran dengan tanaman legum dalam setiap musim tanam. Mengembalikan sisa panen/serasah tanaman ke dalam tanah (bentuk segar atau kompos).
- Memberikan pupuk organik (pupuk hijau, pupuk kandang, dan lainnya), hingga semua unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman menjadi tersedia.
- Menanam kenikir, kemangi, tephrosia, lavender, dan mimba di antara bedengan tanaman sayuran untuk pengendalian hama dan penyakit.
- Menjaga kebersihan areal pertanaman.

c. Aspek penting lainnya

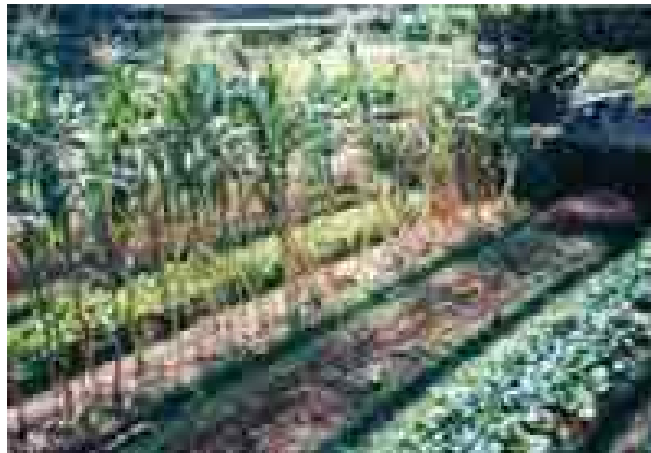
Dalam pertanian organik yang sesuai dengan standar yang ditetapkan secara umum adalah mengikuti aturan berikut:

- Menghindari benih/bibit hasil rekayasa genetika. Sebaiknya benih berasal dari kebun pertanian organik,
- Menghindari penggunaan pupuk kimia sintetis, zat pengatur tumbuh, pestisida. Pengendalian hama dilakukan dengan

cara mekanis, biologis dan rotasi tanaman,

- Peningkatan kesuburan tanah dilakukan secara alami melalui penambahan pupuk organik, sisa tanaman, pupuk alam, dan rotasi dengan tanaman legum.

Penanganan pasca panen dan pengawetan bahan pangan menggunakan cara-cara yang alami.



Gambar 2. Sistem pertanian organik di P. Agatho, Cisarua, Jabar
Sumber: [2]

4. Permasalahan Seputar Pertanian Organik

a. Penyediaan pupuk organik

Permasalahan pertanian organik di Indonesia sejalan dengan perkembangan pertanian organik itu sendiri. Pertanian organik mutlak memerlukan pupuk organik sebagai sumber hara utama. Dalam sistem pertanian organik, ketersediaan hara bagi tanaman harus berasal dari pupuk organik. Padahal dalam pupuk organik tersebut kandungan hara per satuan berat kering bahan jauh dibawah realitas hara yang dihasilkan oleh pupuk anorganik, seperti Urea, TSP dan KCl. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan dasar tanaman (*minimum crop requirement*) cukup membuat petani kewalahan. Sebagai ilustrasi, untuk menanam sayuran dalam satu bedengan seluas 1 x 10 m saja dibutuhkan pupuk organik (kompos) sekitar 25 kg untuk 2 kali musim tanam atau setara dengan 25 ton/ha. Bandingkan dengan penggunaan

pupuk anorganik Urea TSP dan KCl yg hanya membutuhkan total pemupukan sekitar 200-300 kg/ha. Karena memang umumnya petani kita bukan petani mampu yang memiliki lahan dan ternak sekaligus, sehingga mereka mesti membeli dari sumber lainnya dan ini membutuhkan biaya yang cukup tinggi disamping tenaga yang lebih besar.

b. Teknologi pendukung

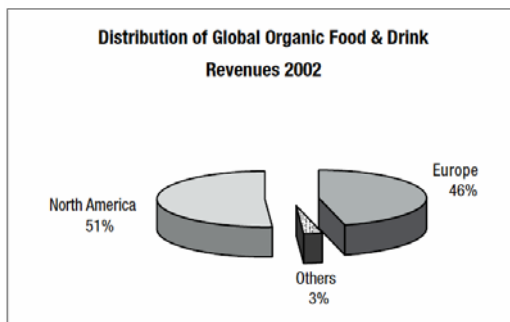
Setelah masalah penyediaan pupuk organik, masalah utama yang lain adalah teknologi budidaya pertanian organik itu sendiri. Teknik bercocok tanam yang benar seperti pemilihan rotasi tanaman dengan mempertimbangkan efek allelopati dan pemutusan siklus hidup hama perlu diketahui. Pengetahuan akan tanaman yang dapat menyumbangkan hara tanaman seperti legum sebagai tanaman penyumbang Nitrogen dan unsur hara lainnya sangatlah membantu untuk kelestarian lahan pertanian organik. Selain itu teknologi

pencegahan hama dan penyakit juga sangat diperlukan, terutama pada pembudidayaan pertanian organik di musim hujan.

c. Pemasaran

Pemasaran produk organik didalam negeri sampai saat ini hanyalah berdasarkan kepercayaan kedua belah pihak, konsumen dan produsen. Sedangkan untuk pemasaran keluar negeri, produk organik Indonesia masih sulit menembus pasar internasional meskipun sudah ada beberapa pengusaha yang pernah menembus pasar internasional tersebut. Kendala utama adalah sertifikasi produk oleh suatu badan sertifikasi yang sesuai standar suatu negara yang akan di tuju. Akibat keterbatasan sarana dan prasarana terutama terkait dengan standar mutu produk, sebagian besar produk pertanian organik tersebut berbalik memenuhi pasar dalam negeri yang masih memiliki pangsa pasar cukup luas. Yang banyak terjadi adalah masing-masing melabel produknya sebagai produk organik, namun kenyatannya banyak yang masih mencampur pupuk organik dengan pupuk kimia serta menggunakan sedikit pestisida. Petani yang benar-benar melaksanakan pertanian organik tentu saja akan merugi dalam hal ini.

Pasar produk organik didunia masih dikuasai Amerika dan Eropa, sebagaimana terlihat dalam Gambar 2. Negara Asia dan kawasan lainnya hanya menyumbang sekitar 3%.



Gambar 2. Distribusi pangan organik di dunia
Sumber: *Organic monitor* [5]

d. Kesalahan Persepsi

Masyarakat awam menganggap produk organik adalah produk yang bagus tidak hanya dari segi kandungan nutrisi namun juga penampilan produknya. Kenyataannya produk organik itu tidaklah selalu bagus, sebagai contoh daun berlobang dan berukuran kecil, karena tidak menggunakan pestisida dan zat perangsang tumbuh atau pupuk an organik lainnya. Pada tahun awal pertaniannya belum menghasilkan produk yang sesuai harapan.

Sebagian petani kita terbiasa menggunakan pupuk an organik yang akan memberikan respon cepat pada tanaman. Seperti misalnya pemupukan Urea akan menghasilkan tanaman yang pertumbuhannya cepat, sementara dengan pemupukan organik pengaruh perubahan pertumbuhan tanaman tergolong lambat. Baru pada musim ketiga dan seterusnya, efek pupuk organik tersebut menunjukkan hasil yang nyata perbedaannya dengan pertanian non organik. Sehingga dapat disimpulkan pertanian organik di tahun-tahun awal akan mengalami banyak kendala dan membutuhkan modal yang cukup untuk bertahan.

e. Sertifikasi dan Standarisasi

Beberapa lembaga standarisasi pertanian organik adalah sebagai berikut:

1. Standar Internasional
Standar IFOAM. Standar dasar untuk produk organik dan prosesnya dari IFOAM sejak 1980.
The Codex Alimentarius. Standar yang disusun dengan penyesuaian standar IFOAM dengan beberapa standar dan aturan lain.
2. National dan supranational regional
3. Standard setiap negara

Departemen Pertanian juga telah menyusun standar pertanian organik di Indonesia, tertuang dalam SNI 01-6729-2002. Sistem pertanian organik menganut paham organik proses, artinya semua proses sistem pertanian organik dimulai dari penyiapan lahan hingga pasca panen memenuhi standar budidaya organik, bukan dilihat dari produk

organik yang dihasilkan [4]. SNI sistim pangan organik ini merupakan dasar bagi lembaga sertifikasi yang nantinya juga harus di akreditasi oleh Deptan melalui PSA (Pusat Standarisasi dan Akreditasi). *SNI Sistem pangan organik* disusun dengan mengadopsi seluruh materi dalam dokumen standar CAC/GL 32 – 1999, *Guidelines for the production, processing, labeling and marketing of organically produced foods* dan dimodifikasi sesuai dengan kondisi Indonesia. Bila dilihat kondisi petani di Indonesia, hampir tidak mungkin mereka mendapatkan label sertifikasi dari suatu lembaga sertifikasi asing maupun dalam negeri. Luasan lahan yang dimiliki serta biaya sertifikasi yang tidak terjangkau, menyebabkan mereka tidak mampu mensertifikasi lahannya. Satu-satunya jalan adalah membentuk suatu kelompok petani organik dalam suatu kawasan yang luas yang memenuhi syarat sertifikasi, dengan demikian mereka dapat pembiayaan sertifikasi usaha tani mereka secara gotong royong. Namun ini pun masih sangat tergantung pada kontinuitas produksi mereka.

5. Tantangan Pertanian Organik, di bidang Riset, Ekonomi dan Lingkungan

Berbagai permasalahan seputar pertanian organik dapat diatasi dengan kesungguhan petani dengan bantuan pemerintah dalam memfasilitasinya, dengan demikian diharapkan sistem pertanian organik dimasa yang akan datang dapat berkembang menjadi salah satu alternatif pemenuhan kebutuhan pangan dalam negeri. Untuk itu diperlukan penelitian mendalam terhadap sistim pertanian organik ini. Banyak bidang penelitian yang terkait dalam mendukung perkembangan pertanian organik. Dimulai dari kajian tentang penyediaan mikroba yang dapat mendekomposisi bahan organik dalam waktu singkat, sehingga penyediaan pupuk organik dapat terpenuhi. Kemudian pengetahuan tentang kesesuaian tanaman yang ditanam secara multikultur, dan pemutusan siklus hama dengan rotasi tanaman. Hingga saat ini belum ada hasil penelitian yang dapat menjelaskan hal tersebut, petani hanya mencoba-coba dari beberapa kali pengalaman mereka bercocok tanam tersebut.

Pengendalian hama dan penyakit tanaman secara alami merupakan hal terberat dalam sistim pertanian. Kegagalan panen merupakan ancaman besar buat petani, sehingga sangat dibutuhkan riset tentang bahan alami yang mengandung bahan insektisida dan penerapannya dalam pertanian. Pengetahuan akan perbaikan lahan dengan sistim pertanian organik sudah diketahui, namun sejauh mana sistim ini menjaga keberlangsungan lahan pertanian perlu diketahui melalui penelitian neraca hara dalam jangka waktu panjang. Kajian di segi pemasaran dan ekonomi juga akan sangat berperan dalam menembus pasar internasional produk organik Indonesia.

6. Kesimpulan

Perkembangan pertanian organik di Indonesia dapat menjadi suatu alternatif pemenuhan kebutuhan pangan di Indonesia dalam jangka panjang. Sasaran jangka pendek dari sistim pertanian organik ini adalah kesadaran masyarakat dan petani akan perlunya melestarikan lahan dan menjaga lingkungan dengan mengurangi penggunaan bahan kimia sintesis seperti pupuk kimia dan pestisida dan berusaha semampunya memanfaatkan bahan-bahan alami disekitar mereka. Dan untuk jangka panjang, potensi pasar produk organik di dunia terbuka lebar bagi Indonesia. Namun demikian potensi lahan yang dapat dijadikan lahan pertanian organik sangat kecil. Sehingga lahan pertanian non organik masih menjadi andalan produksi pangan di Indonesia, namun setidaknya kebutuhan pasar akan produk organik dapat terpenuhi oleh petani.

Daftar Pustaka

- [1] BP2HP Deptan. 2000. Leaflet. Go Organik 2010.
- [2] Balai Penelitian Tanah. 2004. Leaflet. Pengelolaan Lahan Budidaya Sayuran Organik.
- [3] IFOAM 2005. <http://www.ifoam.org>.
- [4] SNI 01-6729-2002. Standar Nasional Indonesia. Sistem pangan organik. Badan Standarisasi Nasional.
- [5] Statistics Organik.2004. The World of

Organik Agriculture. Statistics and
emerging Trends.
Helga Willer and Minou Youssefi (Eds).

<http://www.soel.de/inhalte/publicationen>.

Kehilangan Pasca Panen Padi Kita Masih Tinggi

Y. Aris Purwanto

Departemen Teknik Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian – IPB
Anggota Indonesian Agricultural Sciences Association (IASA)
E-mail: arispurwanto@ipb.ac.id

Keberhasilan sektor pertanian padi nampaknya saat ini masih dipandang sebagai keberhasilan jumlah produksi, sehingga prioritas kebijakan pemerintah sampai saat ini masih berpatokan pada angka-angka pencapaian target-target produksi. Bahkan penilaian kesuksesan di sektor pertanian lebih dikaitkan dengan tingkat produktivitas dan sejauh mana kemampuan menyediakan kebutuhan pangan masyarakat. Kualitas produksi dan peningkatan nilai tambah sebagai akibat dari proses penanganan pasca panen masih sebatas pada program dan belum muncul sebagai indikator pencapaian target produksi nasional.

Fluktuasi produksi yang menyertai angka pencapaian target produksi beras, merupakan cerita panjang yang selalu dihadapi bangsa sejak Indonesia mencapai swasembada beras tahun 80 an. Kenyataan ini membuktikan bahwa sektor pertanian khususnya padi masih sangat rentan terhadap perubahan alam dan kebijakan pemerintah. Terlepas dari masalah klasik yang dihadapi tiap tahun dalam perberasan, penanganan panen dan pascapanen ternyata memiliki kontribusi yang cukup besar dalam mengamankan produksi nasional. BPS menyebutkan kehilangan hasil panen dan pasca panen akibat dari ketidaksempurnaan penanganan pasca panen mencapai 20,51 persen, dimana kehilangan saat pemanenan 9,52 persen, perontokan 4,78 persen, pengeringan 2,13 persen dan penggilingan 2,19 persen. Angka ini jika dikonversikan terhadap produksi padi nasional yang mencapai 54,34 juta ton setara lebih dari Rp15 triliun.

Tingkat kehilangan pasca panen sangat ditentukan oleh varietas padi, kondisi iklim setempat dan kondisi pertanian di masing-masing negara (Mazaud, 1997). Rata-rata prosentase kehilangan pasca

panen padi berkisar antara 10 sampai 37 persen, dengan rata-rata kehilangan di negara berkembang antara 15 sampai 16 persen (FAO, 1997). Studi yang dilakukan oleh International Rice Research Institute (IRRI) menyebutkan bahwa diperkirakan tingkat kehilangan pasca panen sebesar 5 sampai 16 persen terjadi pada saat proses pemanenan, perontokan dan pembersihan, sedangkan 5 sampai 21 persen terjadi pada proses pasca panen dari pengeringan, penyimpanan dan penggilingan.

Berdasarkan patokan angka rata-rata kehilangan pasca panen ini, maka tingkat kehilangan pasca panen kita masih dimungkinkan untuk bisa diturunkan dari angka 20,51%. Besarnya kehilangan pasca panen terjadi kemungkinan dikarenakan sebagian besar petani masih menggunakan cara-cara tradisional atau meskipun sudah menggunakan peralatan mekanis tetapi proses penanganan pasca panennya masih belum baik dan benar. Jika panen dilakukan secara tradisional menggunakan ani-ani, kehilangan panen akan kecil, namun menghabiskan waktu dan tenaga. Sehingga petani sekarang lebih senang menggunakan arit, meskipun kehilangan panen akibat tercecer lebih besar. Modifikasi alat panen seperti arit bergerigi sangat cocok untuk diterapkan untuk mengurangi tingkat kehilangan panen tanpa mengurangi efisiensi proses panen.

Pada proses perontokan, pengurangan kehilangan pasca panen dapat dilakukan jika menggunakan alat perontok padi yang tepat. Sayangnya, alat perontok mekanis yang efisien harganya mahal sehingga tidak ekonomis jika hanya melayani satu petani saja. Alternatif yang bisa dilakukan adalah dengan menggunakan alat perontok semi mekanis yang digerakkan oleh tenaga manusia.

Jika musim hujan, pengeringan gabah juga menjadi masalah. Dalam mata rantai pasca panen, proses pengeringan merupakan tahapan yang kritis karena keterlambatan proses pengeringan akan berakibat terhadap rusaknya gabah. Kondisi riil di lapangan sering dijumpai bahwa adanya perbedaan kadar air gabah sangat berpengaruh sangat nyata terhadap harga jual gabah. Sehingga jika petani tidak cepat melakukan proses pengeringan, susut kuantitas dan kualitas akan menjadi tinggi. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengeringan dengan alat pengering buatan dapat menghasilkan beras dengan tingkat kerusakan secara kuantitas dan kualitas yang lebih rendah dan waktu pengeringan menjadi lebih singkat. Pengeringan menggunakan alat pengering mekanis meskipun mempunyai beberapa keunggulan tetapi tidak ekonomis jika hanya melayani satu petani saja dan jika digunakan hanya pada saat musim panen bersamaan dengan musim hujan.

Untuk proses penggilingan, suatu kajian menarik tentang rendemen penggilingan padi dilakukan oleh Tjahjohutomo *et. al.* (2004) yang menyebutkan bahwa secara nasional terjadi penurunan kuantitas rendemen beras giling dari tahun ke tahun 65 persen pada tahun 80 an, 63,3 persen pada akhir tahun 90 an dan pada tahun 2000 menjadi 62 persen. Jika berpatokan pada angka konversi 62 persen ini, berarti produksi beras nasional

2004 setara dengan 33,69 juta ton. Penurunan rendemen beras ini bisa jadi karena pengaruh umur teknis alat penggilingan padi. Penambahan konfigurasi pada alat penggilingan padi yang dilengkapi dengan alat pembersih dan pemisah ternyata mampu meningkatkan rendemen 4 sampai 5 persen. Konsekuensi dari penambahan konfigurasi alat penggilingan padi ini adalah adanya tambahan biaya investasi yang berakibat pada kenaikan biaya proses penggilingan. Tetapi margin yang diperoleh dari keuntungan peningkatan rendemen giling ternyata lebih besar.

Kendala peningkatan penanganan pasca panen adalah kenyataan bahwa investasi alat-alat mekanis tersebut membutuhkan biaya yang mahal, untuk itu partisipasi pihak swasta sangat diharapkan untuk membantu pemerintah dengan melakukan investasi di bidang ini. Sebagai timbal baliknya, pemerintah juga perlu lebih mengkampanyekan penanganan pasca panen yang baik, sampai usaha ini mendapat respon yang baik dari petani. Jika tingkat kehilangan panen bisa ditekan sampai minimal 0,5 sampai 1 persen untuk setiap kegiatan pasca panen dan secara bertahap dapat dikurangi sampai 3 sampai 5 persen berarti total produksi padi yang bisa diselamatkan mencapai 1,59 sampai 2,65 juta ton. Suatu jumlah yang sangat besar untuk mendukung mengamankan target produksi beras nasional setiap tahunnya.

SAS 2005 : "Indonesia adalah Pengimpor Produk Hortikultura"

Indonesian Agricultural Sciences Association

Tokyo – Jepang

Website: <http://iasa-online.org>

Dengan membawakan tema "on the improvement of the national agriculture condition and production", Indonesian Agricultural Sciences Association (IASA) menyelenggarakan simposium pada tanggal 26 Maret 2005 yang lalu, bertempat di Tokyo University of Agriculture, Tokyo-Jepang. Simposium ini adalah yang ketujuh kalinya diselenggarakan oleh IASA sejak pendiriannya pada tahun 1996.

Pada tahun ini simposium ini berganti nama dari periode sebelumnya yang disebut "Symposium on Agricultural Sciences and Biochemical Sciences (SAB)" menjadi "Symposium on Agricultural Sciences (SAS 2005)". SAB pada periode-periode terdahulu, diselenggarakan oleh dua organisasi keprofesian Indonesia di Jepang yaitu IASA dan BIOCHE (Indonesian Society on Bio and Chemical Engineering). Penggantian nama SAB menjadi SAS ini dilakukan karena kini IASA menyelenggarakan tradisi ilmiah tahunannya ini tanpa didampingi lagi oleh BIOCHE.

Pada kesempatan SAS 2005 kali ini, panitia yang diketuai oleh Yusuf Romadhon, menampilkan beberapa agenda acara. Agenda acara yang cukup menonjol yaitu sesi *Plenary Lectures*, *Guest Speaker* dan sesi *Parallel Scientific Conferences*.

Rangkaian Acara SAS 2005 ini dibuka dengan kata sambutan dari Ketua Umum IASA saat itu, Budi S Daryono; Duta Besar Indonesia untuk Negara Jepang; dan Wakil Presiden Tokyo University of Agriculture. Selain dihadiri oleh peserta yang sebagian besar adalah pelajar-pelajar dan peneliti Indonesia di Jepang, kegiatan SAS 2005 ini dihadiri pula oleh Gubernur Gorontalo, Fadel Muhammad; beberapa pejabat dan staf di lingkungan KBRI-Tokyo; serta beberapa orang profesor dari Tokyo University of Agriculture (Gb.1.).



Gb.1. Seluruh partisipan, pembicara dan hadirin SAS 2005.

1. Plenary Lectures SAS 2005 Mengungkapkan Kondisi Pertanian Produk Hortikultura Indonesia

Sesi 'Plenary Lectures' menampilkan 3 orang pembicara kunci yaitu Dr. Sumarno (Direktur Jenderal Hortikultura Deptan RI), Prof. Dr. Keiko T. Natsuaki (Profesor bidang penyakit tanaman Tokyo University of Agriculture-Jepang) dan Dr. Etsuo Kimishima (Divisi Perlindungan Tanaman Kementerian Pertanian, Kehutanan dan Perikanan-Jepang (MAFF)).

Plenary Lectures ini mengungkapkan kondisi produk hortikultura Indonesia sebagai berikut :

1.1. Indonesia adalah Negara Pengimpor

Berdasarkan data perdagangan internasional produk hortikultura Indonesia tahun 2002 – 2003 yang disampaikan oleh Dr. Sumarno, terlihat jelas bahwa Indonesia cenderung sebagai pengimpor produk-produk hortikultura. Sebagai contoh pada tahun 2003 Indonesia mengekspor produk sayuran sebesar 125 ribu ton dan mengimpor sebesar 362 ribu ton sayuran segar dan olahan. Pada produk buah-buahan, Indonesia mengekspor sebesar 209 ribu ton dan mengimpor sebesar 215 ribu ton buah-buahan segar dan olahan.

Dari data perdagangan internasional tersebut, nilai defisit perdagangan Indonesia mencapai 122,6 juta US dolar. Masing-masing berasal dari defisit perdagangan produk sayuran yang mencapai 54,8 juta US dolar dan buah-buahan mencapai 67,8 juta US dolar.

1.2. Tidak Bisa Masuk Pasar Jepang

Dalam pembahasan Karantina Tanaman di Jepang oleh Dr. Kimishima, disebutkan pula bahwa produk hortikultura Indonesia merupakan produk-produk yang dilarang masuk ke Jepang oleh Divisi Karantina Tanaman MAFF – Jepang. Larangan tersebut disebabkan karena produk-produk pertanian tropis seperti Indonesia disinyalir mengandung hama dan penyakit tanaman yang di Jepang sendiri telah lama diselesaikan melalui program eradikasi.

Apa yang disampaikan di dalam pembahasan tersebut memang ada benarnya. Pada kesempatan sebelumnya Dr. Sumarno juga telah menyampaikan profil produk-produk hortikultura Indonesia yang salah satunya mengindikasikan bahwa produk-produk hortikultura tropis dicirikan dengan adanya bercak-bercak bekas serangan hama atau penyakit (Gb.2.).



Gb.2. Produk buah-buahan tropis Indonesia berkualitas ekspor yang masih ditandai adanya bercak-bercak kecil bekas hama/penyakit. (Sumber: Sumarno, 2005)

1.3. Petani Kurang Mendapat Perhatian

Pada kesempatan tanya jawab antara peserta simposium dengan para pembicara kunci, terungkap bahwa petani kecil di Indonesia kurang dapat bersaing dengan pengusaha pertanian besar dalam pasar ekspor. Pemerintah Indonesia lebih memilih merangkul pengusaha pertanian besar untuk mengisi pasar ekspor dengan pertimbangan lebih mampu memenuhi standar kualitas ekspor.

Hal ini tentu saja disayangkan mengingat petani kecil semakin tersisihkan dan seakan kurang mendapatkan perhatian.

2. Pelajaran Berharga dalam Upaya Meningkatkan Daya Saing Produk Hortikultura Indonesia di Pasar Internasional

Keamanan pangan dan tingkat bebas hama-penyakit tanaman merupakan sebagian kecil indikator kualitas produk-produk hortikultura. Sebagaimana dicontohkan oleh Prof. Natsuaki dalam salah satu kesempatan penyampaian Plenary Lectures, konsumen Jepang lebih memiliki preferensi kepada produk-produk yang bebas bahan kimia pertanian, akan tetapi di sisi lain juga menyaratkan bebas hama penyakit. Oleh karena itu Prof. Natsuaki juga memberikan beberapa contoh alternatif penyelesaian masalah hama-penyakit tanaman misalnya pemanfaatan teknologi tinggi dan pertanian organik.

Selain itu pemerintah mempunyai peranan yang sangat besar dalam upaya pengendalian hama - penyakit. Hal ini terlihat sebagaimana disebutkan oleh Dr. Kimishima, bahwa keberhasilan negara Jepang mengendalikan hama lalat buah oriental (*Bactrocera (=Dacus) dorsalis*) dan lalat buah mediteran (*B. cucurbitae*) pada tahun 1970-an, tidak terlepas kerja keras Pemerintahnya melaksanakan program eradikasi yang konsisten pasca penetapan Undang-undang Perlindungan Tanaman tahun 1950. Program eradikasi ini memakan waktu lebih dari 22 tahun secara berkesinambungan, dengan menghabiskan anggaran lebih dari 25 trilyun yen. Keberhasilan tersebut tidak membuat Pemerintah Jepang lengah, sistem karantina tumbuhan yang ketat diberlakukan dengan tujuan untuk mencegah masuknya hama-penyakit yang telah berhasil ditangani Negara Jepang.

Kedua hal tersebut di atas menjadi pelajaran utama yang diperoleh Indonesia, dalam SAS 2005 tersebut. Di samping beberapa contoh yang menempatkan bahwa riset mempunyai peran sebagai jalan mencari alternatif-alternatif pemecahan permasalahan pertanian Indonesia.

3. Sessi Guest Speaker dan Parallel Scientific Conferences SAS 2005

Dua agenda acara lain yang cukup penting di dalam rangkaian kegiatan SAS 2005 itu yaitu

sessi *Guest Speaker* dan *Parallel Scientific Conferences*. Di dalam sessi *guest speaker* ditampilkan pembicara Dr. Ryoji Sakamoto, Kepala Bidang Kerjasama Internasional JAEC (Japan Agriculture Exchange Council). Dr. Sakamoto mengetengahkan peran pelatihan dan pengembangan sumber daya manusia pertanian negara berkembang seperti Indonesia di Negara Jepang melalui program promosi pertanian Negara Jepang.

Sessi *parallel scientific conferences* menampilkan presentasi 14 orang peserta SAS 2005 dibagi di dalam dua kelompok kecil diskusi. Para peserta *scientific conferences* ini melaporkan hasil-hasil penelitiannya selama menjalani pendidikannya di Jepang ini di depan anggota kelompok diskusinya masing-masing secara bergantian.

4. Hasil Rumusan SAS 2005

Dari keseluruhan rangkaian SAS 2005, dirumuskan hal-hal sebagai berikut :

Pertama, perlu untuk mempertimbangkan secara baik serta merencanakan dan melaksanakan pengembangan perdagangan internasional demi kemajuan produk pertanian domestik, di samping pula berupaya memenuhi pasar domestik. Hal ini didasari pertimbangan bahwa Indonesia adalah negara agraris, sehingga pemerintah perlu menempatkan pertanian sebagai prioritas terdepan dan utama di dalam penetapan kebijakan pembangunan nasional. Dorongan bagi kemajuan pertanian harus diberikan di samping itu tetap melaksanakan pengembangan industri dan pengembangan komoditas pertanian andalan untuk perdagangan internasional.

Kedua, Indonesia harus dapat mencapai standar kualitas produk pertanian sesuai yang ditetapkan oleh pemerintah negara-negara tujuan ekspor. Karena masing-masing negara memiliki standar sendiri, maka Indonesia harus mengetahui peraturan-peraturan yang berlaku di sana terutama peraturan karantina. Dalam mencapai tujuan ini, langkah yang dapat ditempuh yaitu membuat nota kesepahaman (MoU) dengan negara-negara tujuan ekspor untuk bertukar informasi dan memberikan pelatihan kepada pejabat pembuat kebijakan dan petugas karantina di Indonesia, dan selanjutnya melalui jaringan penyuluhan dapat diteruskan kepada petani di Indonesia.

Diharapkan hal ini dapat meningkatkan dan menstabilkan produksi pertanian secara kuantitatif dan kualitatif.

Ketiga, perlu untuk membina sumber daya manusia pertanian nasional Indonesia untuk menjamin keberhasilan pertanian berbasis industri dan bisnis. Sangatlah penting untuk menjamin kualitas petani sebagai ujung pelaksana kemajuan pembangunan pertanian di lapangan. Dukungan sumberdaya, dukungan kelembagaan, jaminan investasi dan fasilitas lainnya yang diperlukan untuk pembangunan, harus didorong ketersediaan-nya dan diberikan.

Keempat, terkait dengan poin-poin tersebut di atas, lebih jauh kita juga perlu berupaya keras untuk meningkatkan kualitas hidup dan nilai kehidupan petani. Seluruh kebijakan dan keputusan, penelitian dan kajian harus selalu menempatkan peningkatan kualitas hidup dan kemakmuran petani.

Kelima, perlu untuk mempertimbangkan pengembangan penelitian ilmu-ilmu dasar dan teknologi. Berbagai penelitian telah menghasilkan penemuan-penemuan baru dan menghasilkan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pertanian. Hasil penelitian dan teknologi maju sangat penting karena sangat terkait dan dibutuhkan untuk meningkatkan jumlah dan kualitas hasil pertanian. Pemerintah harus mendorong dan mendukung kajian, penelitian dan pengembangan teknologi terapan. Secara paralel, perlu juga untuk terlibat aktif dan mendukung pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tinggi, seperti bioteknologi dan genetika modern, elektronik dan mekanisasi pertanian terbaru, sebagai alternatif metode terapan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil pertanian, sehingga dapat meningkatkan dan memperbaiki daya saing sektor pertanian Indonesia, baik secara industrial maupun keilmuan.

Keenam, Pemerintah harus senantiasa memantau kemajuan dan pengembangan produk-produk baru sehingga dapat meningkatkan daya tarik dan diversifikasi komoditas pertanian. Komposisi diversifikasi produk dengan perbaikan ke arah kualitas tinggi diharapkan akan menarik perhatian menjawab kebutuhan dan permintaan konsumen yang beragam dan dinamis. Hal ini dapat pula mempercepat laju daya saing

sektor pertanian Indonesia di pasar internasional.

Penyelenggaraan SAS 2005 dapat dikategorikan cukup berhasil, meskipun dari tingkat partisipasi peserta relatif rendah. Jumlah partisipan pengirim abstrak hasil penelitian sebanyak 21 naskah, poster 3 naskah dan presentasi sebanyak 14 orang peserta. SAS 2005 mendapatkan apresiasi yang positif dari beberapa orang profesor di Tokyo University of Agriculture yang turut terlibat di dalamnya. Apresiasi ini terlihat dengan munculnya pemberitaan tentang SAS 2005 di salah satu media cetak sektoral di Jepang, yaitu *Nihon Nogyo Shinbun*, 9 Mei 2005. Berita ini dituliskan langsung oleh salah satu pembicara kunci SAS 2005, Prof. Dr. Keiko T. Natsuaki (profesor di Department International Agricultural Development, Tokyo University of Agriculture).

Selain itu rumusan hasil SAS 2005 ini, dapat secara langsung diserahkan kepada Presiden RI, Susilo Bambang Yudhoyono, dalam acara "Silaturahmi" di Wisma Duta KBRI-Tokyo pada tanggal 1 Juni 2005, yang merupakan salah satu rangkaian kunjungan kerja Presiden RI beserta rombongan di Jepang. Penyerahan hasil rumusan SAS 2005 ini diharapkan dapat memberikan masukan kepada Pemerintah RI dalam upaya pembangunan sektor pertanian yang kuat dan mempunyai daya saing di pasaran internasional, di samping upaya memperkuat ketahanan pangan nasional.

SAS 2005 mendapatkan banyak dukungan dari berbagai organisasi kemahasiswaan di Jepang terutama dari PPI Jepang. Selain itu dukungan moril dan materiil diperoleh pula dari KBRI Tokyo, Tokyo University of Agriculture, Japan Agriculture Exchange Council dan para sponsor yang terdiri atas badan-badan usaha milik pemerintah Indonesia yang berada di Jepang

Peranan Komisi Yudisial Dalam Menjaga Kekuasaan Kehakiman

Azhar

Dosen Fakultas Hukum Universitas Sriwijaya.

JSPS Fellow, Graduate School of Law, Hokkaido University., Sapporo, Japan

E-mail: *aazhar_2000@yahoo.com*

1. Pendahuluan

Sebagai salah satu buah dari agenda reformasi nasional tahun 1998, Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia telah mengalami perubahan dalam satu rangkaian empat tahap, yaitu pada tahun 1999, 2000, 2001, dan 2002 (UUD RI 1945). Salah satu perubahan dari Undang-Undang Dasar 1945 yaitu adanya organ negara yang baru. Dalam Pasal 24B hasil Perubahan Ketiga Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, adanya ide pembentukan Komisi Yudisial diadopsi ke dalam konstitusi negara kita sebagai organ konstitusional baru yang sederajat kedudukannya dengan organ konstitusi lainnya. Fungsi Komisi Yudisial telah dilembagakan berdasarkan Undang-undang Nomor 22 tahun 2004 tentang Komisi Yudisial sejak tanggal 13 Agustus 2004 (UU No. 22, 2004), yaitu dengan ketentuan Pasal 39 yang menyatakan: "Selama keanggotaan Komisi Yudisial belum terbentuk berdasarkan Undang-undang ini, pencalonan Hakim Agung dilaksanakan berdasarkan Undang-undang Nomor 14 tahun 1985 tentang Mahkamah Agung sebagaimana diubah dengan Undang-undang Nomor 5 Tahun 2004 tentang Perubahan atas Undang-undang Nomor 14 tahun 1985 tentang Mahkamah Agung."

Pembentukan Komisi Yudisial haruslah dilakukan dengan pengangkatan para anggota Komisi Yudisial menurut tata cara yang diatur dalam Pasal 24B ayat (3) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 yang berbunyi "Anggota Komisi Yudisial diangkat dan diberhentikan oleh Presiden dengan persetujuan Dewan Perwakilan Rakyat." Dalam rangka melaksanakan ketentuan dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 maka ditetapkanlah Undang-undang Nomor 22

Tahun 2004 tentang Komisi Yudisial. Oleh karena itu sebelum Komisi Yudisial dibentuk sebagaimana mestinya, perlu dibentuk terlebih dahulu tim seleksi Komisi Yudisial. Untuk itu Presiden Republik Indonesia pada tanggal 17 Januari 2005 telah menandatangani Keputusan Presiden Nomor 3 Tahun 2005 tentang Pembentukan Panitia Seleksi Pemilihan Calon Anggota Komisi Yudisial (Harian Kompas, 2005). Atas dasar Keputusan Presiden inilah panitia akan melakukan proses seleksi dan menjangkir calon anggota Komisi Yudisial yang berkualitas, energik, potensial dan mengerti hukum. Pada tanggal 8 Juni 2005, komisi III DPR menetapkan tujuh anggota Komisi Yudisial (KY) melalui voting tertutup dalam rapat pleno khusus (Harian Kompas, 9 Juni 2005).

2. Peranan Komisi Yudisial

Dalam menjalankan peranannya sebagai penjaga kekuasaan kehakiman, pertama, komisi Yudisial diberikan kewenangan untuk melakukan proses seleksi dan menjangkir calon anggota Hakim Agung berkualitas, potensial, mengerti hukum dan profesional. Kedua, Komisi Yudisial diberi kewenangan menjaga dan menegakkan integritas hakim dan kepercayaan masyarakat terhadap sistem peradilan di Indonesia dan menjaga agar hakim dapat menjaga hak mereka untuk memutus perkara secara mandiri. Pasal 24B ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 menjamin Komisi Yudisial untuk bersifat mandiri yang berwenang mengusulkan pengangkatan Hakim Agung dan mempunyai wewenang lain dalam rangka menjaga dan menegakkan kehormatan, keluhuran martabat, serta perilaku hakim.

Kewenangan tersebut diatas sungguh sangat terbatas untuk itu diuraikan lagi dalam

Undang-undang No 22 tahun 2004 yang mengatakan bahwa dalam rangka melaksanakan wewenangnya mengusulkan pengangkatan Hakim Agung, Komisi Yudisial diberi tugas yaitu (Pasal 14 UU No. 22, 2004): melakukan pendaftaran calon Hakim Agung; melakukan seleksi terhadap calon Hakim Agung; menetapkan calon Hakim Agung; dan mengajukan calon Hakim Agung ke Dewan Perwakilan Rakyat.

Selanjutnya untuk melaksanakan peranannya menegakkan kehormatan dan keluhuran martabat serta menjaga perilaku hakim, Komisi Yudisial diberi tugas melakukan pengawasan terhadap perilaku hakim dalam rangka menegakkan kehormatan dan keluhuran martabat serta menjaga perilaku hakim (Pasal 20 UU No 22, 2004). Disamping itu Komisi Yudisial dalam menjalankan peranannya diberi tugas lain yaitu mengajukan usul penjatuhan sanksi terhadap hakim kepada pimpinan Mahkamah Agung dan/ atau Mahkamah Konstitusi (Pasal 21 UU No 22, 2004).

Sebaliknya Komisi Yudisial didalam menjalankan peranannya diberi kewenangan untuk dapat mengusulkan kepada Mahkamah Agung dan/ atau Mahkamah Konstitusi untuk memberikan penghargaan kepada hakim atas prestasi dan jasanya dalam rangka menegakkan kehormatan dan keluhuran martabat serta menjaga perilaku hakim (Pasal 24 UU No 22, 2004).

Jadi untuk menegakkan kehormatan dan keluhuran martabat serta menjaga perilaku hakim Komisi diberi beberapa kewenangan antara lain yaitu: pengawasan terhadap perilaku hakim; pengajuan usulan penjatuhan sanksi terhadap hakim; pengusulan penghargaan kepada hakim atas prestasi dan jasanya.

Dari beberapa peranannya tersebut diatas khususnya kewenangan untuk mengusulkan pengangkatan Hakim Agung diperkirakan sangat banyak berkaitan dengan proses seleksi dimana penyeleksian dilembagakan dalam suatu lembaga negara. Sudah barang tentu akan berdampak positif terhadap hasil kerja yang diinginkan. Anggota Komisi Yudisial dapat bekerja maksimal dan bersifat

mandiri dalam rangka memilih Hakim Agung berkualitas, potensial, menerti hukum dan profesional. Karena anggota Komisi Yudisial lebih mapan dan terjamin, sebab dibentuk berdasarkan undang-undang dasar dan pelaksanaan tugasnya di payungi oleh suatu undang-undang.

Selanjutnya peranan Komisi Yudisial melakukan pengawasan perilaku hakim dapat dilakukan secara mandiri, karena tidak mempunyai hubungan administrasi, struktural, kolega maupun secara psikologis yang selama ini menjadi hambatan didalam dalam melaksanakan pengawasan didalam instansi atau lembaga sendiri. Hal ini tidak hanya dialami di Indonesia tetapi di negara-negara asing seperti Amerika dan Australia. Sebaliknya peranan menegakkan kehormatan dan keluhuran martabat serta menjaga perilaku hakim terlihat dari usul penjatuhan sanksi seperti teguran tertulis, pemberhentian sementara atau pemberhentian yang dilakukan oleh Komisi Yudisial bersifat mengikat (Pasal 23 (2) UU No 22, 2004). Selanjutnya usul penjatuhan sanksi tersebut diserahkan oleh Komisi Yudisial kepada Mahkamah Agung dan/atau Mahkamah Konstitusi. Namun, usulan tersebut masih dapat dianulir oleh ketentuan yang berbunyi bahwa hakim yang akan dijatuhi sanksi diberi kesempatan secukupnya untuk membela diri dihadapan Majelis Kehormatan Hakim (Pasal 23 (4) UU No 22, 2004). Disatu pihak apa yang direkomendasikan Komisi Yudisial belum ada kekuatan mengikat, hal ini terlihat dari diberinya kesempatan lagi kepada hakim yang diusulkan diberi sanksi untuk memberikan pembelaan secukupnya di depan Majelis Kehormatan Hakim. Dilain pihak usulan tersebut belum bersifat final. Timbul beberapa hal yang kurang jelas, apa yang dimaksud dengan Majelis Kehormatan Hakim, karena tidak dijelaskan dalam ketentuan umum Undang-undang No 22 tentang Komisi Yudisial. Disamping itu, apabila pembelaan hakim yang diusulkan diberikan sanksi didepan Majelis Kehormatan Hakim diterima, bagaimana pula dampaknya terhadap usulan Komisi Yudisial? Jadi dapat disimpulkan bahwa rekomendasi Komisi Yudisial belum bersifat final dan belum mengikat. Selanjutnya usulan Komisi Yudisial

untuk dapat mengikat dan bersifat final harus melalui tahapan pemeriksaan didepan Majelis Kehormatan Hakim dan Keputusan usul pemberhentian diajukan oleh Mahkamah Agung dan/atau Mahkamah Konstitusi kepada Presiden. Sedangkan sanksi teguran tertulis dan pemberhentian sementara dilakukan oleh siapa ini yang belum jelas diatur oleh Undang-undang Nomor 22 Tahun 2004.

3. Tata Cara Pengusulan Hakim Agung

Mekanisme pengusulan pengangkatan Hakim Agung kepada DPR merupakan salah satu wewenang yang dimiliki oleh Komisi Yudisial(Pasal 13 (a) UU No 22, 2004). Untuk itu Komisi Yudisial mempunyai tugas melakukan pendaftaran calon, seleksi, menetapkan dan mengajukan calon Hakim Agung ke Dewan Perwakilan Rakyat. Timbul beberapa pertanyaan antara lain: Siapa yang dapat mengajukan menjadi calon Hakim Agung? Apa yang menjadi persyaratan untuk menjadi calon Hakim Agung? Kapan Komisi Yudisial melakukan pendaftaran, seleksi dan penetapan calon Hakim Agung?

Didalam Pasal 15 ayat (2) Undang-undang Nomor 22 tahun 2004 jelas diatur bahwa yang dapat mengajukan calon Hakim Agung kepada Komisi Yudisial antara lain:Mahkamah Agung;Pemerintah; dan Masyarakat. Dari ketentuan tersebut dapat kita simpulkan bahwa calon Hakim Agung dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu:Karir; dan Non karir. Ini membuka kesempatan bahwa bilamana dibutuhkan maka dapat dicalonkan menjadi Hakim Agung tidak berdasarkan sistem karir kepada Komisi Yudisial (Pasal 7(2) UU No 5, 2004).

Komisi Yudisial dalam melaksanakan peranannya tersebut diatas, paling lama 6 (enam) bulan sejak menerima pemberitahuan dari Mahkamah Agung mengenai lowongan Hakim Agung (Pasal 14 (3) UU No.22, 2004). Komisi Yudisial hanya mempunyai waktu 15 (lima belas) hari semenjak menerima pemberitahuan mengenai lowongan Hakim Agung harus mengumumkan pendaftaran penerimaan calon Hakim Agung (Pasal 15 (1) UU No.22, 2004). Pengumuman pendaftaran tersebut dilakukan 15 (lima belas) hari berturut-turut. Sebaliknya Mahkamah Agung, Pemerintah dan

masyarakat dapat mengajukan calon Hakim Agung dalam jangka waktu paling lama 15 (lim belas) hari, sejak pengumuman pendaftaran penerimaan calon Hakim Agung.

Setelah 15 (lima belas) hari berakhirnya masa pengajuan calon, Komisi Yudisial melakukan seleksi persyaratan administrasi calon Hakim Agung. Paling lama dalam jangka waktu 15 (lima belasa) hari, Komisi Yudisial sudah harus mengumumkan daftar calon yang memenuhi persyaratan administrasi. Kemudian masyarakat diberikan hak seluas-luasnya untuk memberikan informasi atau pendapatnya dalam jangka waktu paling lambat 30 (tiga puluh) hari sejak diumumkan daftar nama calon Hakim Agung yang memenuhi persyaratan administrasi. Dalam jangka waktu paling lambat 30 (tiga puluh) hari semenjak informasi atau pendapat diterima dari masyarakat luas berakhir, Komisi Yudisial melakukan penelitian tentang ke sahian informasi tersebut.

Proses penseleksian terhadap calon Hakim Agung yang telah memenuhi persyaratan administrasi difokuskan kepada kualitas, dan kepribadian calon berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Disamping itu calon hakim Agung wajib membuat/menyusun karya ilmiah dengan topik yang telah ditentukan. Karya ilmiah tersebut sudah diterima Komisi Yudisial dalam jangka waktu paling lambat 10 (sepuluh) hari sebelum seleksi dilaksanakan. Seleksi dilaksanakan secara terbuka dalam jangka waktu paling lama 20 (dua puluh) hari. Kemudian dalam jangka waktu paling lama 15 (lima belas) hari terhitung sejak seleksi berakhir, Komisi yudisial menetapkan dan mengajukan 3 (tiga) orang nama calon Hakim Agung kepada Dewan Perwakilan Rakyat untuk setiap 1 (satu) lowongan Hakim Agung, dengan tembusan disampaikan kepada presiden.

4. Tata Cara Pengawasan Hakim

Untuk melaksanakan peranannya mengawasi hakim, Komisi Yudisial dapat melakukan beberapa hal antara lain untuk (Pasal 22 UU No.22, 2004):menerima laporan dari masyarakat tentang perilaku hakim; meminta laporan secara berkala kepada badan

peradilan berkaitan dengan perilaku hakim; melakukan pemeriksaan dugaan pelanggaran perilaku hakim; memanggil dan meminta keterangan dari hakim yang diduga melanggar kode etik perilaku hakim; dan membuat hasil pemeriksaan yang berupa rekomendasi dan disampaikan kepada Mahkamah Agung dan/ atau Mahkamah Konstitusi, serta tindakannya disampaikan kepada Presiden dan DPR.

Komisi Yudisial dalam melaksanakan perannya sebagai pengawas hakim tidak boleh sewenang-wenang. Komisi Yudisial wajib mentaati norma, hukum, dan ketentuan peraturan perundang-undangan, dan wajib menjaga kerahasiaan keterangan yang karena sifatnya merupakan rahasia Komisi Yudisial yang diperoleh berdasarkan kedudukannya sebagai anggota. Perlu diperhatikan bahwa pelaksanaan tugas pengawasan tidak boleh mengurangi kebebasan hakim dalam memeriksa dan memutus perkara (Pasal 22 UU No.22, 2004).

Dalam hal menerima laporan dari masyarakat tentang perilaku hakim, meminta laporan dari badan peradilan dan hakim, melakukan pemeriksaan, Komisi Yudisial setelah dilantik dan diambil sumpahnya diharapkan secepatnya membuat Tata Cara Pengajuan Laporan Terhadap Perilaku Hakim. Hal ini sangat penting sebagai pedoman kerja Komisi Yudisial. Disarankan bahwa yang dimaksud menerima laporan dari masyarakat dapat diperluas antara lain: perorangan; hakim;advokat;staf pengadilan;badan hukum publik atau private;lembaga negara;anggota Komisi Yudisial dan atau staff.

Untuk melaksanakan pemanggilan dan meminta keterangan dari hakim yang diduga melanggar kode etik perilaku hakim, Komisi Yudisial harus membuat kode etik perilaku hakim secepatnya. Karena belum ada ukuran yang jelas yang dimaksud perilaku hakim yang berhormat dan bermartabat. Barangkali sebagai wacana bahwa perilaku dapat dibagi menjadi beberapa kategori antara lain: perilaku hakim didalam ruang sidang;perilaku hakim diluar ruang sidang;perilaku hakim yang berkaitan dengan aktivitasnya sehari-hari; dan ketidak

mampuan phisik dan mental.

Perilaku hakim didalam ruang sidang atau memimpin sidang meliputi perilaku yang tidak pada tempat didalam ruang sidang. Termasuk perlakuan dan pertimbangan hakim terhadap pembela, saksi dan yang terlibat dalam persidangan dalam mendengarkan kesaksian, maupun pembelaan. Perilaku secara phisik yang tidak pada tempatnya atau tidak dapat memimpin sidang dengan baik. Sebagai contoh perilaku hakim yang tidak pada tempatnya adalah mengutarakan komentar yang bersifat rasial terhadap ras, suku, agama dan jenis kelamin serta tidur dalam persidangan atau mabuk. Bisa juga hakim dikenakan teguran berperilaku yang tidak berhormat dan bermartabat bilamana membutuhkan waktu yang sangat dalam membuat keputusan.

Hakim harus mandiri dari semua pengaruh yang berkemungkinan mempengaruhi kemampuan mereka untuk memutus perkara secara adil dan tidak memihak. Untuk itu para hakim tidak diperbolehkan membiarkan anggota keluarganya, masyarakat sekitar dan hubungan politik mempengaruhi keputusan pengadilan. Sebagai contoh hakim tidak boleh memberi atau menerima hadiah, sogok, kredit atau bantuan. Untuk itu para hakim harus membuat laporan keuangan baik kepada pengadilan maupun Komisi Yudisial.

Mengenai perilaku hakim diluar ruang sidang, sudah barang tentu hakim sebagai anggota masyarakat hidup dilingkungan kerja maupun masyarakat pada umumnya. Oleh karena itu menjadi tugas Komisi Yudisial untuk mengawasi kegiatan hakim diluar ruang sidang. Pengawasan ini meliputi: penyalahgunaan pegawai negeri, barang milik negara atau keuangan negara; perkataan atau pergaulan yang tidak pada tempatnya; mempengaruhi jalannya proses pengadilan; melakukan korupsi; menggunakan kedudukan untuk mengumpulkan dana. Jadi perilaku hakim yang tidak berhormat dan bermartabat sangat luas dari tindakan yang tidak pada tempatnya hingga tindakan yang bersifat kriminal.

Sedangkan perilaku hakim yang berkaitan

dengan aktivitasnya sehari-hari yang tidak berhormat dan bermartabat meliputi: melakukan persidangan dan berdiskusi hanya melibatkan salah satu pihak saja; mengintervensi hubungan pembela dengan yang dibela; bias; melakukan kampanye tidak pada tempatnya; penghinaan terhadap wibawa peradilan; melecehkan keadilan; dan tindakan yang bersifat kriminal.

Terakhir, mengenai keadaan hakim, Komisi Yudisial juga berwenang dan bertanggung jawab untuk mengawasi ketidakmampuan fisik dan mental para hakim. Ketidakmampuan fisik dan mental meliputi: ketergantungan terhadap alkohol dan obat; faktor ketuaan; mempunyai penyakit yang serius; atau penyakit mental.

Untuk itu Komisi Yudisial dapat meminta pemeriksaan kesehatan sebagai bagian dari investigasinya dan bisa menyarankan untuk terapi atau konselling bilamana dianggap perlu.

Kesimpulan

Peranan Komisi Yudisial dalam menjaga kekuasaan kehakiman meliputi pengusulan dan pengangkatan Hakim Agung, dan menegakkan kehormatan dan keluhuran martabat serta menjaga perilaku hakim. Peranan pengusulan dan pengangkatan Hakim Agung meliputi pendaftaran, penseleksian, penetapan dan pengajuan calon Hakim Agung ke Dewan Perwakilan Rakyat. Sedangkan peranan menegakkan kehormatan dan keluhuran martabat serta

menjaga perilaku hakim adalah pengawasan terhadap perilaku hakim dimana akan menghasilkan dua hal yang berbeda yaitu hal yang negatif berupa pengusulan penjatuhan sanksi, sebaliknya yang positif adalah pengusulan pemberian penghargaan terhadap hakim atas prestasi dan jasanya menegakkan kehormatan dan keluhuran martabat serta menjaga perilaku hakim.

Mengingat begitu singkatnya waktu, besarnya beban, dan luasnya cakupan yang diberikan untuk melakukan perannya tersebut diatas diharapkan anggota Komisi Yudisial terdiri dari anggota yang potensial, berkualitas, energik dan berpengalaman. Sehingga anggota Komisi Yudisial dapat menjalankan perannya menjaga kekuasaan kehakiman seperti yang diamanatkan dalam Undang-undang Dasar 1945 dan UU nomor 22 tahun 2004 tentang Komisi Yudisial.

Daftar Putaka

- [1] Harian Kompas 25 Pebuari, 2005
- [2] Harian Kompas 9 juni, 2005
- [3] Undang-Undang Dasar Republik Indonesia Tahun 1945
- [4] Undang-undang Nomor 4 Tahun 2004 tentang Kekuasaan Kehakiman.
- [5] Undang-undang Nomor 5 Tahun 2004 tentang Perubahan Atas undang-undang Nomor 14 Tahun 1985 Tentang Mahkamah Agung.
- [6] Undang-undang Nomor 22 Tahun 2004 tentang Komisi Yudisial.

Stok Sumberdaya Ikan dan Keberlanjutan Kegiatan Perikanan

Eko Sri Wiyono^{1),2)}

¹⁾Staff Pengajar Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan (PSP), FPIK-IPB

²⁾Tokyo University of Marine Science and Technology, Jepang

E-mail: eko_ipb@yahoo.com

Bila kita membicarakan ketahanan pangan sektor perikanan, maka sesungguhnya kita sedang berbicara tentang kelestarian pemanfaatan sumberdaya ikan itu sendiri. Dan apabila kita membicarakan keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya ikan maka kita juga tidak akan terlepas untuk membicarakan indikator utama pengelolaan sumberdaya ikan berkelanjutan itu, stok sumberdaya ikan. Sebagai acuan dasar pengelolaan sumberdaya ikan, stok sumberdaya ikan dibandingkan dengan jumlah total ikan hasil tangkapan yang didaratkan, untuk memprediksi besaran stok yang telah dimanfaatkan. Teror dalam Ruang Kota

Untuk kepentingan pengelolaan sumberdaya perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP) telah menetapkan nilai dasar status pemanfaatan sumberdaya ikan. Hasil kajian yang telah dilakukan menyimpulkan bahwa stok sumberdaya ikan di perairan Indonesia kira-kira baru dimanfaatkan sekitar 60% dari potensi yang ada, atau dengan kata lain potensi yang ada belum termanfaatkan secara optimal, sehingga masih memungkinkan untuk meningkatkan pemanfaatannya. Berangkat dari nilai prediksi tersebut, DKP kemudian mendorong upaya peningkatan produksi perikanan laut. Hal tersebut tercermin dalam salah satu target sasaran Gerakan Nasional Gerbang Mina Bahari, yang dicanangkan pemerintah beberapa waktu yang lalu. Sebagai implementasi dalam meningkatkan produksi, DKP membuka ijin usaha baru penangkapan ikan. Suatu kebijakan yang sangat kontradiksi dengan kondisi penangkapan ikan sesungguhnya di lapangan. Karena dalam beberapa kesempatan terakhir, nelayan tradisional dan pengusaha perikanan nasional sering mengeluhkan jumlah hasil tangkapannya yang semakin hari semakin menurun dan tidak sebanding lagi dengan peningkatan biaya operasional penangkapan yang

semakin bertambah besar. Sebagai dampak kerugian tersebut, nelayan dan pengusaha perikanan mengurangi operasi penangkapannya bahkan banyak yang menambatkan kapalnya di pelabuhan.

Fakta tersebut menggambarkan betapa timpangnya antara kebijakan dan kenyataan di lapangan. Barangkali timbul pertanyaan dalam benak kita, "Mengapa terjadi kesenjangan antara data potensi dan kenyataan di lapangan?" Lalu pertanyaan lanjutannya, "Apakah ada yang salah dengan nilai dugaan potensi ikan kita?" Untuk menjawab pertanyaan tersebut bukanlah pekerjaan yang mudah, karena kita harus memahami benar prosedur atau metodologi sekaligus kendala yang dihadapi selama pelaksanaan kegiatan pengkajian stok ikan. Mencari sumber kesalahan atau kekurangan pendugaan stok yang sudah dilakukan bukanlah hal yang sangat penting, karena yang lebih penting adalah melakukan evaluasi dan sekaligus mencari solusi perbaikan agar data dugaan potensi ikan menjadi akurat dan mendekati kondisi di lapangan.

Sebelum kita melakukan review untuk selanjutnya mencari solusi perbaikan kegiatan pengkajian stok ikan laut di Indonesia, ada baiknya jika kita mengetahui pengetahuan dasar tentang stok sumberdaya ikan.

Stok Sumberdaya Ikan

Istilah stok mungkin sudah sering kita dengar dalam berbagai makna dalam kehidupan kita. Stok ikan sesungguhnya merupakan angka yang menggambarkan suatu nilai dugaan besarnya biomas ikan berdasarkan kelompok jenis ikan dalam kurun waktu tertentu. Mengingat ikan merupakan hewan yang bersifat dinamis yang senantiasa

melakukan perpindahan (migration) baik untuk mencari makan atau memijah, maka sangat sulit tentunya untuk menentukan jumlah biomasnya. Namun demikian peneliti biologi perikanan telah menghasilkan terobosan pendekatan untuk menghitung jumlah stok ikan.

Metode Pendugaan Stok Ikan

Kegiatan pendugaan stok ikan disebut sebagai fish stock assessment dan metode yang digunakan disebut stock assessment methods. Leonart (2002) menyatakan bahwa stock assessment merupakan suatu kegiatan pengaplikasian ilmu statistika dan matematika pada sekelompok data untuk mengetahui status stok ikan secara kuantitatif untuk kepentingan pendugaan stok ikan dan alternatif kebijakan ke depan.

Secara umum kegiatan pendugaan stok ikan dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok utama yaitu :

1. Metode Tidak Langsung (Indirect), yang terdiri dari a) pendekatan analitik, dan b) pendekatan Production Model,
2. Metode Survei (Survey), yaitu pengkajian stok sumberdaya ikan yang dilakukan dengan melakukan survey di lapangan, seperti dengan alat bottom trawl, akustik (Echo Sounder), metode produksi telur harian (Daily Egg Production Method) dan pencacahan langsung dengan penyelaman.
3. Metoda penandaan (Marking), yaitu pengkajian stok yang dilakukan dengan cara memberikan tanda (tag) pada ikan kajian.
4. Pendekatan ekologi (Ecological Approach), metode ini merupakan pengembangan metode tidak langsung yang mengkaitkan pengaruh interaksi biologi antar jenis (ekologi dan teknologi) pada perikanan multijenis.

Pengkajian Stok Ikan di Indonesia

Pengkajian stok ikan di Indonesia, selama ini dilakukan oleh Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut. Berdasarkan informasi dari Komisi Nasional Pengkajian Stok sumberdaya Ikan Laut (1998)

pengkajian stok ikan di Indonesia dilakukan dengan 6 metode pendekatan, yaitu sensus/transek, swept area, akustik, surplus production, tagging dan ekstra/intra-polasi.

1. Metoda sensus atau transek digunakan untuk mengkaji stok ikan yang sifatnya tidak bergerak dengan cepat, seperti ikan hias dan ikan karang.
2. Metoda swept area digunakan untuk menduga stok ikan dasar (demersal). Metoda ini dilakukan dengan prinsip menyapu area perikanan dengan menggunakan alat tangkap trawl.
3. Metode akustik, metoda ini digunakan untuk menduga ikan pelagis maupun demersal. Prinsip kerja metoda ini adalah menghitung potensi ikan dengan menggunakan alat yang dinamakan echosounder.
4. Metoda surplus production digunakan untuk menduga ikan dengan memanfaatkan data time series hasil tangkapan dan upaya penangkapan ikan di tempat pendaratan ikan.

Pengkajian stok ikan dengan menggunakan trawl dan echosounder tergolong sangat mahal karena pelaksanaan kegiatan tersebut harus menggunakan kapal riset khusus, sehingga jumlah dana yang harus dikeluarkan untuk mengcover seluruh perairan Indonesia sangatlah besar. Sementara itu, dana yang tersedia untuk melakukan survey jumlahnya relatif sangat sedikit.

Pendekatan Surplus Production relatif lebih murah dibandingkan metode lainnya. Kunci keberhasilan penggunaan metode ini adalah keakuratan sumber data yang digunakan. Ironisnya, data hasil tangkapan dan upaya penangkapan yang kita miliki sekarang kurang begitu akurat. Data sering dimanipulasi untuk berbagai kepentingan pejabat pemerintah, sehingga tidak jarang data yang dilaporkan tidak sinkron dan akurat.

Kesenjangan antara kebutuhan dan ketersediaan baik dana maupun data, mengharuskan pengkajian stok ikan untuk mengambil jalan tengah dengan menggunakan asumsi atau pendekatan yang agak kasar dalam menghasilkan stok

sumberdaya ikan. Kondisi- kondisi seperti itu tentunya mengurangi keakuratan pengkajian, sehingga dapat dimengerti kalau nilai dugaan tersebut sering dipertanyakan. Persoalan barangkali tidak berhenti sampai disitu, yang lebih utama adalah mempertanyakan apa dampak yang ditimbulkan jika terjadi kesalahan dalam pendugaan stok itu.

Dampak kesalahan pendugaan stok

Kecermatan dan ketepatan dalam menduga besarnya stok sumberdaya di laut merupakan salah satu kunci utama keberhasilan pengelolaan sumberdaya ikan. Kesalahan dalam menduga akan berakibat fatal terhadap sumberdaya yang ada. Kesalahan pendugaan yang melebihi stok yang ada (*over estimate*) akan mempercepat terkurasnya sumberdaya ikan. Hal ini terjadi jika ijin kapal penangkap ikan jauh melebihi kapasitas maksimum perikanan. Bila hal ini terjadi, maka sumberdaya ikan yang tersedia akan mengalami tekanan yang lebih besar, ikan yang belum berpijah akan banyak tertangkap, dan pada akhirnya mencapai penangkapan yang melebihi kapasitas maksimumnya (*over fishing*). Sebaliknya kesalahan pendugaan yang lebih kecil dari stok yang sesungguhnya (*under estimate*) juga akan menyebabkan kemubaziran, karena sumberdaya yang semestinya dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan manusia terbuang percuma di laut karena adanya mekanisme kematian alami (*natural mortality*). Suatu teori mengungkapkan bahwa jika suatu sumberdaya ikan tidak dimanfaatkan secara optimal maka akan menimbulkan dampak akan adanya kompetisi diantara individu populasi untuk memperebutkan makanan dan tempat hidup. Sebagai akibatnya kelompok ikan yang berumur lebih tua atau yang bersifat pemangsa (*carnivore*) mendominasi struktur komunitas yang ada. Bila kondisi ini berlangsung lama dan terus menerus maka akan mempunyai dampak :

1. struktur piramida kelompok umur terbalik, dimana kelompok umur dewasa akan lebih banyak dibandingkan kelompok umur yang lebih muda. Dampak selanjutnya yang mungkin ditimbulkan oleh kondisi ini adalah ikan-ikan dewasa

akan segera mati dan proses kelahiran (*recruitment*) lebih kecil dibandingkan kematian alami (*natural mortality*). Karena jumlah *recruitment* lebih kecil dari pada mortalitas, maka populasi tersebut mengalami pertumbuhan negatif, yang pada akhirnya akan menyebabkan stok sumberdaya ikan berkurang dan kalau dilakukan penangkapan dengan jumlah upaya yang sama secara terus menerus maka pemanfaatan sumberdaya ikan tersebut akan melebihi kapasitas maksimumnya (*over fishing*).

2. Dampak yang kedua dari kesalahan *under estimate* adalah pergeseran struktur komunitas populasi yang hidup di perairan tersebut. Persaingan tempat dan makanan akan mendorong ikan-ikan pemangsa ikan lainnya (*carnivore*) yang tropik levelnya lebih tinggi untuk menguasai perairan tersebut. Ikan *carnivore* kelas tinggi akan memangsa ikan-ikan mangsanya secara terus- menerus baik yang sudah selesai berpijah atau belum. Bila jumlah ikan pemangsa semakin banyak, maka intensitas pemangsaan ikan mangsa akan semakin tinggi dan selanjutnya ikan mangsa akan habis. Sebagai akibat dari kondisi ini adalah hilangnya salah satu populasi jenis yang selama ini hidup secara bersama dengan populasi jenis lainnya. Bila salah satu rantai komunitas tersebut hilang maka kestabilan populasi yang selama ini terjadi akan berubah dan pada akhirnya akan menyebabkan perubahan komposisi rantai kehidupan yang akhirnya akan merubah struktur komunitas jenis yang hidup di perairan tersebut.

Langkah Perbaikan

Dampak yang mungkin ditimbulkan akibat kesalahan dalam pendugaan stok ikan ternyata sangat besar, agar hal tersebut tidak terjadi dalam pengelolaan perikanan Indonesia, maka DKP harus segera mengambil langkah perbaikan. Hal ini penting mengingat pendugaan stok sumberdaya ikan yang tepat dan akurat akan

menjadi kunci keberhasilan pembangunan perikanan ke depan. Apa jadinya jika perencanaan pembangunan perikanan ini didasarkan pada suatu data yang sangat lemah dan kurang dipercaya keakuratannya. Oleh sebab itu agar data dasar pengelolaan pembangunan perikanan itu akurat, beberapa langkah strategis sebaiknya dilakukan pemerintah.

a. Perbaikan jumlah dan sistem anggaran

Mengingat kegiatan pengkajian stok sumberdaya ikan sangat mahal dan memerlukan kesinambungan, maka pemerintah sejak sekarang perlu merencanakan dan pada akhirnya menganggarkan suatu dana yang cukup untuk kegiatan pengkajian stok ikan. Kegiatan tersebut harus terprogram, jelas dan berkesinambungan. Pada sisi yang lain, mengingat kegiatan survei (seperti pengkajian stok ikan) memerlukan data berkesinambungan, sudah semestinya jika kegiatan penelitian tidak dibatasi dengan tahun anggaran. Pengalaman mengatakan bahwa keterbatasan waktu karena keterlambatan turunnya dana dan berakhirnya suatu kegiatan mengharuskan pengelola kegiatan mengejar (hanya) laporan administrasi kegiatan saja. Kadangkala substansi dari kegiatan itu menjadi nomor dua. Sering juga terjadi "timing" penganggaran tidak tepat waktu, dana turun manakala moment penting suatu kegiatan sudah berakhir. Sungguh memprihatinkan! Dengan adanya Gerbang Mina Bahari ini, pemerintah (DKP) perlu mempertimbangkan untuk membuat suatu terobosan sistem penganggaran yang lebih baik, karena ternyata dengan sistem penganggaran seperti sekarang banyak kegiatan khususnya pengkajian stok ikan tidak optimal.

b. Peningkatan kualitas SDM perikanan

Disamping pendanaan dan sistem penganggaran (yang melibatkan instansi lain), perbaikan di dalam tubuh DKP yang perlu dibenahi sehubungan dengan pengkajian stok ikan ini adalah perbaikan kualitas data perikanan. Hal ini dikarenakan banyaknya pengkajian stok yang didasarkan pada data sekunder tersebut. Kunci kualitas data

terletak pada nilai datanya. Nilai data akan baik dan akurat apabila dikelola secara profesional. Oleh sebab itu petugas yang mengelola data perikanan harus diberikan pendidikan khusus dan jabatan fungsional yang layak. Mengapa demikian, karena pekerjaan mengolah data adalah pekerjaan yang relatif membutuhkan keterampilan khusus dan membutuhkan waktu yang panjang untuk menganalisisnya. Pekerjaan memproduksi, mengolah dan menganalisis data bukan pekerjaan yang mudah sehingga DKP perlu memikirkan memberikan tunjangan gaji khusus untuk jabatan ini. Bagaimana kita bisa mengharapkan data yang akurat dan kontinu bila pendapatan yang diterima petugas tidak sebanding dengan pekerjaannya?

c. Perbaikan sistem pendataan

Setelah SDM-nya ditata, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan wadah SDM itu sendiri, yaitu sistemnya. Sistem pendataan yang ada sekarang, sebagian besar masih dilakukan secara manual. Disisi lain pendataan dilakukan dengan menggunakan formulir yang kadangkala tidak seragam antar daerah. Formulir isian dibuat menurut selera daerah masing-masing, sehingga penggabungan data antar daerah sering menemui kesulitan. Koordinasi antar lembaga dan daerah tentang pendataan ini juga masih sangat lemah. Berpijak pada kondisi ini DKP harus mulai memikirkan membentuk lembaga independent seperti JAFIC (Japan Fisheries Information Center) misalnya, yang secara khusus menangani data perikanan. Lembaga ini berfungsi untuk membuat metode, mengumpulkan, mengolah dan menyebarkan produk data perikanan kepada pengguna. Dengan adanya lembaga independent yang berstatus fungsional seperti ini diharapkan data ABS (asal bapak senang) yang sering kita keluhkan selama ini tidak akan terjadi lagi. Apabila lembaga khusus ini terbentuk diharapkan keakuratan data bisa diandalkan dan pada akhirnya data hasil olahan yang diperoleh mempunyai nilai yang sangat akurat dan dipercaya.

Semoga dengan beberapa langkah strategis

tersebut kita mampu mengatasi kesenjangan penentuan stok sumberdaya ikan yang ada selama ini, dan pada akhirnya ketahanan pangan sektor perikanan dapat dipertahankan.

Daftar Pustaka

- [1] Carvalho, G. R. and L. Hauser, 1995, Molecular Genetics and the Stock Concept in Fisheries, Molecular Genetics in Fisheries edited by Gary R. Carvalho and Tony J. Picher, Chapman and Hall, pp.55-79.
- [2] Hilborn Ray and Carl J. Walters, 1992, Quantitative Fisheries Stock Assessment, Choice, Dynamics and Uncertainty, Chapman and Hall, 570pp.
- [3] Ihssen, P.E., H.E. Booke, J.M. Casselman, J.M. Mc.Glade, N.R Payne and F.M Utter, 1981, Stock Identification: materials and method, Can. Jur. Fish. Aquat. Sci.38, 1838-1855.
- [4] Komisi Nasional Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Laut, 1998, Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Laut di Perairan Indonesia, LIPI. Jakarta.
- [5] Leonart, J, 2002, Overview of Stock Assessment Methods and Their Sustainability to Mediterranean Fisheries. 5th Session of SAC-GFCM, Rome 1-4 July 2002
- [6] Smith, P.J., A. Jamieson and A.J Birley, 1990, Electrophoretic Studies and Stock Concept in Marine Teleosts, *J. Cons. Int. Explor. Mer* 47, 231-245.

Revitalisasi Perikanan dan Pemberantasan Perikanan Ilegal

Suhana

Peneliti di Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan (PKSPL-IPB) dan Sekarang Sedang Menyelesaikan Studi di Program Ekonomi Sumberdaya Kelautan Tropika Sekolah Paska Sarjana IPB

E-mail: *suhana10197804@yahoo.com*

Revitalisasi perikanan yang telah dicanangkan oleh Presiden SBY (11/06/2005) merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat perikanan, khususnya nelayan. Namun demikian gerakan semacam ini bukan hal baru yang dilaksanakan oleh pemerintah. Dari periode ke periode pemerintahan gerakan semacam ini telah mengalami berbagai perubahan nama, akan tetapi kesejahteraan nelayan tetap saja belum mengalami perubahan. Misalnya pada periode pemerintahan sebelumnya gerakan ini dikenal dengan protekan 2003 dan gerbang mina bahari.

Kegagalan berbagai gerakan tersebut selama ini disebabkan oleh kurangnya keseriusan pemerintah dalam melaksanakan gerakan tersebut. Selama ini berbagai gerakan tersebut hanya dijadikan "jargon" pemerintah dalam "meninabobokan" masyarakat miskin, khususnya nelayan. Salah satu ketidakseriusan pemerintah dalam melaksanakan gerakan tersebut dapat dilihat dari masih maraknya kegiatan illegal fishing di perairan Indonesia. Padahal illegal fishing tersebut merupakan salah satu kunci suksesnya gerakan peningkatan kesejahteraan nelayan tersebut.

Misalnya target revitalisasi perikanan tersebut adalah peningkatan produksi perikanan perikanan sekitar 9 juta ton per tahun. Target ini sama saja dengan target gerbang mina bahari dan protekan 2003. Menurut catatan Departemen Kelautan dan Perikanan produksi perikanan tangkap Indonesia saat ini mencapai 4,4 juta ton per tahun. Sementara itu menurut laporan FAO tahun 2001 Indonesia setiap tahunnya kecurian ikan sebanyak 1,5 juta ton atau setara dengan uang sekitar 2,3-4 milyar dolar AS. Artinya apabila sumberdaya ikan yang dicuri tersebut

dapat dimanfaatkan oleh kapal-kapal perikanan nasional maka produksi perikanan laut dapat meningkat sampai 5,9 juta ton per tahun atau sekitar 92,19 persen dari potensi sumberdaya ikan laut Indonesia (6,4 juta ton per tahun). Dengan demikian potensi sumberdaya ikan di perairan Indonesia dapat dimanfaatkan secara optimal oleh kapal perikanan nasional.

Selain itu juga apabila sumberdaya ikan yang dicuri tersebut dimanfaatkan oleh armada penangkapan nasional maka sedikitnya dapat menghidupi bahan baku industri-industri pengolahan hasil perikanan, misalnya industri pengalengan tuna. Karena umumnya sumberdaya ikan yang dicuri dari perairan Indonesia adalah ikan tuna dan ikan pelagis besar lainnya. Misalnya setiap industri pengalengan ikan tuna umumnya memerlukan bahan baku perhari minimalnya sekitar 80 – 100 ton atau sekitar 28.000 – 36.000 ton per tahun maka sumberdaya ikan yang dicuri tersebut sedikitnya dapat menghidupi sekitar 42 industri pengalengan ikan tuna nasional.

Dengan demikian target revitalisasi perikanan untuk membangkitkan industri pengolahan ikan akan terlaksana dengan baik. Selain itu juga kekhawatiran para pemilik industri pengalengan ikan tuna yang ada saat ini terhadap kekurangan bahan baku dapat diminimalisir.

Menurut catatan Asosiasi Pengalengan Ikan Indonesia APII empat tahun lalu tersebar tujuh industri pengalengan ikan tuna di Jawa Timur. Tetapi, kini empat unit di antaranya tidak memproduksi lagi karena kekurangan bahan baku. Di Sulawesi Utara, yang semula memiliki empat industri yang sama, sekarang tinggal dua industri yang beroperasi. Itu pun setelah diambil alih investor dari Filipina.

Sementara itu, di Bali juga tinggal satu unit, padahal sebelumnya ada dua industri pengalengan ikan tuna.

Selain itu juga pemberantasan illegal fishing tersebut akan sangat berdampak positif terhadap pencapaian target revitalisasi perikanan lainnya seperti pertama, peningkatan devisa ekspor. Selama ini praktek illegal fishing tersebut telah mengurangi peran tempat pendaratan ikan nasional dan pembayaran uang pandu pelabuhan. Hal ini akan berdampak secara nyata terhadap berkurangnya pendapatan ekspor nasional. Hal ini juga berimplikasi serius terhadap aktivitas pengawasan, di mana jika aktivitas pengawasan tersebut didukung secara keseluruhan atau sebagian oleh pendapatan ekspor (atau pendapatan pelabuhan).

Kedua, penyerapan tenaga kerja, illegal fishing selama ini telah mengurangi potensi ketenagakerjaan nasional dalam sektor perikanan seperti perusahaan penangkapan ikan, pengolahan ikan dan sektor lainnya yang berhubungan. Ketiga, peningkatan konsumsi ikan masyarakat dan peningkatan pendapatan nelayan. Maraknya illegal fishing akan mengancam pengurangan ketersediaan ikan pada pasar lokal dan mengurangi ketersediaan protein dan keamanan makanan nasional.

Hal ini akan meningkatkan resiko kekurangan gizi dalam masyarakat. Selain itu juga praktek illegal fishing selama ini telah mengancam keamanan nelayan Indonesia khususnya nelayan-nelayan tradisional dalam menangkap ikan di perairan Indonesia. Hal ini disebabkan, nelayan asing selain melakukan penangkapan secara illegal juga mereka tak jarang menembaki nelayan-nelayan tradisional yang lagi melakukan penangkapan ikan di fishing ground yang sama.

Memberantas Illegal Fishing

Dengan melihat pentingnya pemberantasan illegal fishing terhadap pencapaian target revitalisasi perikanan maka hendaknya pemerintah saat ini untuk merumuskan langkah-langkah komprehensif dalam

menangani illegal fishing tersebut. Ada beberapa hal yang dapat dilakukan oleh pemerintah dalam menangani illegal fishing tersebut, yaitu pertama, mempercepat pembentukan keputusan presiden (Keppres) illegal fishing yang saat ini masih dipersiapkan oleh Departemen Kelautan dan Perikanan. Keppres tersebut hendaknya dapat dijadikan payung hukum dalam memberantas illegal fishing di perairan Indonesia. Namun demikian keberadaan keppres tersebut hendaknya diikuti dengan adanya penegakan hukum yang tegas dan berpihak kepada kepentingan nasional.

Kedua, peningkatan kesadaran dan kerjasama antar seluruh stakeholders perikanan dan kelautan nasional dalam pemberantasan praktek illegal fishing. Hal ini perlu dilakukan karena praktek illegal fishing selama ini banyak dilakukan oleh stakeholders perikanan itu sendiri, termasuk pemerintah dan pengusaha perikanan. Hal mendesak yang perlu dilakukan adalah memberantas KKN dalam penuruanan ijin penangkapan ikan.

Ketiga, peningkatan peran Indonesia dalam kerjasama pengelolaan perikanan regional. Dengan meningkatkan peran ini Indonesia dapat meminta negara lain untuk memberlakukan sanksi bagi kapal yang menangkap ikan secara ilegal di perairan Indonesia. Dengan menerapkan kebijakan anti illegal fishing secara regional, upaya pencurian ikan oleh kapal asing dapat ditekan serendah mungkin. Kerjasama ini juga dapat diterapkan dalam konteks untuk menekan biaya operasional MCS sehingga joint operation untuk VMS (Vessel Monitoring Systems) misalnya dapat dilakukan.

Hemat penulis pemberantasan praktek illegal fishing di perairan Indonesia saat ini tidak bisa ditawar-tawar lagi. Artinya pemerintah dan stakeholders perikanan dan kelautan lainnya perlu bekerjasama untuk memberantas praktek illegal tersebut. Karena apabila hal ini tidak secepatnya dilakukan maka revitalisasi perikanan hanya akan sebagai jargon saja. Sudah saatnya potensi sumberdaya ikan di perairan Indonesia untuk dimanfaatkan secara penuh oleh masyarakat Indonesia sendiri.

Konservasi Tumbuhan dengan Pendekatan Genetik Populasi

Sudarmono

Pusat Konservasi Tumbuhan-Kebun Raya Bogor-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI)
Program Doktor di Kebun Raya, Universitas Osaka City, Osaka, Jepang

E-mail: s_darmono@yahoo.com

1. Pengertian Konservasi

Secara harfiah konservasi memang berasal dari bahasa Inggris namun diterjemahkan menurut Peraturan Pemerintah RI No. 7 Th. 1999 sebagai pengawetan, yaitu suatu upaya untuk menjaga agar keanekaragaman jenis tumbuhan dan satwa beserta ekosistemnya baik di dalam maupun di luar habitatnya tidak punah [2]. Hal penting adalah cara menafsirkan pengertian pengawetan atau konservasi yang banyak dipakai dari berbagai disiplin ilmu, misalnya pengawetan tanah dan air, konservasi flora dan fauna, konservasi alam, dll. Aspek botani atau flora lebih cenderung kepada usaha-usaha pelestarian yang bertujuan jangka panjang atau tidak terhingga (*forever*). Di Indonesia istilah konservasi merupakan hal yang sangat penting berkaitan dengan kekayaan keanekaragaman hayati yang sangat melimpah. Berdasarkan data World Bank [1], bahwa hutan Indonesia dari aspek keanekaragaman hayatinya menempati urutan ke 2 setelah hutan Amazon di Brazil. Apabila dilihat dari aspek lokasinya maka kondisi kepulauan yang ada di Indonesia sangat rentan terhadap proses perusakan. Selain itu proses pengawasan menghadapi kendala baik sumberdaya manusia, biaya maupun keamanannya. Pengawasan hanya dapat dilakukan secara efektif apabila melibatkan masyarakat disekitar lokasi konservasi. Meskipun kerusakan habitat tidak dapat dielakkan dan hal ini sebagai dampak dari pembangunan industri, pemukiman dan fasilitas umum. Pembukaan lahan pertanian atau perkebunan juga tidak dapat dihindari.

Dari aspek tersebut sebenarnya bagaimana kondisi konservasi tumbuhan di Indonesia?. *Red Data Book* atau buku mengenai daftar tumbuhan yang terancam kepunahan di Indonesia masih merupakan terbitan dari badan Dunia yang menangani aspek kelangkaan yaitu IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*). Penelitian tentang aspek penilaian tingkat kelangkaan secara

kuantitatif di Indonesia masih belum ada data yang jelas. Hal ini dapat dilihat dari berbagai penelitian yang mengarah pada aspek kuantitatif tingkat kepunahan di berbagai Jurnal Penelitian dalam negeri atau Internasional masih belum ada. Penafsiran kelangkaan masih bersifat estimasi, kualitatif atau penafsiran hanya dari aspek tidak terlihatnya atau sudah jarang ditemukannya jenis tumbuhan tertentu saja. Hal ini sangat lemah datanya mengingat tidak adanya tumbuhan tertentu di pulau Sumatra bukan berarti di pulau lain juga sudah tidak ada atau diartikan sebagai kelangkaan lokal, pengertian ini sangat semu. Untuk mengatasi hal tersebut banyak negara maju seperti di Jepang dengan kondisi alam (kepulauan) yang sama dengan Indonesia sudah lama menggunakan analisa genetik populasi. Hal ini tentu saja populasi dari beberapa lokasi acak di wilayah tertentu, antar pulau atau bahkan sebagai pembandingan antar negara terdekat disekitarnya.

2. Genetik Populasi dan Implikasinya

Genetik populasi dapat diartikan sebagai aspek genotip dari suatu sekumpulan tumbuhan yang meliputi banyaknya kromosom, alel (bagian dari kromosom yang berperan dalam hal pembentukan warna, bulu, bentuk, dll), dan faktor-faktor keturunan yang diwariskan kepada generasi-generasi berikutnya pada tumbuhan. Secara kuantitatif dapat dianalisa melalui penelitian molekuler atau penelitian yang memerlukan alat-alat laboratorium seperti Enzim elektroforesis (*Isozyme*) dan analisa DNA (*Deoxyribonucleic acid* atau *deoxyribose nucleic acid* yaitu asam nukleat yang mengandung informasi genetika). Unsur-unsur genetik umumnya terdapat pada daun muda. Oleh karena itu diperlukan pembuatan ekstrak daun, pemaparan jumlah alel atau jenis alel dengan bantuan arus listrik yaitu alat elektroforesis. Setelah itu pewarnaan alel sehingga terlihat jelas pada media agaros melalui perwarnaan dengan berbagai bahan kimia. Langkah selanjutnya

dengan menggunakan formula tertentu seperti jumlah alel, persentase loci (banyaknya jenis-jenis kode protein), variasi genetik, struktur genetik, arus gen (*gene flow*), identitas genetik dan jarak genetik didalam populasi maupun antara populasi-populasi tersebut. Saat ini banyak program analisa kuantitas genetik yang tersedia gratis melalui internet. Faktor komputer sangat memegang peranan penting sehingga diperoleh hasil yang dapat dianalisa mengenai kondisi genetik suatu populasi tumbuhan. Begitu pula analisa dengan metode DNA yang memerlukan duplikat rantai DNA (*primer*) sehingga akan diketahui deret DNA suatu populasi tumbuhan dan ada tidaknya suatu perkawinan diantara tumbuhan pada populasi yang berbeda atau bahkan justru tidak adanya variasi genetik diantara populasi yang ada. Apabila terjadi pada kasus terakhir tadi dengan adanya homogenus pada kondisi genetiknya berimplikasi pada penyusutan populasi dan kecenderungan kearah kepunahan tumbuhan tersebut maka perlu adanya konservasi pada habitat populasi tersebut berada.

3. Interpretasi terhadap Analisa Data Genetik

Beberapa negara seperti Amerika Serikat dan Jepang mengadopsi Teknik Analisa Genetik Populasi untuk melindungi habitat suatu tumbuhan yang terancam punah. Contohnya pada tumbuhan *Psychotria nervosa* (Rubiaceae) di Florida Selatan (Amerika Serikat). Pada tahun 1940 tumbuhan tersebut tidak diperhatikan dan habitatnya dijadikan sebagai usaha konsesi penebangan kayu dan pertanian. Setelah diserahkan ke Pemerintah Amerika maka lahan tersebut dihutankan kembali dan sejak tahun 1964 tumbuh lagi menjadi habitat namun setelah dianalisa struktur genetiknya ternyata tidak ada variasi genetiknya dan disimpulkan bahwa habitat jenis tumbuhan tersebut harus segera dilindungi [6]. Begitu juga kebijaksanaan Pemerintah Jepang dalam revisi mengenai Daftar Merah Jenis Tanaman di Jepang bekerjasama dengan Komite Spesies yang Terancam Kepunahan - Perhimpunan Taksonomi Tumbuhan (TST-JSPT) menilai terjadinya penurunan populasi pada spesies *Magnolia* (*Magnolia tomentosa*) dan *Shimejitamuraso* (*Salvia isensis*) [5]. Secara kebetulan untuk jenis *Salvia isensis* sedang kami teliti dan analisa melalui isozim hasilnya

tidak ada variasi genetiknya sama sekali. Kesimpulan sementara bahwa terjadinya desakan populasi *Salvia isensis* sehingga hanya terdapat di puncak-puncak gunung oleh adanya isolasi iklim yang berkaitan dengan tidak adanya penyerbukan atau perkawinan antara populasi (data tidak dipublikasikan, 2004).

Meskipun potensi kelangkaan dapat diasosiasikan dengan tidak ada variasi genetik dan populasi yang kecil namun sebenarnya secara praktek masih belum jelas karena ukuran populasi efektif setiap jenis tumbuhan berbeda-beda. Hal ini seperti diungkapkan oleh [4] bahwa tanda-tanda suatu populasi mendekati kategori punah ditandai dengan pergantian faktor-faktor seperti ukuran populasi, derajat isolasi dan penyusutan. Ketika hal ini terjadi maka segera strategi manajemen untuk menanggulangi diterapkan. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pergeseran variasi genetik yaitu menurunnya variasi genetik didalam populasi itu sendiri. hal ini disebabkan karena hilangnya *heterozygot* (variasi gen) dan bahkan alelnya tetap atau terkunci. Faktor yang lain yaitu meningkatnya perbedaan genetik diantara populasi-populasi yang ada. Isolasi bisa saja sebagai faktor utama baik isolasi oleh jarak, geografi (gunung, sungai, pulau, dll), ekologi (kondisi tanah), reproduktif (tidak bisa kawin), dll. Apabila hal ini terjadi maka akan muncul jenis baru (spesiasi; berasal dari bahasa Latin: *species* dan dibahasa Inggris: *speciation*) yang mampu beradaptasi pada lingkungannya secara alami dan jangka panjang.

4. Prospek dan Kendala Genetika Populasi di Indonesia di Masa Mendatang

Indonesia terletak di daerah tropis yang bersuhu rata-rata minimum 22°C dan maksimum 34°C [3] atau kondisi panas yang menguntungkan bagi perkembangan penyerbuk tumbuhan atau polinator. Beberapa penyerbuk yang mempunyai peranan yang sangat besar bagi perkawinan antar tumbuhan yaitu lebah, kupu-kupu, burung, dan serangga kecil yang lain. Proses penyerbukan dari satu tumbuhan ke tumbuhan lain memang terjadi secara tidak langsung yaitu saat lebah, kupu-kupu atau burung menghisap nektar bunga, maka

serbuk sari melekat pada dinding perut atau dada atau bagian lain yang akhirnya hinggap pada tumbuhan sejenis ditempat lain dan serbuk sari yang terbawa melekat pada kepala putik tumbuhan tersebut, hingga terjadi perkawinan atau pembuahan didalam kandungan benihnya (ovul). Perkawinan silang tersebut menghasilkan variasi genetik dan dari variasi genetic ini akan berpengaruh terhadap morfologi atau bentuk fisik. Seperti misalnya terjadinya hybrid atau varitas atau spesies baru. Sebagai contoh adanya 37 varitas rambutan, beberapa spesies pisang hutan, durian, jambu-jambuan, dan lain-lain. Penelitian genetik populasi dengan menggunakan teknik Isozim menggunakan peralatan yang relatif lebih murah dibanding peralatan dengan teknik DNA. Alat-alat tersebut antara lain alat elektroforesis dengan ukuran 40x45 cm persegi dapat dengan mudah dibuat dari bahan fiberglas begitu juga plat cetakan gel serta saker pewarna (*staining shaker*).

Faktor yang menjadi kendala bagi perkembangan bidang genetik populasi yaitu terbatasnya peneliti yang mempunyai keahlian dibidang genetik populasi, belum adanya universitas yang mengkhususkan di bidang genetik populasi, keterbatasan dana untuk membeli bahan kimia yang masih impor dengan harga sangat mahal, fasilitas pendukung lain yang sangat kurang seperti sarana listrik yang belum memadai, fasilitas komputer yang belum lengkap, referensi pustaka masih sangat kurang, dan kerjasama antar lembaga masih belum terkoordinasi. Untuk itu perlu adanya korporasi dibidang keahlian antara lembaga yang bergerak dibidang pendidikan (universitas dan perguruan tinggi) dan penelitian (LIPI, BPPT dan pusat-pusat penelitian Departemen Pertanian, Kehutanan, Perkebunan, Peternakan, Perikanan, dan Perindustrian. Sehingga kerjasama penelitian antara instansi dapat lebih maju dan sesuai penerapannya di masyarakat.

5. Kesimpulan

Sudah saatnya Indonesia yang kaya dengan keanekaragaman hayati memikirkan usaha konservasi hutan secara efektif. Perlindungan terhadap areal hutan tidak hanya wilayah sumber air atau hulu aliran sungai akan tetapi juga habitat alami dimana suatu populasi tumbuhan endemik atau tumbuhan yang terancam punah berada. Penggunaan teknik analisa genetik populasi dengan elektroforesis yaitu enzim atau protein elektroforesis dan analisa DNA mampu sebagai alternatif untuk memberi batasan konservasi tumbuhan yang terancam punah tersebut. Meskipun sedikit mahal akan tetapi apabila pelaksanaannya antar instansi atau pusat penelitian secara bersama-sama maka akan lebih efisien.

Daftar Pustaka

- [1] Anonim. 1994. World Bank Development Report. World Bank, New York, AS.
- [2] Anonim. 1999. PP RI No. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan satwa. ProFauna Indonesia Indonesia, Jakarta.
- [3] Badan Meteorologi dan Geofisika. 1997. Pusat Data BMG. Jakarta.
- [4] Ellstrand, N.C. dan D. R. Elam. 1993. Population Genetic Consequence of Small Population Size: Implications for Plant Conservation. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 24: 217-242.
- [5] Matsuda, H., *et al*, 2003. Assessing the Impact of the Japanese 2005 World Exposition Project on Vascular Plants` Risk of Extencion. *Chemosphere* Vol. 53 (4) pp. 325-336.
- [6] Sarah dan Heywood, 1988. Spatial Genetic Structure in a Population of *Psychotria nervosa*. I. Distribution of Genotypes. *Evolution* 42(4). pp. 834-838

Indonesia; Mengapa Laut Kita Istimewa Untuk Interaksi Laut-Atmosfer?

Lamona Irmudyawati Bernawis

Pelajar S3, Laboratory of Physics and Environmental Modelling
Tokyo University of Marine Science and Technology
E-mail: *d052013@edu.s.kaiyodai.ac.jp*

1. Pengantar

Sejak kita (saya?) duduk di bangku SD sampai SMA, selalu dicekoki dengan doktrin betapa istimewanya posisi Indonesia secara geografis. Apa benar demikian? Kalau dilihat pada peta, ternyata memang benar. Rangkaian kepulauan terbentuk demikian indahnya, dari barat sampai ke timur, di apit benua Asia dan Australia, juga samudra Pasifik dan Hindia. Mengenang istilah dari buku geografi SMP dulu, ini dikenal dengan 'posisi silang'. Masalahnya apakah keistimewaan ini sekedar indah dipandang mata ataukah juga punya arti penting lainnya? Mari disimak.1. Pengertian Konservasi

2. Rangkaian kepulauan Indonesia menyebabkan sistem perairan yang rumit dan memegang peranan penting

Jika rangkaian kepulauan dari sumatra sampai papua tidak ada, maka samudra Pasifik dan Hindia akan bergabung. Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan), pada tahun 2002 berdasarkan hasil kajian citra satelit menyatakan bahwa jumlah pulau di Indonesia adalah 18.306 buah (Soesilo, 2004). Artinya ada 18.306 benda masif yg memperumit sistem perairan, dan mengingat disertai tebal seorang senior berkebangsaan Jepang di lantai 6 dari gedung yang sama, berjudul *How Islands Stir the Ocean*, beliau menggunakan data arus Kuroshio yang melewati beberapa pulau kecil di Jepang. Terbayang kerepotan dan ketebalan disertasinya jika harus menggarap data laut Indonesia yang dengan 18.306 pulau, betapa rumitnya.

CSIRO, *Commonwealth Scientific and Industrial Organization* di Australia menyatakan *The Indonesian archipelago is a critical 'chokepoint' in measuring ocean currents and understanding regional climate.*

3. Fenomena penting pada laut Indonesia

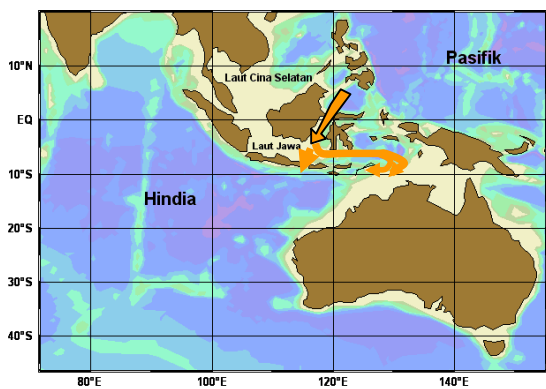
Bisa dikatakan dalam kebanyakan buku acuan untuk iklim dan interaksi lautan-atmosfer yang terkenal selalu menyebutkan Indonesia di dalamnya. '.....*important regions of rising motion are over Indonesia and....*', Gill 1982 –mengenai udara lembab dari zona angin pasat dalam sel Hadley -sel yang mendeskripsikan

sirkulasi bahang di atmosfer. Buku ini, dengan judul *Atmosphere-Ocean Dynamics*, merupakan salah satu primbon sehari-hari kami di lab.

Tercatat ada lima halaman yang menyebutkan Indonesia di dalamnya. Sebuah buku hasil kontribusi bersama dari puluhan ahli oseanografi terkemuka di dunia, bertajuk *Ocean Circulation & Climate Observing and Modelling the Global Ocean*, bahkan mempunyai sub bagian khusus mengenai *Indonesian Seas* dalam *Section 4; The Global Flow Field* untuk *Interocean Exchange*. Apa gerakan laut Indonesia untuk pertukaran antar samudra? Arus lintas Indonesia. Kalangan kita menyingkatnya sebagai Arlindo, sementara dunia internasional menerjemahkannya menjadi Indonesian Throughflow (IT). Atau (?sayangnya) malah terbalik; Ilmuwan luar negeri menemukannya terlebih dahulu, lalu kita menerjemahkannya.

Arlindo adalah suatu sistem arus yang menghubungkan samudra Pasifik dengan samudra Hindia. Jalur Arlindo dimulai dari perairan antara Mindanao dan Halmahera, mengalir masuk melalui selat Makassar sebagai jalur utamanya. Setelahnya ia meninggalkan perairan Indonesia melalui selat Lombok dan sebagian besar lainnya berbelok melalui laut Flores, laut Banda dan memasuki samudra Hindia. Webster et al. (1998) menyatakan bahwa aliran bahang Arlindo '...adalah dapat dibandingkan terhadap aliran bersih permukaan di utara samudra Hindia dan sejumlah fraksi

substansial dari aliran bahangnya. Beberapa hasil model penelitian mengungkapkan ketergantungan suhu permukaan dan simpanan bahang permukaan samudra Pasifik dan Hindia terhadap arus lintas ini. Kedua samudra tersebut akan sangat berbeda jika tanpa Arlindo (MacDonald, 1993). Maes(1998) menemukan bahwa ketiadaan Arlindo akan meningkatkan permukaan laut di Pasifik dan menurunkannya di Hindia sebanyak 2-10 cm. Perubahan dalam bilangan sentimeter dalam skala samudra akan berpengaruh sangat besar pada sirkulasi lautan dan keadaannya secara keseluruhan, yang berimplikasi pada perubahan anggaran bahang dan akhirnya perubahan yg drastis pada sistem iklim regional. Sebagai pembandingan, peristiwa El-Nino yg merupakan bergesernya massa air hangat dari ekuatorial Pasifik barat ke arah timur (sampai pesisir Peru), menurunkan/menaikkan permukaan laut di barat/timur Pasifik sekitar 10-20 cm. Dampaknya adalah perubahan termoklin (kedalaman dimana gradien perubahan suhu jauh lebih besar daripada gradien perubahan kedalaman) baik di sisi barat/timur Pasifik dengan skala mencapai 50m. Konsekwensinya yang terkenal antara lain adalah rusaknya perikanan Anchovy di pesisir Peru karena perubahan kedalaman termoklin ini pada akhirnya merusak sistem upwelling (daerah



Gambar 1. Jalur arus lintas Indonesia.

perairan yang subur sehingga banyak dihuni ikan) yang normalnya terdapat disana. Pergeseran massa air hangat ke timur juga membawa massa udara yg lembab di atasnya, sehingga curah hujan di sisi timur meningkat sehingga terjadi banjir dan tanah longsor sementara pada sisi barat Pasifik mengalami kekeringan, bahkan sampai

mengakibatkan kebakaran hutan tropis.

Kembali pada Arlindo, laut Indonesia bukanlah sebuah kanal pasif yang menghubungkan kedua samudra; karena stratifikasi suhu dan salinitasnya mengalami modifikasi signifikan oleh pasang surut, pencampuran krn angin dan aliran laut-udara (Ffield and Gordon, 1992, 1996). Berbagai massa air dari Pasifik yang menjadi Arlindo berubah, sehingga profil suhu-salinitasnya yang memasuki Hindia sangat berbeda dengan sumber asalnya di Pasifik.

Berikut adalah ringkasan hasil temuan Gordon, Susanto dan Vranes, 2003 mengenai peranan Arlindo dan laut Indonesia dalam sistem iklim regional. Selama musim dingin, angin bertiup dari Barat Laut menyebabkan massa air bersalinitas rendah dari Laut Cina Selatan dan Laut Jawa bergerak ke tenggara memasuki jalur Arlindo. Memasuki musim panas, angin berbalik arah dan mengembalikan massa air tadi ke tempatnya semula. Di selat Makassar, angin berperan lain dengan mendorong Arlindo berlawanan arah dari arusnya (ke utara; Arlindo dari selatan). Sepanjang musim panas, Arlindo terkuat adalah dari kedalaman 0-100m. Sementara karena proses di atas tadi, sepanjang musim dingin arlindo 'terganggu' oleh massa air yg lebih tawar (salinitas rendah). Massa air ini berdaya apung lebih, sehingga 'menekan' Arlindo yg lebih asin ke kedalaman di 100m dan melemah. Perubahan pada Arlindo ini sangat mempengaruhi cuaca; ketika massa air hangat mengalir dari Pasifik ke Hindia, menyebabkan tingginya curah hujan di sepanjang pesisir karena banyaknya penguapan. Ketika penguapan ini terbawa ke pesisir, terjadi peningkatan massa air tawar di Laut Cina Selatan dan Laut Jawa. Tambahan air tawar ini lalu memasuki jalur Arlindo, menyebabkan arus yang lebih dingin dan kurang bahang masuk ke Hindia. Pada akhirnya ini mengurangi curah hujan, mengurangi tingkat air tawar Arlindo dan kembali pada kondisi semula.

4. Penutup

Kembali pada berandai-andai di atas, jika laut-kepulauan Indonesia tidak ada, maka bisa dibayangkan betapa berbedanya iklim regional. Para ilmuwan seluruh dunia harus bekerja keras untuk membuat model dan

simulasinya.

Sebagai usaha penelusuran untuk publikasi keilmuan mengenai laut kita, komputer saya mencatat pencarian dengan kata kunci pada mesin pencari scirus 'Indonesian Throughflow' menghasilkan 1.297 total item dengan rincian 167 jurnal dan 1.130 web. Sementara dengan kata kunci 'Arus Lintas Indonesia' hanya menghasilkan 244 item, seluruhnya web, bukan jurnal. Yang lebih memprihatinkan, setelah dilihat satu persatu yang relevan dengan Arlindo sendiri hanyalah 3 item, sisa lainnya merupakan kata 'arus', 'lintas' dan 'Indonesia' yang tidak berkenaan dengan Arlindo sama sekali. Dari sudut pandang globalisasi, adalah membanggakan melihat betapa menariknya laut kita dikerubuti ilmuwan manca negara, dan mengungkap penemuan yang signifikan. Juga hasil penelitian ilmuwan kita sendiri yang hanya dalam hitungan jari yang dipublikasi dalam bahasa Inggris sebagai bahasa Internasional bisa dihitung masuk dalam kategori ini. Tetapi dari sudut pandang nasionalis, maka ini memprihatinkan karena hanya ada sekian item yang ditemukan. Tentunya akan berbeda dengan jika memasukkan kata kunci semisal 'Kuroshio' dalam kanji pada mesin-mesin pencari, maka akan diperoleh ribuan item hasil. Jepang bahkan berhasil memaksa dunia internasional melazimkan kata 'kuroshio' ini untuk definisi arus batas barat yang terletak di sebelah barat samudra Pasifik Utara. Padahal, tentunya fenomena-fenomena pada laut kita sangat tidak kalah istimewanya.

Daftar Pustaka

[1] Bernawis, Lamona I. 2000. Temperature and Pressure Responses on El-Nino 1997 and La-Nina 1998 in Lombok Strait. Proc. The JSPS-DGHE International

Symposium on Fisheries Science in Tropical Area.

- [2] CSIRO. 2004. Indonesian throughflow flow facts. Information sheet no.64.
- [3] Ffield, Amy. A.L. Gordon. 1992. Vertical mixing in the Indonesian Thermocline. *J. Phys. Oceanogr.* **22**, 184-195. [4.4, 4.7.]
- [4] Ffield, Amy. A.L. Gordon. 1996. Tidal mixing signature in the Indonesian seas. *J. Phys. Oceanogr.* **26**, 1924-1937. [4.4, 4.7]
- [5] Gill, Adrian E. 1982. Atmosphere-Ocean Dynamics. Academic Press.
- [6] Gordon, Arnold. R.D. Susanto. K. Vranes. 2003. Cool Indonesian throughflow as a consequence of restricted surface layer flow. *Nature*, **425**, 824-828.
- [7] MacDonald, 1993. Property fluxes at 30°S and their implications for the Pacific-Indian throughflow and the global heat budget. *J. Geophys. Res.* **98**, 6851-6868. [4.7, 6.1]
- [8] Maes, C. 1998. Estimating the influence of salinity on sea level anomaly in the ocean. *Geophys. Res. Lett.* **25**, 3551-3554. [3.3, 4.7].
- [9] Siedler, Gerold. J. Church. J. Gould. 2001. Ocean Circulation & Climate. Observing and Modelling the Global Ocean.
- [10] Soesilo, Indroyono. 2004. Survei toponim pulau-pulau dengan satelit. Kompas.
- [11] Webster, P., V. Magana, T. Palmer et al., 1998. Monsoon: processes, predictability, and the prospects for prediction. *J. Geophys. Res.* **103**, 14451-14510. [4.7].

Inovasi Teknologi di Balik Proyek Pembacaan Genom

Is Helianti

Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Bioindustri, BPPT

E-mail: ishelianti@yahoo.co.jp

Gegap gempita proyek genom manusia mencapai puncaknya pada bulan April 2003 lalu. Selesaiannya proyek ini menjadi salah satu tonggak sejarah kemajuan bioteknologi dan diperkirakan akan menimbulkan revolusi di bidang pengobatan dan kesehatan manusia. Pengobatan sistem pesan secara genetis akan melonjak dengan pesat. Penemuan vaksin dan disain obat-obatan akan semakin mudah dan cepat. Royalti yang didapatkan karena paten juga tentu menggiurkan.

Akan tetapi, ketika cikal bakal proyek genom manusia dimulai tahun 1980-an, para ilmuwan sendiri tidak mengira bahwa mereka akan bisa menyaksikan puncak karya mereka pada tahun 2003 lalu. Ini dikarenakan pada awal-awalnya proyek pembacaan genom manusia bergerak sangat lambat.

1. Sejarah Proyek Genom

Pada tahun 1977, dimulailah pemetaan gen dari genom manusia, yang berhasil memetakan 3 gen manusia. Jika menggunakan metode yang dipakai pada saat itu, maka untuk menyelesaikan proyek genom manusia yang diketahui berukuran 3000 mega base pair akan memakan waktu 3 sampai 4 juta tahun.

Sepuluh tahun kemudian, para ilmuwan berhasil memetakan 12 gen manusia. Mulai tahun 1987 inilah dunia internasional, Amerika khususnya, secara besar-besaran menginvestasikan 200 juta US dolar (2 trilyun rupiah) setiap tahun selama 20 tahun untuk proyek ini. Dengan investasi raksasa ini, pada tahun 1997, telah dipetakan sekitar 30.000 gen manusia. Berdasarkan perkiraan saat itu, proyek genom tersebut baru akan dapat diselesaikan sekitar tahun 2047. Akan tetapi, ternyata pada tahun 2001, proyek genom manusia telah mendekati tahap penyelesaian, sehingga Presiden Clinton waktu itu merasa perlu mengumumkannya kepada masyarakat dunia. Proyek ini 100% selesai pada tahun

2003 lalu. Suatu kemajuan yang fantastik.

Sebenarnya, jauh sebelum genom manusia lengkap terbaca, pada tahun 1977 Sanger dan koleganya berhasil membaca genom bakteriofage (virus yang menginfeksi bakteri) PhiX174 yang besarnya 5 kilo bp. Delapan belas tahun setelah itu, genom bakteri patogen *Haemophilus influenza* juga telah berhasil dibaca. Pembacaan genom DNA yang berukuran 1800 kilo base pair ini menandai dimulainya proyek genom mikroba, yang publikasinya banyak tertutupi oleh proyek genom manusia.

Dimulailah babak sejarah baru ilmu mikrobiologi, yaitu era *post microbial genomics*. Para ilmuwan dimungkinkan untuk menganalisa gen-gen yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kalangan industri mempergunakan data tersebut untuk pencarian biokatalis baru atau disain obat seperti antibiotik dan inhibitor. Paradigma molekular biologist bahwa identifikasi satu gen dan fungsinya untuk satu disertasi mahasiswa doktoral yang dianut selama ini akan menjadi minoritas.

Jay M. Short, direktur PT Diversa, suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang kajian mikrobial genomik dan komersialisasinya di US mengatakan bahwa, pasca genom manusia, mikroba akan menjadi *frontier* genomik berikutnya. Dan memang, unguapannya tidak berlebihan.

Sampai sekarang, sejak pembacaan genom lengkap dari patogen *Haemophilus influenzae* pertama kalinya tahun 1995, selama hampir 9 tahun ini terdapat pelonjakan yang drastis. Lebih dari 200 species bakteri dan archaea (tidak termasuk virus) yang komplit dibaca dan dipublikasikan. Ini belum termasuk sekitar 1000-an genom mikroba yang dibaca oleh perusahaan industri atau komersial yang hasilnya tentu tidak akan menjadi domain publik.

2. Inovasi Teknologi dan Investasi

Mengapa genom manusia bisa selesai dibaca jauh lebih cepat dari yang diperkirakan? Mengapa jumlah genom mikroba yang terbaca melonjak sangat pesat?

Hal ini disebabkan tidak lain, seperti telah disebutkan di atas, oleh investasi besar-besaran dalam inovasi teknologi khususnya percepatan sekuensing. Mari kita urutkan dengan melihat sejarah penemuan sains dan inovasi teknologi yang mendukung proyek genom makhluk hidup.

Inovasi teknologi yang menjadi landasan sejarah proyek genom makhluk hidup adalah penemuan metode sekuensing oleh Sanger. Tahun 1977, Frederick Sanger mempublikasikan dalam jurnal ilmiah *Nature* bahwa dia berhasil membaca sekitar 5000 base pair genom DNA bakteriofage phiX174 [1].

Untuk prestasi yang luar biasa itu dia berhak mendapat Nobel di bidang biokimia. Dapat dikatakan, jerih payah Sanger dan koleganya pada waktu itu sangat tak terbayangkan dalam kondisi era post genomic sekarang.

Metode Sanger waktu itu adalah, menjadikan utas tunggal DNA virus sebagai template untuk proses polimerisasi utas tunggal DNA pasangannya. Campuran reaksi untuk reaksi polimerisasi DNA dibagi menjadi 4 tabung reaksi. Setiap tabung mengandung DNA polimerase, campuran dinukleotida dari 4 jenis basa (dATP, dCTP, dGTP, dan dTTP), dan salah satunya (misalnya dGTP) dilabeli dengan fosfor radioaktif (^{32}P) isotop, serta dalam jumlah sedikit masing-masing satu jenis dideoksinukleotida (ddATP, ddCTP, ddGTP, atau ddTTP) sebagai substrat. Dideoksinukleotida ini struktur molekulnya mirip dengan dinukleotida, hanya tak punya gugus OH untuk mengikat substrat berikutnya.

Enzim DNA polimerase akan mengkatalis reaksi polimerasi, tetapi reaksi akan terhenti jika substrat yang terikat adalah dideoksinukleotida. Sehingga akan terbentuklah fragmen-fragmen yang panjangnya berbeda yang diakhiri dengan ddATP, ddCTP, ddGTP, dan ddTTP di masing-masing tabung reaksi.

Fragmen-fragmen yang terbentuk ini diseparasi menurut sizenya dengan elektroforesis pada papan gel. Dengan menggunakan autoradiografi untuk deteksi radioaktivitas dan visualisasi letak fragmen maka akan didapat susunan basa DNA milik pasangan (complementary) dari utas tunggal template DNA.

Dengan metode yang juga disebut dengan metode *chain termination* ini, saat itu, satu orang peneliti mengerjakan secara manual dengan resiko terpapar radiasi isotop, hanya mampu membaca 1000 base pair DNA selama satu tahun!

Dalam perkembangan selanjutnya, ilmuwan mulai melakukan otomatisasi metode Sanger, sehingga sekuensing tidak lagi dilakukan secara manual, dan dapat lebih cepat. Lalu berturut-turut ditemukan metode elektroforesis dengan menggunakan pipa rambut (kapiler), yang memungkinkan memisahkan fragmen-fragmen DNA secara lebih rapat namun jelas, dan lebih cepat daripada menggunakan papan gel.

Ide elektroforesis secara kapiler lalu diadaptasi oleh perusahaan Molecular Dynamics dan Applied Biosystem untuk membuat DNA analyzer kapiler. Metode Sanger yang menggunakan radioisotop yang berbahaya untuk koktail reaksi sekuensing lambat laun dimodifikasi dengan metode yang memakai substrat dideoksinukleotida yang diberi label fluorescence yang berbeda-beda.

Intensitas fluorescence dapat dideteksi dengan fluorometer yang berintegrasi dengan elektroforesis kapiler. Pada alat ini juga digabungkan komputer untuk menganalisa data hasil sekuensing pipa kapiler. Mulai tahun 1998, produk DNA analyzer kapiler dari Applied Biosystem dan Molecular Dynamics menguasai pasar dunia.

Dalam banyak proyek pembacaan genom, pembuatan reaksi koktail untuk sekuensing, pengumpulan data hasil elektroforesis, dan sebagainya dilakukan oleh robot-robot yang dikontrol komputer. Bahkan laboratorium institusi penelitian yang mengerjakan proyek genom manusia adalah laboratorium yang sepi dari orang, karena berisi mesin-mesin ekstraksi DNA dan DNA analyzer yang hampir kesemuanya digerakkan oleh robot.

Kombinasi dari inovasi teknologi sekuensing, elektroforesis dengan cara kapiler, robotisasi, dan otomatisasi inilah yang mempercepat proses sekuensing. Sebagai perbandingan di era post genomic ini, satu laboratorium standard yang mempunyai mesin pembaca DNA (DNA analyzer produk Applied Biosystem edisi 3730 misalnya) dapat membaca sekitar 748,800 bp per hari. Dengan asumsi, mesin DNA analyzer standard mempunyai 48 pipa kapiler untuk 48 sampel, satu kali running bisa membaca 650 bp dalam waktu satu jam, sehingga didapat 48 dikalikan 650 dikalikan 24.

Jadi, hanya dalam masa hampir tiga dekade terjadi percepatan hampir 300.000 kali. Prestasi dari penerapan inovasi teknologi yang luar biasa. Mungkin beberapa tahun ke depan kita akan mendengar bahwa seluruh genom manusia dari satu sel dapat dibaca hanya dengan bilangan jam!

3. Sumbangan Sains Dasar dan Teknologi DNA Rekombinan

Inovasi teknologi percepatan sekuensing tidaklah maju sendirian. Inovasi ini tidak akan ada artinya tanpa teknologi DNA rekombinan yang dapat membuat klon-klon yang berisi pecahan atau fragmen genom DNA dari organisme yang akan dibaca genomnya. Karena itu, sumbangan teknologi DNA rekombinan pada proyek genom makhluk hidup adalah mutlak, dan makin membukakan kita tentang betapa pentingnya SDM peneliti di negara kita untuk menguasai teknologi ini.

Namun, teknologi DNA rekombinan juga tak akan pernah ada, seandainya misteri struktur DNA tidak dipecahkan oleh Watson dan Crick. Mereka berhasil menemukan model struktur DNA yang memang sudah diduga sebagai sumber informasi genetik makhluk hidup yang dapat diwariskan (1953) [2]. Struktur *double helix* dengan basa yang berpasangan dapat menjelaskan dengan akurat fenomena pewarisan DNA sebagai material genetik.

Selanjutnya tahun 1973, Cohen dan Boyer [3] mengumumkan teknologi DNA rekombinan di atas. Yaitu teknologi memotong dan menyambung DNA secara *in vitro*, sehingga memungkinkan untuk memasukkan DNA asing yang berasal dari organisme lain pada

host. DNA asing ini dapat diwariskan sehingga didapatkan klon *E.coli* rekombinan. Teknologi inilah yang menjadi dasar pembuatan jutaan klon *E. coli* yang berisi pecahan fragmen DNA untuk proyek genom manusia, dan ribuan klon untuk proyek genom mikroba.

4. Pasar Bioteknologi di Era Post Genomik

Era post genomic sekarang, memang menjanjikan keuntungan material yang menggiurkan. Setelah genom selesai disekuens, untuk proses analisa dan identifikasi fungsi gen dan sebagainya diperlukan program komputer/software khusus. Makin menumpuknya data genom makhluk hidup, maka program untuk mengumpulkan, mensistemasi, melakukan anotasi atau identifikasi fungsi gen, harus makin canggih. Produk teknologi baru yang dikenal dengan bioinformatics ini mempunyai pasar yang menjanjikan untuk komersialisasi software.

Demikian juga permintaan produk teknologi untuk diagnostik lainnya yang muncul bersamaan dengan proyek genom seperti DNA *chips*, DNA *microarray*, dan protein *microarray*, berada pada kurva naik.

Di tahun depan diramalkan, perusahaan-perusahaan yang bergerak dalam bidang sekuensing dan analisa data genomik di negara maju akan bermetamorfosis menjadi perusahaan industri farmasi (farmacogenomik). Karena analisa data genomik menjadi jalan pintas yang cukup handal untuk disain dan penemuan obat, dibanding dengan cara konvensional yang *try and error* dan *time-consuming*.

Pasar era post genomik ini pula yang memacu Jepang. Sebagai negara maju yang digolongkan terlambat dalam menguasai teknologi DNA rekombinan, Jepang telah berhasil menunjukkan giginya. Sumbangan Jepang untuk proyek genom manusia di tahun-tahun terakhir cukup signifikan.

Dari tahun 1997 sampai sekarang sedikitnya Jepang telah menyumbangkan kepada dunia iptek 12 species mikroba yang genomnya telah selesai dibaca, dan beberapa makhluk hidup tingkat tinggi seperti padi dan sapi yang sedang dalam proses pembacaan. Dan memang, pemerintah Jepang tidak tanggung-tanggung dalam mengerahkan investasinya untuk penelitian genom yang

disebutnya *Golden Project*. Setidaknya hampir satu trilyun rupiah dikerahkan untuk penelitian genom tiap tahunnya. Untuk tahun 2010, Jepang menargetkan dapat menyelesaikan 100 mikroba yang genomnya akan selesai dibaca. Walaupun dalam penerapan komersialisasi hasil penelitian, Jepang lebih lambat daripada Amerika Serikat, tetapi nampaknya ini hanya soal waktu saja.

5. Kesimpulan

Melihat sejarah perkembangan pembacaan genom, khususnya inovasi teknologi dibaliknya, mungkin sebagai negara berkembang kita bisa belajar beberapa hal. Bahwa, inovasi teknologi sehingga dia dapat diterapkan pada akselerasi penelitian yang terkait erat dengan komersialisasi produk memerlukan investasi dana yang tidak sedikit.

Yang kedua, ternyata perlu kekonsistenan dari para pelaku riset untuk terus meneliti dan menghasilkan, dan juga kemauan dan kepedulian pelaku industri untuk berinvestasi dalam riset, memanfaatkan, dan mengembangkan hasil riset.

Untuk yang pertama, tidak bisa tidak, kita berharap banyak dari pemerintah (yang baru) untuk lebih memperhatikan investasi di bidang iptek jika ingin iptek menjadi pendukung pembangunan. Untuk yang kedua, kiranya kita perlu menunggu bukti dari para peneliti dan pelaku industri untuk menjadikan hasil riset domestik menjadi tuan rumah di negeri sendiri.

6. Daftar Pustaka

[1] Sanger, Air, Barrell, Brow, Coulson, Fiddes, Hutchison, Slocombe, and Smith (1977). "Nucleotide sequence of bacteriophage phi X174DNA." *Nature* 687-695.

[2] Watson and Crick. (1953). "Molecular structure of nucleic acids; a structure for deoxyribose nucleic acid." *Nature* 737-738.

[3] Cohen, Chang, Boyer, Helling (1973). Construction of biologically functional bacterial plasmids in vitro. *Proc Natl Acad Sci U S A* 3240-3244.

Model Pengelolaan Sumberdaya Air di Jepang

Muhammad Aqil

Researcher at National Research Institute for Cereals, Indonesia

E-mail: akilshimane@gmail.com

Yomota Atsushi

Professor Emeritus, Faculty of Environmental Science and Technology Okayama University, Japan

E-mail: alimuddin30@hotmail.com

Abi Prabowo

Researcher at Center Development of Agricultural Mechanization, Indonesia

E-mail: aprabowo@yahoo.com

1. Pendahuluan

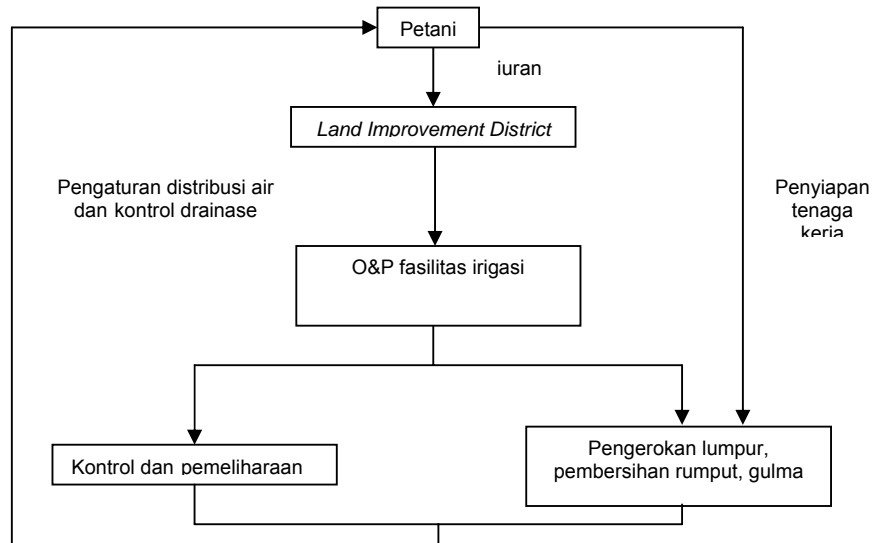
Jepang yang terletak di wilayah Sirkum-Pasifik mempunyai keunikan karakteristik sumberdaya air tersendiri. Fisiografis wilayah yang dikelilingi pegunungan yang mencakup ¾ bagian wilayahnya serta sungai-sungai yang pendek dan tergolong curam mengakibatkan pola distribusi siklus air menjadi sangat unik. Keunikan karakteristik tersebut sangat mempengaruhi siklus hidrologi di wilayah daerah aliran sungai. Banyaknya gunung dan bukit serta sungai yang sempit dan curam tersebut mengakibatkan hujan yang jatuh di daerah hulu mengalir dengan cepat ke laut dan yang terserap kedalam tanah hanya dalam jumlah yang terbatas. Rata-rata curah hujan di Jepang setiap tahunnya di atas 1600 mm, yang terjadi pada musim hujan serta saat-saat *typhoon* antara bulan Juni-Oktobre. Faktor curah hujan yang tergolong tinggi serta tingkat kemampuan menahan air tanah yang rendah mengharuskan pemerintah Jepang membuat bangunan penangkap/penahan air dalam jumlah besar, mulai dari bendungan raksasa sampai ke kolam-kolam penampungan air skala mikro.

Pemerintah Jepang telah menghabiskan banyak biaya untuk pembangunan bendungan dan kolam penampungan air dalam upayanya untuk memaksimalkan penangkapan air hujan. Menurut hasil survey [2] dan [3] saat ini tercatat lebih dari 2.650 dam (ketinggian >15 m) telah dibangun di Jepang, dengan daya tampung air mencapai 26.9 milyar meter kubik. Selain dam, embung penampung air juga banyak dibangun dengan peruntukan utama untuk mengairi lahan pertanian. Pembangunan waduk dalam

jumlah besar tersebut menempatkan Jepang sebagai negara ketiga terbesar di benua Asia dalam hal jumlah bendungan setelah China dan India, atau peringkat pertama dalam hal rasio antara jumlah bendungan per luas wilayah. Pembangunan bendungan dalam jumlah besar tersebut tidak hanya ditujukan untuk keperluan penampungan air saja namun bersifat multifungsi, misalnya untuk pengendalian banjir, tempat pemeliharaan ikan, rekreasi dan lain-lain. Pembangunan bendungan dan kolam penampungan air di Jepang pada satu sisi memberi keuntungan dalam kaitannya dengan pemenuhan kebutuhan masyarakat akan air untuk aktifitas pertanian, industri maupun perumahan. Namun demikian terlepas dari keuntungan tersebut pembangunan sarana tersebut juga membawa permasalahan-permasalahan baik itu dalam kaitannya dengan pendanaan untuk konstruksi jaringan irigasi maupun dalam kegiatan operasi dan pemeliharaan (O&P) sarana dan prasarana yang telah dibangun. Sehubungan dengan hal tersebut, tulisan ini dimaksudkan untuk memaparkan kondisi sumberdaya air di Jepang, yang mencakup aspek distribusi penggunaan air, model O&P fasilitas air serta permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan bangunan air tersebut.

2. Distribusi Penggunaan Air

Tinggi rendahnya tingkat konsumsi air masyarakat sangat berkorelasi dengan kondisi sosial-ekonomi masyarakat tersebut. Sebagaimana negara-negara lain, tingkat penggunaan air di Jepang mempunyai karakteristik yang hampir sama dengan penggunaan air di belahan dunia lainnya, dimana porsi terbesar dari alokasi air di berikan ke sektor pertanian. Berdasarkan



Gambar 1. Diagram alir organisasi

hasil survey tahun 1998 jumlah air tersedia setiap tahunnya berkisar antara 150-200 miliar meter kubik, dimana lebih dari 60% dipakai untuk mengairi lahan pertanian, sedangkan sisanya masing-masing sebesar 15% dan 18% dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan domestik dan industri [4]. Dengan tingkat penggunaan air perkapita penduduk mencapai 3.393 meter kubik pertahunnya, atau setengah dari rata-rata potensi air perkapita dunia yg mencapai 7.045 meter kubik, Jepang juga dihadapkan pada permasalahan distribusi penyebaran penduduk yang tidak merata, dimana kesenjangan antara tingkat kepadatan penduduk di perkotaan dan di daerah pedesaan sangat tinggi. Rata-rata kepadatan penduduk di wilayah perkotaan sebesar 6.600 orang/km² dan 121 orang/km² di wilayah pedesaan. Adanya kecenderungan penduduk yang meninggalkan kampung halamannya menuju kota-kota besar untuk mencari pekerjaan pada beberapa dekade terakhir ini juga akan menimbulkan permasalahan dalam proses pendistribusian air dimasa mendatang.

Pendistribusian air ke lahan pertanian digunakan untuk pemenuhan kebutuhan lahan sawah untuk produksi padi, tanaman sayuran/buah, dan kebutuhan peternakan. Alokasi air untuk produksi padi menyerap sekitar 95% dari total air tersedia untuk pertanian. Pada tahun 1998 saja, jumlah pemakaian air untuk proses produksi padi mencapai 56x10⁹ meter kubik.

3. Distribusi Air dan Fasilitas Pendukungnya

Aktivitas pertanian di Jepang membutuhkan sedikitnya 60x10⁹ meter kubik air setiap tahunnya yang diambil dari sungai, air tanah, dan kolam-kolam penampungan air. Keterseediaan air baik secara kualitas maupun kuantitas lebih tersedia di wilayah pedesaan di Jepang. Hal ini disebabkan karena di wilayah pedesaan proses siklus air berjalan dengan baik sehingga ketersediaan air senantiasa terjaga. Lain halnya di daerah perkotaan dimana air tidak mengalami siklus perputaran air dengan baik dan terbuang percuma ke saluran pembuangan dan mengalir ke laut.

Proses distribusi air di Jepang didukung oleh jaringan irigasi yang mantap dengan disertai kesadaran yang tinggi dari para petani dalam kegiatan O&Pnya. Jaringan irigasi di Jepang sebagian besar terdiri dari *line canal* dimana semua struktur salurannya dibuat dari beton dan dirancang khusus untuk tahan gempa. Secara umum, bangunan irigasinya terdiri dari bendung yang berfungsi untuk menaikkan air pada ketinggian tertentu untuk kemudian dialirkan ke saluran irigasi melalui bangunan bagi. Bangunan irigasi di Jepang juga dilengkapi dengan sarana drainase yang berfungsi untuk membuang kelebihan air. Rancangan fasilitas irigasi dan drainase yang

sangat kokoh dan lengkap tersebut tentu saja membawa konsekuensi pada meningkatnya jumlah saluran dan biaya konstruksi dan pemeliharaan saluran-saluran tersebut. Berdasarkan hasil survei keberadaan fasilitas irigasi pada tahun 1995, didapatkan bahwa panjang saluran utama dari bangunan irigasi di Jepang tercatat sebesar 40.000 km, dan apabila saluran tersier ikut dimasukkan menjadi 400.000 km [4]. Panjang saluran tersebut tercatat tiga kali lebih besar dari total panjang sungai di Jepang dan dua kali panjang jalan tol negara dan jalan prefektur.

4. Manajemen Fasilitas Irigasi

Berbeda dengan negara-negara berkembang yang kegiatan O&P salurannya dilaksanakan oleh pemerintah, kegiatan O&P jaringan air di Jepang diserahkan sepenuhnya kepada petani, dengan tujuan memacu kemandirian petani dalam pengelolaan aset irigasi. Dalam implementasinya, petani di setiap daerah (*chiku*) membuat organisasi yang bertujuan mengatur dan mengelola aset yang diberi nama *Land Improvement District* (*tochikairyoku*) atau *LID*. Organisasi ini, semacam perhimpunan petani pemakai air (P3A) di Indonesia, namun cakupan tanggungjawabnya lebih luas yakni mencakup kegiatan O&P jaringan, termasuk di dalamnya pengaturan distribusi air. Organisasi ini telah berdiri sejak dahulu, dan seiring dengan dikeluarkannya undang-undang tentang perbaikan tanah/lahan memungkinkan dilakukannya perancangan, perbaikan dan pemeliharaan aset bangunan yang ada secara legal.

Para petani yang menjadi anggota organisasi dikenakan kewajiban membayar iuran O&P jaringan (rata-rata sebesar 100.000 yen per tahun), dan uang tersebut dipakai untuk menyewa *LID* untuk melakukan kegiatan O&P saluran, misalnya pembersihan atau perbaikan saluran yang mengalami kerusakan. Model kerjasama antara petani-*LID* sifatnya profesional, hampir sama dengan model kerja perusahaan yang menuntut rasa tanggungjawab yang tinggi dari para petani atas keberadaan fasilitas irigasi. Diagram alir dari kegiatan O&P saluran antara petani dan *LID* disajikan pada Gambar 1.

5. Kolaborasi *LID*- Petani Saat Krisis Air

Salah satu indikator bagus tidaknya kondisi suatu sungai adalah nilai koefisien aliran sungai, dimana nilai yang rendah menunjukkan masih bagusnya kondisi aliran sungai. Nilai koefisien aliran sungai di Jepang tergolong agak tinggi sehingga resiko kekeringan juga besar. Selain itu juga kadangkala kekeringan yang tidak normal datang, umumnya terjadi pada akhir musim hujan dimana periode tersebut merupakan saat-saat padi membutuhkan air dalam jumlah yang banyak. Pada saat yang sama kebutuhan air untuk keperluan domestik juga meningkat pesat. Dalam situasi sulit tersebut, petani bekerjasama dengan *LID*, dan mengeluarkan dana untuk proses konservasi air melalui penggunaan air bergilir, *water reuse*, dan pengecekan kebocoran saluran.

Upaya meminimalkan penggunaan air melalui penambahan tenaga kerja untuk manajemen air berdampak pada meningkatnya biaya operasional yang harus dikeluarkan. Sebagai contoh pada kondisi kekeringan abnormal yang terjadi pada tahun 2001 laju konservasi air mencapai 76% untuk penggunaan di pertanian, 50% untuk industri dan 40% untuk kebutuhan domestik, yang dilakukan di sungai Yahagi di Aichi Prefektur. Sementara biaya yang dikeluarkan untuk mendukung program penghematan air meningkat antara 127 sampai 183%, dengan dana sebesar 9.72 juta Yen. Peningkatan jumlah pengeluaran tersebut digunakan untuk keperluan penyediaan pompa emergency, pembuatan media informasi dan tenaga kerja.

6. Permasalahan Berhubungan dengan Irigasi

Jepang telah mencatat sejarah yang panjang menyangkut penerapan sistem irigasi dalam proses produksi tanaman. Namun sejalan dengan pertumbuhan ekonomi mengakibatkan munculnya kesenjangan antara industri-pertanian, baik dari segi finansial serta beban kerja.

6.1 Penurunan Kualitas Air Pertanian Akibat Modernisasi Pertanian

Dalam periode pertumbuhan ekonomi Jepang yang sangat pesat antara tahun 1960 –1970, juga terjadi peningkatan polusi yang

bersumber dari domestik dan industri. Penggunaan bahan kimia dalam proses produksi padi juga membawa dampak yang buruk bagi lingkungan dimana unsur Nitrogen dan Fosfor buangan dari lahan pertanian mencemari sungai dan air tanah. Periode antara 1965-1975 merupakan periode dengan tingkat polusi tertinggi di Jepang, dimana polusi menjadi permasalahan serius yang sulit ditanggulangi. Menyadari dampak buruk aktivitas tersebut berbagai undang-undang dikeluarkan dalam periode tersebut, misalnya undang-undang tentang kontaminasi serta penetapan kualitas air.

6.2 Ekstensifikasi Pertanian Meningkatkan Resiko Kerusakan Fasilitas Irigasi

Dimulai sejak era pertumbuhan ekonomi, sebenarnya sudah mulai terlihat gap antara tingkat ketersediaan lahan dengan jumlah petani, dimana pada satu sisi umur petanian bertambah sementara disisi lain tidak ada generasi penerusnya. Hal ini berdampak pada menurunnya jumlah petani serta bertambahnya lahan yang tidak tergarap. Rasio ketersediaan lahan dengan jumlah tenaga kerja yang rendah tersebut mengakibatkan beban kerja petani semakin bertambah. Sebagai contoh petani yang bertugas mengelola air di daerah hulu dari bendung yang jumlahnya berkurang akan beresiko tidak mampu mengontrol air di bendung yang dapat membahayakan daerah-daerah dibawahnya. Dalam kaitannya dengan biaya O&P fasilitas irigasi, pihak pemerintah pusat/ daerah membagi distribusi pembebanan biaya untuk pemeliharaan jaringan irigasi dengan pihak *Land Improvement District* dengan perbandingan proporsi 2/3 : 1/3, dimana dua per tiganya ditanggung oleh *Land Improvement District* sementara sisanya ditanggung oleh pemerintah pusat/daerah. Peningkatan biaya pemeliharaan saluran seiring dengan bertambahnya umur saluran mengakibatkan meningkatnya beban yang harus ditanggung oleh pihak *Land Improvement District*. Biaya tersebut 46% dipakai untuk perbaikan saluran, proses pengolahan limbah 18%, instalasi fasilitas keselamatan jaringan 11% dan sisanya untuk operasi pompa/drainase, pembersihan gulma.

7. Pengelolaan Aset Irigasi Secara Terpadu

Keberadaan fasilitas irigasi di Jepang membawa dampak sosial ekonomi yang luas, dimana disatu sisi keberadaan fasilitas tersebut telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan produksi pertanian. Namun demikian, seiring dengan berjalannya waktu, umur teknis bangunan irigasi juga semakin berkurang sehingga membutuhkan pembaharuan dimasa mendatang. Selama periode 1975 sampai 1995, terjadi pembengkakan biaya rekonstruksi fasilitas irigasi, dimana pada tahun 1975 biaya yang dikeluarkan untuk rekonstruksi jaringan hanya sebesar 10 trilyun yen sementara pada tahun 1995 membengkak menjadi 22 trilyun yen. Pembengkakan biaya ini disebabkan oleh meningkatnya potensi kerusakan jaringan irigasi seiring menuanya umur fasilitas irigasi. Pada tahun 1995 didapatkan bahwa hanya berjumlah sekitar 60 set jaringan yang mengalami potensi kerusakan jaringan, namun pada tahun 2005 meningkat menjadi sekitar 400 set jaringan [1]. Menyiasati permasalahan tersebut pemerintah Jepang saat ini lebih menfokuskan perhatiannya ke aspek perawatan/pemeliharaan fasilitas yang ada dibandingkan membangun fasilitas baru.

8. Penutup

Sebagai penutup dapat dikemukakan beberapa point penting berkaitan dengan pengelolaan sumberdaya air di Jepang. Adanya kemandirian petani untuk mengelola fasilitas irigasi yang telah dibangun oleh pemerintah menjadi salah satu kunci utama keberlanjutan sistem usahatani di Jepang. Namun demikian terlepas dari keberhasilan tersebut usahatani di Jepang juga dihadapkan pada permasalahan kelangkaan tenaga kerja di bidang pertanian serta meningkatnya beban petani untuk mengelola aset irigasi yang berbiaya tinggi. Biaya pengelolaan aset irigasi tersebut akan terus membengkak seiring menuanya umur fasilitas tersebut. Olehnya itu dalam menyiasati permasalahan tersebut, manajemen irigasi di Jepang saat ini lebih diarahkan kepada pemeliharaan dan perawatan aset-aset yang ada dengan disertai perbaikan efisiensi penggunaan air. Selain itu juga dilakukan upaya rasionalisasi

terhadap aset yang akan diperbaiki dengan terlebih dahulu mempertimbangkan tingkat keuntungan yang diperoleh terhadap biaya pengeluaran untuk perbaikan fasilitas.

Daftar Pustaka

- [1] Agricultural Water Drainage Canal Bureau, 1995. Key agricultural water drainage canals.
- [2] IJHD, 2000. Dams, water and Energy- A statistical profile.
- [3] The World Commission on Dams, 2000. Dams and Development.
- [4] The Japanese Institute of Irrigation and Drainage (JIID), 2003: A message from Japan/Asia to the world water discussions

Influence of Etanol Extract of Jati Belanda Leaves (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) On Lipase Enzym Activity of *Rattus norvegicus* Serum

Setyo Sri Rahardjo¹, Ngatijan² dan Suwijoyo Pramono³

¹ Sebelas Maret university School of Medecine, Surakarta, ^{2,3} Gadjah Mada University School of Medecine, Yogyakarta

ABSTRACT

Obesity is one of unwanted condition that may be caused by imbalance of energy intake and output. Few herbal medicines containing jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) leaves are believed to reduce body weight. Previous research showed that the mucilage of jati belanda leaves inhibited rat weight gain. While in form of ethanol extract, it decreased the rat blood cholesterol level. Furthermore, other research showed that the infusion of jati belanda leaves *in vitro* increased the activity of lipase enzyme. This research was performed to study the influence of ethanol extract of jati belanda leaves on the serum lipase enzyme activity as well as to explore its effect on the rat (*Rattus norvegicus*) weight gain.

As many as 30 male albino rats (*Rattus norvegicus*) with 50-200 g in weight were randomly divided into 5 groups. During 30 days of treatment, rats were received 0,5 ml/200 g body weight/day of ethanol extract of jati belanda with increasing concentration as 10%, 20% and 30% for group I, II and III, respectively. While 2 ml aquadest per oral/day and 2,16 mg/200 g body weight/day of *orlistat*, a pancreatic lipase inhibitor, were administered to the rats in the group IV and V, respectively. Drinking water was given *ad libitum* to all rats. The rat body weight was measured daily. Blood samples were collected and activity of pancreatic lipase were measured in one day before the treatment and in the last treatment day. Data analyses were performed by using anava test, student's t test and regression test.

The ethanol extract of jati belanda leaves significantly ($p < 0.05$) decreased the activity of serum lipase level being up to 8.33 ± 9.27 U/l, 9.33 ± 6.34 U/l, 15.33 ± 7.61 U/l and 13.33 ± 7.33 U/l in the group I, II, III and V (positive control) respectively. While the increase of serum lipase activity level was shown in the group IV (negative control) being up to $15,17$

$\pm 14,79$ U/l. It is suggested that the ethanol extract of jati belanda leaves significantly inhibits the activity of serum lipase.

Keywords : ethanol extract, jati belanda leaves, lipase enzym activity.

PENDAHULUAN

Obesitas adalah suatu penyakit multifaktorial sebagai akibat dari energi yang masuk ke dalam tubuh lebih banyak daripada energi yang dikeluarkan [8]. Berbagai penyakit dapat diakibatkan oleh *Obesitas* antara lain DM tipe II, hipertensi, radang sendi, keganasan dan penyakit jantung pembuluh darah, yang menyebabkan peningkatan angka kesakitan, kematian dan biaya perawatan [2]

Menurunkan berat badan dilakukan antara lain dengan peningkatan penggunaan kalori (olah raga) yang dikombinasi dengan diet rendah kalori [19]. Usaha lain dengan obat yang menekan nafsu makan (*Amfetamin*) [9]. Obat jenis lain bekerja menghambat absorpsi lemak melalui penghambatan aktivitas enzim lipase pankreas dan gaster (*Orlistat*) sehingga meningkatkan ekskresi lemak lewat feses [1; 22]. Absorpsi kolesterol dari emulsi fosfolipid/triasilgliserol dilaporkan menurun secara signifikan pada pemberian *in vivo tetrahidrolipstatin*, suatu penghambat enzim lipase pankreas pada mencit betina [23]. Lipase adalah enzim yang penting pada pencernaan. Lemak dihidrolisa oleh lipase pankreas menjadi asam lemak, gliserol, monoasilgliserol dan diasilgliserol [10].

Sekitar 90% bahan baku obat untuk industri farmasi di Indonesia masih tergantung dari impor, padahal potensi sumber daya alam menunjukkan bahwa Indonesia merupakan negara potensial ke tiga dalam pengembangan produk bahan alam [13]. Jati belanda (*G. ulmifolia* Lamk.) merupakan satu di antara sekian banyak tanaman obat yang

digunakan di Indonesia sebagai obat tradisional [17]. Daun jati belanda digunakan sebagai jamu untuk melangsingkan tubuh yang dapat dibeli secara bebas dan dikonsumsi terutama oleh wanita [7].

Meski data ilmiah yang berhubungan dengan khasiat dan mekanisme kerja sebagai jamu masih sangat kurang, tetapi beberapa penelitian telah dilakukan terhadap daun jati belanda. Pramono *et al.*, [16], melaporkan, lendir daun jati belanda peroral dapat menghambat perkembangan berat badan tikus dibandingkan kontrol (air suling). Sementara Monika dan Farida [16] melaporkan, ekstrak etanol daun jati belanda peroral dapat menurunkan kadar kolesterol total darah kelinci. Sedangkan menurut Joshita *et al.*, [12], seduhan dan rebusan daun jati belanda berpengaruh meningkatkan aktivitas enzim lipase secara *in vitro*.

Lipase pankreas adalah enzim yang diproduksi sel *acinar* dan disekresi sebagai fungsi eksokrin pancreas [6]. Lipase pankreas menghidrolisa trigliserid makanan dalam usus menjadi 2 monogliserid dan 2 asam lemak rantai panjang yang kemudian akan ditranspor menuju permukaan mikrovili untuk diserap pembuluh darah [4]. Apabila aktivitas enzim lipase pankreas meningkat [12] akan meningkatkan pula penyerapan monogliserid dan asam lemak yang justru berpengaruh pada *Obesitas*. Sebaliknya menurut Pramono *et al.*, [16], lendir daun jati belanda dapat menghambat pertambahan berat badan tikus. Karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui : apakah ekstrak etanol daun jati belanda dapat menghambat aktivitas enzim lipase serum ? Selanjutnya apakah ekstrak etanol daun jati belanda dapat menghambat pertambahan berat badan tikus ?

BAHAN DAN CARA KERJA

Sebanyak 30 ekor tikus putih jantan *Rattus norvegicus* berat badan 150-200 g yang dibagi menjadi 5 kelompok secara acak. Bahan pakan tikus sama untuk semua kelompok, berupa makanan dengan diet lemak tinggi dengan komposisi : Confeed PAR-S 200 g, terigu 100 g, kolesterol 8 g, Asam kolat 0,8 g, minyak babi 20 ml dan air 71,2 ml. Air minum diberikan *ad libitum*.

Selama masa perlakuan 30 hari, tikus

mendapat sediaan ekstrak etanol daun jati belanda per oral sekali sehari. Dosis sediaan sebesar 0,5 ml/200 g BB/hari pada konsentrasi bertingkat 10%, 20% dan 30% (setara dengan 0,357; 0,714 dan 1,089 g serbuk daun jati belanda) berurut-turut untuk kelompok I, II dan III. Sebagai kontrol, diberikan air suling (negatif) pada kelompok IV, dan *Orlistat* 2,16 mg/200 g BB/hari (positif).

Aktivitas enzim lipase diukur pada hari ke 0 dan hari ke 30 setelah perlakuan dengan menghitung jumlah substrat yang diubah per unit waktu menggunakan *Vitros LIPA Slides*, nilai normal 23-300 U/L. Berat badan dan jumlah konsumsi makanan diukur setiap pagi selama 30 hari. Data hasil penelitian diuji dengan anava satu jalan, uji t dan analisis korelasi.

HASIL

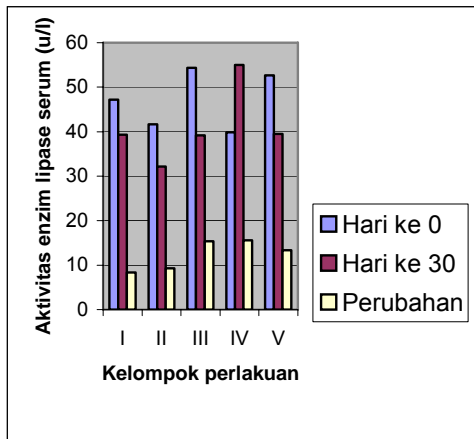
1. Aktivitas Enzim Lipase Serum

Hasil pengukuran menunjukkan penurunan aktivitas enzim lipase serum setelah 30 hari perlakuan pada kelompok I sebesar $8,33 \pm 9,27$ U/l, kelompok II sebesar $9,33 \pm 6,34$ U/l, kelompok III sebesar $15,33 \pm 7,61$ U/l dan kelompok V/kontrol positif sebesar $13,33 \pm 7,33$ U/l. Sedangkan pada kelompok IV/kontrol negatif terjadi peningkatan sebesar $15,17 \pm 14,79$ U/l (gb 1). Analisa statistik menunjukkan penghambatan aktivitas enzim lipase serum oleh ekstrak etanol antar semua kelompok maupun antara kelompok perlakuan dan kontrol. Efektifitas penghambatan juga meningkat signifikan diantara kelompok perlakuan sesuai dengan konsentrasi dosis yang diberikan.

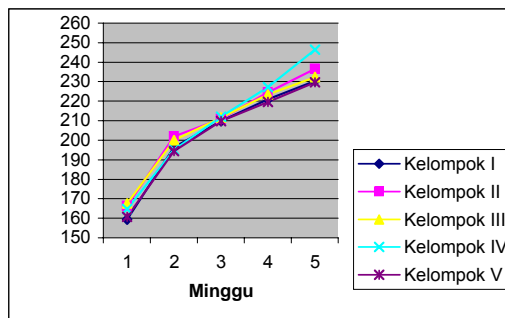
2. Perkembangan Berat Badan Tikus Pada Minggu 0, 1, 2, 3, 4 dan ADG (Average Daily Gain).

Data berat badan (gb 2) menunjukkan bahwa pertambahan yang terbesar ($81,8 \pm 5,4$ g) dicapai oleh kelompok kontrol negatif dan terkecil ($64,6 \pm 10,9$ g) oleh kelompok III (mendapat dosis ekstrak ethanol daun jati tertinggi). Dari grafik ini juga terlihat bahwa pada kelompok tanpa perlakuan perkembangan berat badan mulai minggu ke 3 ke minggu ke 4 terlihat paling tinggi perkembangannya.

Diantara kelompok perlakuan, semakin tinggi konsentrasi dosis, semakin kecil pula selisih penambahan berat badannya ($71,6 \pm 9,1$ g dan $69,0 \pm 12,1$ g antara kelompok I dan II). Hal ini lebih jelas terlihat pada rerata penambahan berat badan perhari (ADG) antara kelompok I, II dan III. Hasil ini sebanding dengan kelompok kontrol positif. ADG tertinggi dicapai kelompok kontrol negatif (tabel 1).



Gb 1. Grafik perubahan aktivitas enzim lipase serum (U/l) antara hari ke 0 dan hari ke 30.



Gb. 2. Grafik perkembangan rata-rata berat badan (g) tiap minggu selama 30 hari

Hasil ini menunjukkan kecenderungan penghambatan penambahan berat badan oleh pemberian ekstrak ethanol daun jati belanda sesuai penambahan dosis. Meskipun demikian, secara statistik, hasil ADG tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($p > 0,05$), sehingga ekstrak ethanol daun jati belanda tidak terbukti menghambat perkembangan berat badan secara bermakna.

Tabel 1. Pertambahan berat badan tikus pada minggu 0, 1, 2, 3, 4 dan ADG dalam g/hari selama 30 hari perlakuan.

Kelompok	Berat badan (g) pada minggu ke :					ADG g/hari
	0	1	2	3	4	
I	159,3 $\pm 4,4$	196,3 $\pm 7,2$	209,8 $\pm 5,1$	221,0 $\pm 8,1$	230,9 $\pm 7,6$	2,37 $\pm 0,29$
II	166,6 $\pm 3,9$	202,2 $\pm 5,8$	211,0 $\pm 7,3$	224,5 $\pm 11,7$	236,6 $\pm 9,4$	2,35 $\pm 0,37$
III	167,7 $\pm 6,5$	200,0 $\pm 11,2$	211,5 $\pm 9,4$	223,5 $\pm 9,9$	232,3 $\pm 11,4$	2,28 $\pm 0,33$
IV	164,7 $\pm 4,7$	195,0 $\pm 4,0$	212,0 $\pm 4,4$	223,7 $\pm 2,9$	246,5 $\pm 19,6$	2,77 $\pm 0,10$
V	160,7 $\pm 3,8$	194,5 $\pm 9,3$	209,7 $\pm 13,3$	219,7 $\pm 14,5$	229,7 $\pm 9,7$	2,32 $\pm 0,29$

3. Rata-Rata Konsumsi Makanan Perhari.

Untuk menilai kemungkinan perubahan pola konsumsi makanan akibat pemberian ekstrak ethanol daun jati belanda, rerata konsumsi makanan perhari dan ADI (*Average Daily Intake*) dihitung untuk masing-masing kelompok (tabel 2). Dari analisa statistik tidak didapatkan perbedaan bermakna, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan dengan ekstrak ethanol daun jati belanda tidak menimbulkan perbedaan rata-rata konsumsi makanan ($p > 0,05$).

Tabel 2. Rata-rata konsumsi makanan (g) perhari minggu ke 1, 2, 3, 4 dan ADI (*Average Daily Intake*) selama 30 hari Perlakuan.

Kelompok	Rerata konsumsi makanan (g) minggu ke:				ADI g/hari
	1	2	3	4	
I	19,38 $\pm 1,03$	11,78 $\pm 0,82$	10,87 $\pm 0,85$	10,40 $\pm 0,52$	12,88 $\pm 1,01$
II	19,69 $\pm 3,61$	12,83 $\pm 2,39$	10,78 $\pm 0,96$	11,28 $\pm 0,79$	12,88 $\pm 0,73$
III	17,35 $\pm 3,37$	12,29 $\pm 3,07$	10,89 $\pm 0,98$	10,93 $\pm 0,96$	13,25 $\pm 1,38$
IV	14,76 $\pm 3,25$	11,19 $\pm 5,59$	9,45 $\pm 0,98$	11,07 $\pm 0,93$	13,25 $\pm 2,92$
V	17,42 $\pm 4,03$	12,02 $\pm 0,93$	9,88 $\pm 0,83$	10,93 $\pm 0,55$	12,32 $\pm 0,48$

PEMBAHASAN

Joshita *et al.*, [12] melaporkan bahwa seduhan dan rebusan daun jati belanda secara *in vitro* meningkatkan aktivitas enzim lipase. Tetapi hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jati belanda justru dapat mengakibatkan hambatan aktivitas enzim lipase sesuai dengan penambahan konsentrasi pemberiannya. Penggunaan teknik *in vitro* pada penelitian terdahulu dan *in vivo* pada penelitian ini kemungkinan mendasari perbedaan tersebut.

Kemungkinan lain, bahan yang digunakan Joshita *et al.* [12] antara lain adalah Trietanolamin pH 8,5 dan larutan albumin pH 8-9, berpengaruh terhadap aktivitas enzim lipase. Menurut McNeely [14] enzim lipase bekerja untuk menghidrolisa trigliserid menjadi gliserol dan asam lemak di duodenum ketika pH sekitar 4,5. Perbedaan pH yang cukup besar ini kemungkinan mempengaruhi hasil pemeriksaan aktivitas enzim lipase secara *in vitro* dan *in vivo*. Hal ini sesuai dengan penjelasan dalam Harper *et al.*, [10] bahwa salah satu hal yang dapat mempengaruhi aktivitas enzim adalah perubahan pH dimana perubahan yang tidak begitu besar dapat mempengaruhi keadaan ion enzim dan sering keadaan ion substrat juga. Sehingga kemungkinan peningkatan aktivitas enzim pada penelitian yang dilakukan Joshita *et al.*, [12] adalah karena keadaan pH yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan kerja enzim lipase yang membutuhkan pH sekitar 4,5.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Atkinson [3], bahwa salah satu metode pengobatan *obesitas* menggunakan suatu penghambat aktivitas enzim lipase (*orlistat*) yang dapat menurunkan absorpsi lemak dengan menghambat aktifitas enzim lipase pankreas yang mengkatalisasi hidrolisasi trigliserid makanan dalam usus menjadi 2 monogliserid dan 2 asam lemak rantai panjang, sehingga absorpsi lemak dihambat dan meningkatkan ekskresi lemak lewat feses.

Daun jati belanda antara lain berisi flavonoid, tannin, alkaloid dan saponin. Hanya alkaloid yang struktur kimianya mempunyai kemiripan dengan *orlistat* di mana keduanya mengandung unsur N (Nitrogen). Sehingga kemungkinan alkaloid yang memiliki efek menghambat aktivitas enzim lipase seperti mekanisme kerja *orlistat*. Hal ini memang

harus dibuktikan dengan penelitian lebih lanjut, sehingga membuka peluang ekstrak etanol daun jati belanda digunakan sebagai obat *obesitas* dengan mekanisme kerja menghambat aktivitas enzim lipase.

Tidak tersarinya lendir daun jati belanda kemungkinan mendasari tidak bermaknanya efek penghambatan penambahan berat badan. Hal ini disebabkan ketidak larutannya dalam etanol 70%, melainkan larut dalam air. Apabila konsentrasi pengestraksi yaitu etanol 70% diturunkan dimana lendir masih terlarut tetapi alkaloid yang diduga mempunyai efek penghambatan aktivitas enzim lipase masih terekstraksi, kemungkinan penghambatan perkembangan berat badan akan menjadi bermakna. Jika ditujukan untuk penghambatan kenaikan berat badan sebaiknya digunakan sari air, karena lendir lebih larut dalam dalam air dibanding dalam etanol. Hal ini bisa dilihat dari hasil penelitian Pramono *et al.*, [16] yang menyimpulkan bahwa pemberian lendir daun jati belanda peroral menunjukkan adanya penghambatan kenaikan berat badan tikus dibanding pemberian air suling sebagai kontrol.

Sjostrom *et al.*, [20] meneliti 688 penderita gemuk (IMT 28-47 Kg/m²) yang diberikan *orlistat* dan plasebo dan makanan hipokalori. Setelah satu tahun ternyata didapatkan penurunan berat badan sebesar 10,2% pada kelompok yang mendapat *orlistat* (3 dd 120 mg/hari), dibandingkan hanya 6,3% pada kelompok plasebo. Pada penelitian ini waktu pemberian perlakuan hanya diberikan satu kali sehari yaitu pada pagi hari, padahal pemberian obat untuk menurunkan berat badan dengan cara menghambat aktivitas enzim lipase sebaiknya diberikan saat atau satu jam setelah makan sehingga makanan yang masuk terutama lemak bisa dihambat hidrolisanya menjadi asam lemak dan gliserol oleh enzim lipase pankreas. Meskipun demikian pada penelitian ini akan sulit dilakukan karena waktu makan dari hewan coba sulit ditentukan.

Pemberian perlakuan dengan ekstrak etanol daun jati belanda tidak terbukti menimbulkan perbedaan rata-rata konsumsi makanan yang bermakna. Hasil ini sesuai dengan penelitian Pramono *et al.*, [16] yang menyimpulkan bahwa jumlah konsumsi makanan dan

minuman kelompok tikus yang diberi lendir dan seduhan jati belanda tidak berbeda nyata dengan kelompok tikus yang diberi air suling. Sehingga kemungkinan daun jati belanda berpengaruh terhadap penekanan nafsu makan seperti obat untuk menurunkan berat badan dengan kerja menekan nafsu makan (amfetamin) tidak dapat dibuktikan.

Berdasarkan analisa korelasi, hanya kelompok IV (kontrol negatif) yang menunjukkan bahwa pada kelompok tikus yang tidak mendapatkan perlakuan, variabel perkembangan berat badan (ADG) mempunyai hubungan yang kuat dengan rata-rata jumlah konsumsi makanan perhari yaitu sebesar 0,820 ($p=0.023$). Dengan demikian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah konsumsi makanan mempunyai pengaruh yang kuat dan nyata terhadap kenaikan berat badan. Hasil ini memang seperti yang seharusnya karena semua tikus mendapatkan diet lemak tinggi, sehingga akan meningkatkan pertambahan berat badan tikus yang secara statistik kuat dan nyata. Ini sesuai dengan yang dikatakan Soetjningsih [21] bahwa asupan makanan merupakan salah satu faktor penyebab kenaikan berat badan.

Diantara kelompok tikus yang mendapat perlakuan (kelompok I, II, III dan V) ternyata hubungan antara variabel aktivitas enzim lipase, perkembangan berat badan dan rata-rata jumlah konsumsi makanan perhari adalah lemah ($<0,5$) dan tidak ada signifikansi ($>0,05$). Hal ini kemungkinan disebabkan karena hal-hal sebagai berikut :

1. Cara ekstraksi dan konsentrasi ekstrak etanol

Data menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun jati belanda dapat menghambat aktivitas enzim lipase. Juga didapatkan kecenderungan penghambatan pertambahan berat badan sesuai konsentrasi dosis, tetapi penghambatan ini tidak signifikan. Untuk tujuan penghambatan berat badan, maka ekstrak air akan lebih tepat digunakan karena pada ekstrak air lendir akan ikut terekstraksi, tidak seperti pada ekstrak dengan etanol.

Selain itu dengan menurunkan konsentrasi pengestraksi sehingga diharapkan lendir bisa ikut terlarut tetapi alkaloid yang terkandung di dalamnya, yang diduga

mempunyai peran menghambat aktivitas enzim lipase, tidak banyak terbuang sehingga akan berpengaruh terhadap penghambatan perkembangan berat badan.

2. Lama pemberian perlakuan

Walaupun didapatkan penghambatan aktivitas enzim lipase secara bermakna, kemungkinan belum cukup lama untuk menghambat penambahan berat badan. Heymsfield *et al.*, [11] meneliti 675 penderita obese yang mendapatkan *orlistat* 3 kali 120 mg/hari atau plasebo. Setelah 583 hari, kelompok yang mendapatkan *Orlistat* mengalami penurunan berat badan sebesar rata-rata 6,7 kg dibandingkan 3,8 kg pada kelompok plasebo. Hal ini menunjukkan bahwa waktu yang digunakan dapat mempengaruhi hasil yang didapat.

3. Saat pemberian perlakuan

Pemberian perlakuan dilakukan sekali sehari pada pagi hari dirasa kurang maksimal untuk penghambatan pertambahan berat badan. Obat penghambat aktivitas enzim lipase untuk menurunkan berat badan sebaiknya diberikan 3 kali sehari saat atau setelah waktu makan, sehingga makanan yang masuk terutama trigliserid bisa dihambat hidrolisanya menjadi asam lemak dan gliserol oleh enzim lipase pankreas yang selanjutnya trigliserid yang tidak terhidrolisa akan terekskresi melalui feses [9].

Hal-hal tersebut menjadi bahan untuk penelitian lebih lanjut sehingga didapatkan hasil yang optimal. Pada langkah selanjutnya, perlu diusahakan meneliti senyawa aktif yang menghambat aktivitas enzim lipase. Dalam jangka panjang, perlu dikaji efek penghambatan tersebut terhadap profil lemak.

SIMPULAN

1. Ekstrak etanol daun jati belanda menghambat aktivitas enzim lipase serum *Rattus norvegicus* secara bermakna. Efek penghambatan meningkat sesuai pertambahan dosis.
2. Ekstrak etanol daun jati belanda tidak menimbulkan perbedaan pertambahan berat badan yang bermakna. Ekstrak etanol daun jati belanda tidak

mempengaruhi rata-rata konsumsi makanan secara bermakna.

Buku Kedokteran EGC, Jakarta, hal. 258-72.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim, 1998, New Medecine on the Market: Orlistat, UK Drug Information Pharmaccist Group, Liverpool.
- [2] Anonim, 1999, Obesity and Overweight In Maryland, Maryland Departement of Health and Mental Hygiene.
- [3] Atkinson, R.L., 1998, Nutritional Aspects of Pharmacology, dalam *Human Pharmacology Molecular to Clinical*, eds. Brody, Ed III, Mosby-Year Book, Inc, Missouri, pp. 843-60.
- [4] Bethany, L.H. & Krefets, R.G., 1996, Enzymes dalam *Clinical Chemistry Principles*,
- [5] *Procedures, Correlations*. eds. K. P. Lyons, Ed III, Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia, pp. 207-36.
- [6] Blick, 1985, *Principle of Clinical Chemistry*, published simultaneously, Canada, pp. 430-40, 504-12
- [7] Dewi, Y.K, Widyastuti, Y., Djumidi *et al.*, 2000, Ragam Penggunaan Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Darah Kelinci, *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, 6(2): 9-11
- [8] Guyton, A.C. & Hall, J.E., 1997^a, *Metabolisme Lemak dalam Fisiologi Kedokteran (Textbook of Medical Physiology)*, Ed 9, terjemahan Irawati, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, hal.1077-92.
- [9] Guyton, A.C. & Hall, J.E., 1997^b, *Pencernaan dan Absorpsi dalam Fisiologi Kedokteran (Textbook of Medical Physiology)*, Ed 9, terjemahan Irawati, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, hal.1037-50.
- [10] Harper, H.A, Rodwell, V.W., Mayes, P.A., 1979^a, *Pencernaan dan Absorpsi dari Tractus Gastrointestinal dalam Biokimia (Review of Physiological Chemistry)* terjemahan Muliawan, Ed 17, Penerbit
- [11] Hymnsfield, S. B., Segal, K. R., Hauptman, J., *et al.*., 2000, Effect of Weight Loss With Orlistat on Glucose Tolerance and Progression to Type 2 Diabetes in Obese Adult, *Arch Intern Med*, 160, pp 1321-26.
- [12] Joshita, D., Azizahwati, Wahyuditomo, 2000, Pengaruh Daun Jati Belanda Terhadap Kerja Enzim Lipase Secara Invitro, *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, 6(2): 6-8.
- [13] Kuswara, H.M.U., 2000, Pengembangan Obat dari Bahan Alam di PT. (Persero) Kimia Farma, *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, 6(2): 16-22.
- [14] McNeely, M.D.D., 1992, Pancreatic and Intestinal Function dalam *Clinical Laboratory Medecine*, eds. Tilton R.C. et al. Mosby Year Book, Inc, St. Louis, Missouri, pp 208-13.
- [15] Monica, W.S. & Farida, 2000, Pengaruh Ekstrak Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Darah Kelinci, *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, 6(2): 12-3.
- [16] Pramono, S., Nurwati, S., Sugiyanto, 2000, Pengaruh Lendir Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.), *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, 6(2): 14-5.
- [17] Sajekti, P., Triwindono, Hastuti, R., *et al.*, 2000, Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Fraksi Etil Asetat Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk. Var. *Tomentosa* K Schum.), *Warta Tumbuhan Obat Indonesia*, 6(2): 1-5.
- [18] Scafer, E.J., 1992, The Hyperlipiproteinemia and other Lipoprotein Disorders dalam *Vascular Medecine A Textbook of Vasculas Biology and Disease*, eds. Localso, Litle, Brown and Company, Boston, pp. 575-89.
- [19] Setiawati, A., 1995, Adrenergik dalam Farmakologi dan Terapi, eds. Ganiswara, Ed 4, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran UI, Jakarta, hal.57-76.

- [20] Sjostorm, L., Rissenen, A., Andersen, T., et al, 1998, Randomized Placebo-Controlled Trial of Orlistat for Weight Loss and Prevention of Weightgain Obese Patient, *Lancet*, 352, pp 167-172.
- [21] Soetjningsih, 1988, *Obesitas Pada Anak*, dalam *Tumbuh Kembang Anak*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Surabaya, Hal. 185-90.
- [22] Tan, H. T. & Kirana, R., 2002, *Adrenergika dan Adrenolitik*, Anoreksansia, dalam *Obat Obat Penting : Khasiat, Penggunaan dan Efek Efek Sampingnya*, PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta, Hal. 450-72.
- [23] Young, C.S. & Hui, D.Y., 1999, Pancreatic Lipase/Colipase Mediated Triacylglycerol Hydrolysis is Required for Cholesterol Transport from Lipid Emulsion to Intestinal Cell, *Biochem J*, 615-20

Sistem Surveilans Demam Berdarah Dengue (DBD) Berbasis Komputer untuk Perencanaan, Pencegahan dan Pemberantasan DBD di Kota Semarang

Farid Agushybana, Cahya Tri Purnami

Bagian Biostatistik & Kependudukan FKM - UNDIP

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) or more familiar as *Demam Berdarah Dengue* (DBD) in Indonesia is a dengue viral disease. Mosquito of *Aedes aegypti* transmits this person-to-person contagious virus. DHF represent one of problem of health in Indonesia, which tend to increase and also progressively wide-spreading. Semarang is endemic area of DBD. So far existing system of surveillance is still based on manual operation so that the system cannot provide up to date information and data, as an important necessity for planning, preventive and eradication of the disease. Based on this problems, hence this activity have been arranged to develop a computer-based DHF surveillance system and also training of its application. This system's title is SIS-DBD. This system is developed by using web based application so that it can be used in multi-user mode and accessed in an on line mode. SIS-DBD loads modules for : DHF Case Recording, Activity of periodical larva monitoring, Activity of epidemiology investigation, Data of POKJA DBD (DHF task-force), input of sub-district population and periodical sub-district report. According to the trained officers, this system is easy enough to operate and believed to be very is assisting the duty for the activity of DBD surveillance. This system is suggested to be used more widely to other districts/municipal, which also represent an endemic area of DBD.

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (*Dengue Hemorrhagic Fever*) atau lebih dikenal dengan DBD adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue. Virus ini ditularkan dari orang ke orang oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Kota Semarang termasuk daerah endemis DBD. Kalau kita melihat Angka insidensi DBD di Kota Semarang, pada tahun 2001, angkanya mencapai 45,02

per 1000 penduduk dan angka kematiannya adalah 29 orang. Data ini adalah data yang hanya berasal dari rumah sakit yang melaporkan ke Dinas Kesehatan Kota Semarang, belum lagi ditambah dengan kasus-kasus yang tidak terlupakan.

Melihat kegawatan penyakit ini maka seharusnya sistem pencatatan dan pelaporan guna keperluan penrencanaan, pencegahan dan pembarantasan penyakit DBD didukung oleh sistem yang handal. Yakni suatu sistem yang dapat menyediakan data dan informasi yang akurat, valid dan *up to date*. Namun sampai saat ini sistem surveilans DBD di Dinkes Kota Semarang masih dikerjakan secara manual. Sistem seperti ini maka sering timbul masalah tentang keterlambatan pelaporan serta data yang disajikan tidak valid dan *up to date*, yang pada akhirnya akan mengganggu proses penrencanaan, pencegahan dan upaya-upaya pembarantasannya.

Untuk itu perlu dikembangkan suatu sistem surveilans yang didukung oleh sistem komputer dan teknologi informasi. Sistem ini dikembangkan untuk lingkungan Dinas Kesehatan kota Semarang. Sebelum digunakan, diberikan pelatihan kepada para tenaga yang akan mengoperasikannya.

Dengan adanya pengembangan sistem ini, diharapkan dapat memberikan keuntungan khususnya kepada Dinas Kesehatan Kota Semarang dalam pengelolaan data dan informasi penyakit DBD secara lebih akurat, valid dan selalu *up to date*. Sehingga kegiatan perencanaan pencegahan dan pemberantasan DBD dapat dilakukan lebih baik. Misalnya dalam penyediaan obat-obatan, dan fasilitas penanggulangan DBD. Dengan adanya perencanaan yang baik maka diharapkan kasus DBD dapat dicegah dan diberantas sehingga masyarakat Kota Semarang memperoleh derajat kesehatan yang optimal.

Demam Berdarah Dengue

Penyakit demam berdarah dengue merupakan salah satu penyakit menular yang dapat menimbulkan Kejadian Luar Biasa / wabah. Nyamuk penularnya (*Aedes aegypti*) dan virus dengue tersebar luas, sehingga penularan penyakit demam berdarah dengue terjadi di semua tempat / wilayah yang terdapat nyamuk penular penyakit tersebut. Tanda-tanda DBD adalah: demam, tanda-tanda perdarahan di permukaan kulit yang disebabkan oleh Trombositopeni dan Gangguan fungsi trombosit. Uji Tourniquet positif sebagai tanda perdarahan ringan, dapat dinilai sebagai "presumptive test" (dugaan keras) oleh karena uji Tourniquet positif pada hari-hari pertama demam terdapat pada sebagian penderita penyakit DBD. Uji Tourniquet positif untuk menegakkan diagnosa klinik adalah jika terdapat 20 atau lebih petechiae dalam radius 2,8 cm di lengan bawah bagian depan dekat lipat siku. Petechiae merupakan tanda perdarahan yang sering ditemukan. Tanda ini dapat muncul pada hari pertama demam.

Seseorang yang di dalam darahnya mengandung virus dengue merupakan sumber penular penyakit demam berdarah dengue (DBD). Virus dengue berada dalam darah selama 4-7 hari mulai 1-2 hari sebelum demam. Bila penderita tersebut digigit nyamuk penular, maka virus dalam darah akan ikut terisap masuk ke dalam lambung nyamuk. Selanjutnya virus akan memperbanyak diri dan tersebar di berbagai jaringan tubuh nyamuk termasuk di dalam kelenjar liurnya. Kira-kira 1 minggu setelah mengisap darah penderita, nyamuk bersiap untuk menularkan kepada orang lain. Virus ini akan tetap berada dalam tubuh nyamuk sepanjang hidupnya. Penularan ini terjadi karena setiap kali nyamuk menusuk (menggigit), sebelum mengisap darah akan mengeluarkan air liur melalui saluran alat tusuknya (proboscis), agar darah yang diisap tidak membeku. Bersama air liur inilah virus dengue dipindahkan dari nyamuk ke orang lain.

Tempat penularan yang potensial untuk penyebaran DBD adalah: Wilayah yang banyak kasus DBD (rawan / endemis); Tempat-tempat umum merupakan tempat berkumpulnya orang-orang yang datang dari berbagai wilayah sehingga kemungkinan terjadinya pertukaran beberapa tipe virus dengue cukup besar, sekolah, rumah sakit dan tempat-tempat umum lainnya.

Sistem Surveilans DBD

Sistem surveilan penyakit DBD adalah pengamatan penyakit DBD di puskesmas meliputi kegiatan pencatatan, pengolahan dan penyajian data penderita DBD untuk pemantauan mingguan, laporan mingguan wabah, laporan bulanan program P2DBD, penentuan desa/kelurahan rawan, mengetahui distribusi kasus DBD/ kasus tersangka DBD per RW/dusun, menentukan musim penularan dan mengetahui kecenderungan penyakit.

Alur pelaporan kasus DBD dimulai dari masyarakat dan dari petugas kesehatan/ rumah sakit ataupun klinik lainnya. Laporan diberikan ke puskesmas yang diteruskan ke dinas kesehatan kabupaten/kota. Apabila pelaporan berasal dari rumah sakit bisa langsung disampaikan ke dinas kesehatan kabupaten/kota. Selanjutnya, Dinas kesehatan kabupaten/kota akan melakukan tindak lanjut berupa tindakan-tindakan penyelidikan epidemiologi, pemberantasan sarang nyamuk ataupun dengan fogging. Dinas kesehatan kabupaten/kota akan melaporkan kejadian ini ke dinas kesehatan propinsi. Pelaporan kasus DBD berhenti sampai dengan tingkat propinsi. Di tingkat propinsi data akan diolah untuk keperluan upaya pemberantasan dan pencegahan penyakit DBD.

Suatu sistem surveilans dinilai baik atau representative apabila sistem itu sederhana, fleksible dan dapat diterima (*acceptability*) oleh pemakai. Dengan mempunyai karakter yang demikian maka suatu sistem akan banyak bermanfaat bagi suatu institusi kesehatan ataupun orang-orang yang bergerak di bidang kesehatan untuk memfokuskan suatu kegiatan.

Pengembangan Sistem Terkomputerisasi

Pada dasarnya ada 2 metode dalam membangun sistem. Pertama *top-down*. Pada metode ini sistem dibuat dari pemetaan secara global yang kemudian dibuat secara lebih terinci. Metode yang kedua yaitu *bottom up*, dimana sistem dibuat mulai dari yang terkecil sampai yang terbesar. Aktivitas pendesainan secara terstruktur dengan

menggunakan konsep parallel dan siklus melingkupi :

1) *Survey*, 2) *Analisa Sistem* , 3) *Desain*, mengimplementasikan model yang diinginkan pemakai 4) *Implementasi*, merepresentasikan hasil desain ke dalam pemrograman, 5) *Uji coba desain*, 6) *Testing akhir* 7) *Deskripsi prosedur*, pembuatan laporan teknis tertulis seperti petunjuk pemakaian dan pengoperasian. 8) *Konversi database*, 9) *Instalasi*, 10) Aspek terakhir meliputi serah terima manual, perangkat keras dan pelatihan pemakaian.

METODE PELAKSANAAN

1) Menentukan kebutuhan informasi berbasis komputer. 2) Menentukan kebutuhan pemrosesan data. 3) Mengevaluasi sistem komputer yang berbeda untuk mendukung tujuan organisasi. 4) Memilih sistem komputer. 5) Merencanakan dan merancang perangkat lunak berdasarkan kebutuhan dari organisasi. 6) Melatih tenaga untuk menggunakan sistem yang dirancang. 7) Melakukan evaluasi dan modifikasi sistem. 8) Penerapan sistem yang telah dimodifikasi berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari analisis sistem yang dilakukan diperoleh informasi sebagai berikut : Data kasus atau penderita diperoleh dari laporan rumah sakit, laporan disampaikan tiap satu bulan. Bila laporan disampaikan dalam kurun waktu kurang dari 1 bulan maka akan ditindak lanjuti dengan Penyelidikan Epidemiologi (PE) oleh puskesmas terkait untuk mengetahui sumber kasus/penderita dan radius penyebaran. Kendala yang dialami selama ini adalah penyampaian informasi hasil PE oleh puskesmas ke DKK. Kendala tersebut yaitu keterlambatan penyampaian hasil PE (lebih dari 1 minggu). Tindak lanjut dari PE yang dilakukan oleh DKK yaitu fogging atau pemberantasan sarang nyamuk (PSN). Laporan kasus DBD seharusnya dalam kurun waktu 1 x 24 jam, namun pada kenyataannya lebih dari itu.

Berikut ini adalah tampilan menu utama dari aplikasi Sistem Surveillance DBD.

Laporan-laporan berupa pemetaan kasus dan grafik pencapaian pemantauan jentik berkala (PJB). Kriteria pemetaan kasus adalah: a.

Daerah *Endemis* jika tiga tahun berturut-turut terdapat kasus DBD; b. Daerah *Sporadis* jika tidak selalu ada kasus dalam waktu satu tahun. c. Daerah *Potensial* jika non endemis. Laporan angka bebas jentik (ABJ). Laporan lainnya yaitu: proporsi penyakit DBD per seks, proporsi penyakit DBD per golongan umur, laporan *House Index* , laporan *Incidence Rate* DBD, laporan *Case Fatality Rate (CFR)*. Contoh hasil pemetaan kasus DBD bisa dilihat pada gambar berikut ini.

Selanjutnya masing-masing unit dapat memanfaatkan data dan informasi dari kegiatan pencegahan dan pemberantasan DBD.

Dengan mengacu padah tahapan penyusunan suatu sistem informasi yang berbasis komputer tersebut diatas maka telah dihasilkan suatu sistem surveilans penyakit DBD (yang selanjutnya dinamakan SIS-DBD). SIS-DBD ini dikembangkan dengan menggunakan aplikasi web based sehingga bisa digunakan secara multiuser dan bisa diakses secara *on line*. SIS-DBD memuat modul-modul untuk keperluan: pencatatan kasus DBD, Kegiatan pemantauan jentik berkala, Kegiatan penyelidikan epidemiologi, Pendataan POKJA DBD, PSN Anak Sekolah, Pencatatan jumlah penduduk per kelurahan dan modul pembuatan laporan per periode waktu. SIS-DBD sudah diuji coba di DKK Semarang. Kegiatan ini mendapat dukungan yang baik dari pihak DKK. Menurut petugas yang dilatih, sistem ini cukup mudah dioperasikan dan akan sangat membantu tugasnya untuk kegiatan surveilans DBD.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Terbentuknya rancangan dan aplikasi sistem surveilans DBD berbasis komputer di seksi P2B2 Dinas Kesehatan Kota Semarang.
2. Telah dilaksanakan pelatihan penggunaan sistem surveilans DBD untuk staf/petugas di seksi P2B2

Saran

1. Dilakukan pelatihan untuk semua petugas /pengelola data surveilans DBD di seluruh wilayah endemis DBD di Propinsi Jawa Tengah.

- Mengaplikasikan sistem surveilans DBD ini secara *on line* sehingga dapat diakses oleh semua pihak yang memerlukan data/informasi DBD.

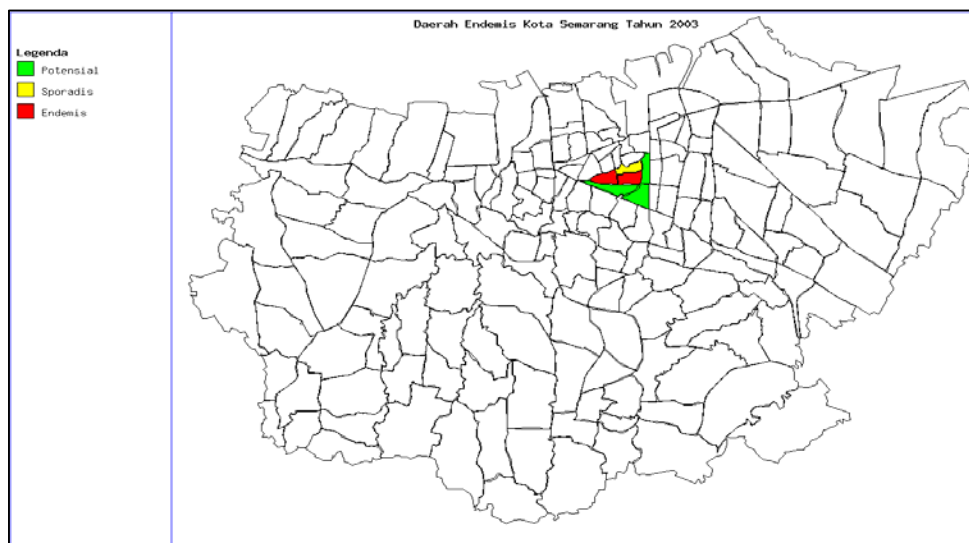
Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada saudara M. Solihuddin sebagai programmer komputer sehingga aplikasi ini bisa terwujud. Kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Semarang beserta staf khususnya seksi P2B2, serta seluruh rekan sejawat di Bagian Biostatistik dan Kependudukan FKM UNDIP Semarang.

UCAPAN TERIMA KASIH

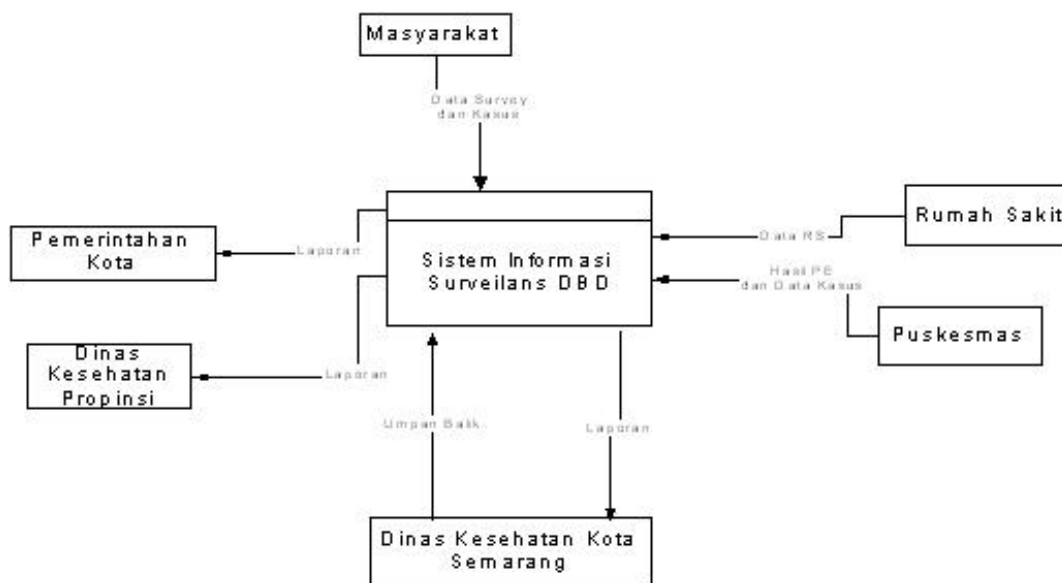


Gambar 1. Menu Utama Sistem Survailance DBD

Gambar 2. Tampilan Masukan data kasus DBD



Gambar 3. Tampilan gambar pemetaan kasus DBD



Gambar 4. Diagram pemanfaatan data dan informasi DBD

Membangun Kesejahteraan Kesehatan Masyarakat Indonesia

Asiandi

Mahasiswa Graduate Institute of Health Administration
Taichung Healthcare and Management University (THMU), Taiwan
E-mail: asiandi2004@yahoo.co.uk

Pendahuluan

Mengingatkan kembali kepada Presiden RI ke-6 yang terpilih pada 4 Oktober 2004 lalu, bahwa pembangunan kesehatan masyarakat mendatang bukan hanya sekedar program biaya pengobatan yang terjangkau rakyat sebagaimana pernah dijanjikan pada debat capres. Visi ini masih terlalu dangkal jika dibandingkan dengan cita-cita reformasi bidang kesehatan di mana telah ditetapkan bahwa Visi Pembangunan Kesehatan adalah ingin mencapai penduduk dengan perilaku hidup sehat, memiliki kemampuan untuk menjangkau pelayanan kesehatan yang bermutu secara adil dan merata serta memiliki derajat kesehatan yang setinggi-tingginya di seluruh wilayah RI.

Pelayanan kesehatan yang bermutu dimaksudkan adalah pelayanan kesehatan yang memuaskan pemakai jasa pelayanan serta diselenggarakan sesuai dengan standar dan etika pelayanan profesi. Wujud nyata visi tersebut harus berupa pemeliharaan dan peningkatan pelayanan kesehatan yang bermutu, merata dan terjangkau dengan mengikutsertakan sebesar-besarnya peran aktif segenap anggota masyarakat dan swasta.

Visi tersebut menurut William C. Hsiao (2000) merupakan tujuan akhir yang ingin dicapai dalam sistem kesehatan, yaitu: *good health for all citizens, financial risk protection for all, equal access for everyone to quality health care, and satisfaction of the people*. Di Indonesia salah satu strategi pelaksanaan cita-cita ini adalah dengan memantapkan kemandirian masyarakat yang seluas-luasnya dalam peran serta pembiayaan kesehatan.

Tulisan ini selanjutnya akan menguraikan tentang urgensi peran pemerintahan dalam mewujudkan kesehatan bagi seluruh masyarakat, memberikan perlindungan terhadap risiko finansial dalam bentuk

asuransi kesehatan, akses yang sama bagi setiap warga dalam mendapatkan pelayanan kesehatan berkualitas, dan mewujudkan kepuasan bagi masyarakat tersebut.

Kesehatan bagi Semua

Kita menyambut dengan gembira lahirnya Undang-Undang Sistem Jaminan Sosial Nasional (SJSN) yang telah ditetapkan DPR RI periode 1999-2004 pada tanggal 28 September 2004 yang lalu. Mengingat undang-undang ini adalah dimaksudkan agar dapat terwujudnya kesejahteraan sosial bagi seluruh rakyat Indonesia. Salah satunya adalah melalui program jaminan kesehatan yang diselenggarakan secara nasional berdasarkan mekanisme Asuransi Sosial, yang diselenggarakan berdasarkan prinsip ekuitas (Pasal 10). Pemerintah mempunyai tugas berat untuk melaksanakan program ini dengan sekuat upaya untuk mencapai *cost-effective way* (suatu cara mencapai efisiensi dan kualitas).

Hal yang mesti diingat oleh pemerintah, bahwa kesejahteraan sosial tersebut dapat terwujud --menurut pandangan ekonomi kesehatan-- apabila tercapai kepuasan maksimal yang diinginkan oleh setiap anggota masyarakat. Lebih jelas Hsiao (2000) menjelaskan bahwa kepuasan maksimal terhadap pelayanan kesehatan akan tercapai apabila terpenuhinya level absolut dan distribusi status kesehatan, adanya perlindungan risiko finansial (asuransi), serta kepuasan konsumen (masyarakat).

Level absolut adalah indikator kesehatan yang dapat dilihat berdasarkan angka-angka, misalnya angka kematian ibu (AKI) di Indonesia adalah 307 per 100.000 kelahiran hidup (tiga kali lipat AKI di negara-negara ASEAN). Padahal target yang ingin dicapai pada tahun 2005 adalah kurang dari 125 per

100.000 kelahiran hidup dan 75 per 100.000 kelahiran hidup pada tahun 2015 (Indonesia Country Report 2004). Angka ini masih jauh dari yang diharapkan menurut ketetapan Konfrensi Internasional Kependudukan dan Pembangunan (ICPD) Cairo 1994. Sedangkan distribusi maksudnya adalah tersebarnya pelayanan kesehatan ke seluruh wilayah dan terjangkau oleh seluruh anggota masyarakat, sehingga setiap orang akan memperoleh kesempatan yang sama dalam pelayanan kesehatan (prinsip ekuitas).

Restrukturisasi Sistem Kesehatan

Sarana yang digunakan untuk mencapai fungsi sistem kesehatan tersebut adalah komponen struktural sistem kesehatan. Hsiao (2000) mengusulkan perlunya upaya restrukturisasi terhadap 5 (lima) komponen utama yang akan berdampak pada hasil.

Pertama, restrukturisasi keuangan (*financing*). Keuangan atau anggaran merupakan komponen struktural utama yang akan mempengaruhi hasil karena dapat berdampak pada pendistribusian status kesehatan dan kemampuan pembiayaan pemerintah terhadap pelayanan kesehatan. Untuk itu diperlukan upaya memobilisasi dana bagi pelayanan kesehatan yang salah satunya melalui dana asuransi kesehatan untuk masyarakat luas.

Pengalokasian dana hanya diperlukan terhadap pelayanan kesehatan tertentu. Pelayanan kesehatan apa yang akan didanai ditentukan berdasarkan *cost-effectiveness* dalam memproduksi hasil kesehatan. Subsidi hanya diberikan untuk kepentingan pendidikan kesehatan, pembangunan sarana kesehatan, dan untuk keperluan riset yang berpengaruh terhadap peningkatan pengadaan pelayanan kesehatan berkualitas. Sebab dengan adanya perubahan dan peningkatan dalam pengadaan (*supply*) pelayanan kesehatan akan mempengaruhi status kesehatan, kepuasan masyarakat, efisiensi dan penggunaan pelayanan kesehatan.

Hal penting lainnya adalah perlunya upaya penataan institusional terhadap finansial

pelayanan kesehatan. Finansial dapat diorganisasikan dan ditata melalui monopoli atau kompetisi. Sebagai contoh, mungkin diperlukan pemikiran oleh pemerintahan suatu bentuk asuransi yang diatur oleh pemerintah (*centered-planning*) seperti yang dijalankan oleh pemerintahan Taiwan (Republic of China) sejak tahun 1995 dan telah membuktikan cakupan kepesertaan 96 persen populasi pada tahun 1999 saja. Sehingga sekarang ini hampir setiap warga masyarakatnya berhak mendapatkan pelayanan kesehatan dengan kesempatan yang sama dan dengan biaya yang jauh lebih murah pada tingkat distrik atau langsung ke tingkat pusat (rumah sakit terbaik dengan teknologi kesehatan yang tinggi).

Taiwan memulai sistem asuransi kesehatan nasional (*National Health Insurance – NHI*) pada bulan Maret 1995 dengan pendapatan (*revenue*) yang dikumpulkan dari pajak sebesar 4,25 persen, dengan kontribusi dari pemerintah, perusahaan dan tenaga kerja masing-masing sekitar 28 persen, 32 persen dan 40 persen. Dalam pelaksanaannya bukan tanpa kendala, Taiwan menghadapi beberapa tantangan penting. Di antaranya, NHI tidak berhasil meningkatkan pendapatan (*revenue*) untuk memenuhi pembiayaan, artinya NHI kekurangan akuntabilitas finansial. Revenue yang berasal dari premi asuransi hanya meningkat 3 persen pertahun sejak tahun 1996, sehingga pada tahun 1999 NHI rugi NT\$ 11,4 Milyar (NT\$ = New Taiwan Dollars) dan terus merugi hingga NT\$ 2 Milyar per bulannya pada tahun 2000. Tapi akhirnya setelah 8 tahun implementasi angka premi meningkat dari 4,25 persen menjadi 4,55 persen pada September 2002. Meskipun pembiayaan juga meningkat karena adanya peningkatan jumlah usia lanjut dan adaptasi terhadap teknologi medis baru (Yaung & Chiang, 2004).

Memang menurut Sulastomo (1997) program asuransi kesehatan nasional hanya baik diterapkan untuk negara dengan pendapatan tinggi di mana kelompok masyarakat di bawah garis kemiskinan sudah tidak ada/berkurang. Namun dengan platform finansial yang baik—dan dengan *political will* yang kuat—akan memungkinkan pelaksanaan sistem asuransi dengan cara

centered-planning seperti yang dilakukan Taiwan, tentu saja dengan tidak meniru sepenuhnya apa yang telah dilakukan oleh Taiwan.

Kedua, restrukturisasi organisasi makro melalui pengorganisasian pasar seperti membagi fungsi pelaksanaan pelayanan kesehatan pada bagian terkecil untuk alasan efisiensi dan kualitas (misalnya home care, pusat rehabilitasi dll) yang terintegrasi secara vertikal.

Ketiga, memilih sistem pembayaran (*payment system*) yang tepat kepada pemberi pelayanan kesehatan (*provider*). Misalnya pada asuransi menggunakan konsep tarif paket (*package tariff*) seperti dikembangkan PT Askes atau konsep kapitasi (*capitation-concept*) untuk mencegah dampak *over utilization* atau *unnecessary-utilization* pelayanan kesehatan (Sulastomo, 1997).

Keempat, diperlukan regulasi dengan *coercive power* dari pemerintah melalui instrumen undang-undang dan peraturan seperti UU SJKN baru-baru ini dan ketentuan undang-undang lain yang mewajibkan setiap orang untuk melindungi dirinya dengan asuransi kesehatan. Regulasi ini akan efektif apabila terbukti desain dan cara pelaksanaannya memang baik (*good design and wording*) dan pemerintah sanggup melaksanakan dan menegakkan regulasi tersebut.

Kelima, diperlukan upaya edukasi, informasi dan persuasi untuk mempengaruhi keyakinan, harapan, gaya hidup dan pilihan masyarakat. Untuk sektor kesehatan upaya ini dilaksanakan oleh tenaga kesehatan yang

profesional di bidangnya

Kesimpulan

Dengan melaksanakan reformasi dan restrukturisasi pada salah satu determinan sistem kesehatan nasional tersebut (determinan ekonomi) secara bijaksana – di samping determinan politik dan budaya-- pelaksanaan pembangunan kesehatan masyarakat di Indonesia bukan lagi hanya mimpi tapi dapat menjadi kenyataan di masa-masa yang akan datang dengan mewujudkan pemerataan pelayanan kesehatan, memberikan jaminan terhadap risiko finansial (asuransi kesehatan), memberikan kesamaan dalam mengakses pelayanan kesehatan yang berkualitas dan memenuhi kepuasan bagi seluruh masyarakat dalam menerima pelayanan kesehatan.

Daftar Pustaka

- [1] Hsiao, W. C. 2000, Toward a theoretical model of health systems, Work in Progress, Harvard School of Public Health.
- [2] Sulastomo. 1997, Asuransi kesehatan dan managed care, Jakarta, PT Asuransi Kesehatan Indonesia.
- [3] Yaung, C. L., and Chiang, T. L. 2004, Challenges of social health insurance: Comparative perspective from Taiwan, In International Conference on "Comparative Health Policy and Reforms in East Asia" 7 – 8 September 2004, Singapore.

Daya Analisa, Kreativitas, dan Kanji

Santi Stanislausia L.

The Japan Foundation, Jakarta

E-mail: santist@yahoo.co.jp

Jika ditanya, "Apakah bagian yang sulit dalam bahasa pembelajaran bahasa Jepang?", tidak sedikit yang menjawab, "Kanji!". Kanji, yang seharusnya merupakan bagian yang paling mudah dan menyenangkan dalam bahasa Jepang, ternyata merupakan momok yang cukup menakutkan bagi para pembelajar. Mengapa demikian? Mungkin kita perlu meningkatkan daya kaji kita. Mulai mengkaji suatu permasalahan dengan kepala dingin, bagian per bagian, sebelum mengambil kesimpulan yang akan mempengaruhi cara berpikir (*mindset*) kita. Mari kita mulai dengan kanji, benda mati yang jauh lebih mudah dikuasai daripada manusia.

Jika kita pikirkan satu per satu mengapa kanji itu mengerikan, mungkin alasannya adalah karena:

1. Lebih dari satu macam cara baca untuk satu kanji
2. Bentuknya rumit
3. Jumlahnya banyak

Lalu, apakah tidak ada jalan keluar? Semoga kajian di bawah ini dapat membantu kita semua.

Cara Baca yang Beragam

Mungkin Anda semua sudah mengetahui sosok kanji dari luar. Kanji diimpor dari China karena Jepang tidak mempunyai aksara. Dari kanji, yang menjadi gengsi para kaum Adam dan tidak boleh disentuh oleh kaum Hawa, lahir hiragana, yang luwes dan menjadi sarana bagi kaum Hawa untuk mencurahkan buah pikiran. Dari kanji pula lahir katakana yang digunakan untuk menulis unsur-unsur asing.

Kanji tidak diimpor sekaligus, tetapi secara bergelombang. Kekaisaran Jepang mengirimkan para ilmunya ke China untuk belajar. Para ilmuwan yang belajar pada dinasti dan daerah yang berbeda kemudian membawa pulang kanji ke Jepang dengan cara bacanya. Jika di China sendiri, cara baca kanji berevolusi sesuai dengan perkembangan zaman, ternyata hal ini tidak

terjadi di Jepang. Cara baca yang dibawa pada zaman yang berbeda tetap dipertahankan dan digunakan secara kumulatif membuat pusing orang yang mempelajarinya. Mari kita petik hikmahnya saja, mungkin hal ini dilakukan salah satunya karena orang Jepang menghargai para ilmuwan yang telah bersusah payah belajar ke negeri orang. Akan tetapi, memang benar "tak kenal maka tak sayang", cara baca yang berbeda ini sekalipun kelihatannya tidak sama, ternyata masih mempunyai persamaan fonologis. Misalnya 「行」 mempunyai cara baca 「こう」「ぎょう」, 「生」 dibaca 「せい」「しょう」.

Jenis dan Cara Mengingat Kanji

Kanji adalah aksara ortografik, mewakili makna, bukan bunyi. Tidak sama dengan hiragana, katakana, atau alfabet yang hanya mewakili satu bunyi. Oleh karena itu, dengan menganalisa unsur-unsur makna pembentuk kanji, kita dapat mengingat kanji yang jumlahnya *bikin* pusing.

1. Dari bentuk benda 人、目、山、川、dll.

☀ → ☉ → ☽ → 日 (matahari)
 ☁ → 人 → 月 → 月 (bulan)

2. Lambang konsep abstrak 一、二、三、dll

• → 上 (atas)
 • → 下 (bawah)

3. Gabungan makna

Kanji yang lahir dari gabungan makna dua buah atau lebih kanji. Makna yang terkandung dalam kanji menunjukkan nilai-nilai dan pemikiran masyarakat pada saat kanji terbentuk.

人 + 木 → 休
 orang + pohon = istirahat
 田 + 力 → 男
 sawah + tenaga = laki-laki

4. Gabungan bunyi dan makna

Kanji yang terbentuk mengandung makna salah satu kanji pembentuk, dan mengambil bunyi dari kanji pembentuk yang lain.

日 + 寺 → 時 (waktu)

(日 unsur makna, matahari sebagai acuan waktu + 寺 unsur bunyi `ji`).

水 + 青 → 清 (suci, bersih)

(水 unsur makna, air membersihkan + 青 unsur bunyi `sei`)

Jika tidak ingat cara bacanya, atau belum pernah melihat suatu kanji, Anda dapat mengira-ngira maknanya dari sebagian kanji yang Anda kenal. Manusia bersifat ekonomis, dan sifat ini tercermin dalam buah karyanya. Dengan kata lain, manusia selalu memegang prinsip ekonomi “dengan usaha seminimal mungkin mencapai hasil semaksimal mungkin”. Dalam dunia bahasa misalnya pemakaian kosakata, satu kosakata dapat mempunyai makna denotatif (makna asal) dan konotatif (makna turunan), misalnya “simpanan”, makna denotatifnya adalah “tabungan berupa uang”, tetapi mempunyai makna konotatif “teman intim yang disembunyikan dari istri/suami”. Selain itu, manusia juga menyimpan ide-idenya dalam karyanya. Sifat dasar manusia, yang juga kita miliki, ini dapat membantu kita mengingat kanji. Contoh: perempuan 「女」. Konsep tentang perempuan adalah “penggembira, cerewet, melakukan pekerjaan rumah tangga”, konsep ini yang menjadi dasar untuk menciptakan kanji.

「娛樂 (entertainment)」 kurang seru kalau kumpul-kumpul tanpa teman perempuan.

「姦 (berisik)」 satu orang perempuan saja sudah cukup ribut, apalagi jika tiga orang berkumpul?

「嫁 (pengantin/menantu perempuan)」 perempuan dilahirkan sebagai pengatur rumah tangga.

Contoh lain: turunan dari kanji laki-laki 「男」

「勇氣 (keberanian)」 makanya tidak heran jika ada komentar “laki-laki kok pengecut”.

Mungkin sebagian konsep-konsep dasar yang dimiliki oleh kebudayaan China dan/atau Jepang merupakan konsep yang bersifat universal, tetapi tertutup kemungkinan bahwa ada konsep yang tidak

sama dengan kebudayaan lain. Untuk itu, mungkin kita perlu mengenali kebudayaan China, yang merupakan negara asal kanji, dan Jepang. Di samping itu, mensiasatinya dengan kreatifitas seperti yang akan diulas di bawah ini.

Mensiasati Jumlah

Bagaimana jika kanji yang bentuknya mirip? Apakah ada tips untuk menghafalnya? Misalnya saja kanji yang berbunyi せい 「青、清、晴、精」.

Jawaban yang pertama, kembli ke prinsip ekonomi di atas. Pencipta kanji telah memikirkan salah satu yang efektif, yaitu menciptakan akar kanji, yang merupakan pengelompokan kanji berdasarkan makna dasar. Oleh karena itu, kita harus mengenali akar kanji, karena setiap kanji memiliki akar yang melambangkan makna dasar (konsep dasar), seperti berikut ini:

- bahasa 「言」: 語、話、詞、詩、誌

- hati/perasaan/pusat 「心」: 怒、思、情、慣

Mari kita coba menelaah kanji-kanji berikut 「青」「清」「晴」「精」. Kanji-kanji ini serupa, tetapi memiliki akar yang berbeda-beda. 「青」 tanpa embel-embel adalah akar sekaligus kanji, mempunyai makna biru. Kanji biru dengan akar “tiga titik air” 「清」 bermakna “suci”, ingatlah bahwa dalam hampir semua kebudayaan air berfungsi untuk membersihkan; kanji 「晴」 dengan akar 日 (matahari) bermakna “cerah”, sesuai dengan sifat dasar matahari yang menerangkan; sedangkan 「精」 dengan akar 米 (jiwa) melambangkan makna “rohani manusia”.

Kedua, butuh kreatifitas kita untuk menciptakan tips menghafal bagi diri sendiri jika kanji terlalu rumit, misalnya jumlah goresan banyak atau bentuk mirip satu sama lain. Misalnya kanji 「数 (menghitung, jumlah)」 dan 「類 (jenis)」. Setelah menulis 「米」 (beras yang jumlahnya selalu banyak), untuk “menghitung” ditambahkan 「女」, karena perempuan lebih pintar menghitung uang. Sedangkan untuk “jenis”, ditambahkan 「大」 yang melambangkan keluarga besar. Contoh lain adalah kanji yang berbunyi “mon”, yakni 門 (pintu), 問 (pertanyaan), kadangkala kita sering bingung mana “mon” untuk “houmon (berkunjung)”, mana untuk

“senmon (keahlian)”. Tipsnya mudah saja, ingat kalau berkunjung kita pasti akan bertukar sapa, maka “mon” yang digunakan adalah 問 yang mengandung 口 (mulut) di dalamnya.

Nah, saatnya untuk Anda menelaah dan menggunakan daya kreatifitas guna menghafal 専門 (senmon), mensiasati dan/atau memecahkan persoalan di sekitar Anda.

Kebangkitan Agama di Era Modern?

Saefur Rochmat

Dosen Sejarah, Fakultas Ilmu Sosial, UNY;
Mahasiswa S-2 International Relations, Ritsumeikan University, Kyoto - Jepang
E-mail: rochmat@yahoo.com

1. Pendahuluan

Di negara-negara yang mayoritas penduduknya Muslim maupun yang prosentasinya Muslim cukup signifikan, jargon kebangkitan Islam merupakan tema yang senantiasa aktual. Hal ini menunjukkan salah satu relevansi Islam dengan wacana modernitas. Namun seringkali umat Islam tidak mengkaji dan menggunakan wacana modernitas di dalam gerakan pembaharuan ini; sebaliknya mereka seringkali mendesak dan memaksakan wacana Islam dalam konteks modern secara tidak arif melalui gerakan purifikasi. Konsekuensinya Islam tampil dalam wajah yang tidak manusiawi, seperti termanifestasi dalam sikap reaksioner maupun tindakan teroris. Model Islam seperti ini jelas tidak dapat mengerem laju atheisme peradaban Barat.

Dengan runtuhnya komunis pada tahun 1989, gerakan Kebangkitan Islam yang sudah dimulai satu dekade sebelumnya seolah-olah mendapat teman seperjuangan dari nasionalisme religius agama-agama lain yang bangkit lagi mengikuti kegagalan komunis menampilkan diri sebagai alternatif bagi dekadensi peradaban Barat. Bahkan John Naisbitt dan Patricia Aburdane (1990: 32) meramalkan akan adanya kebangkitan agama-agama pada abad ke-21 sebagai alternatif bagi gejala dekadensi peradaban Barat. Sejauhmanakah Kebangkitan Islam ataupun Kebangkitan Agama-Agama menemui realitasnya menghadang laju atheisme peradaban modern Barat?

2. Metoda Dakwah Teologis

Di era modern, Kebangkitan Islam menjadi wacana utama mengawali awal milenium baru abad ke-15 Hijrah. Gerakan itu mendapatkan suntikan spirit yang sangat besar dari keberhasilan Revolusi Islam Iran 1979 di bawah komando Imam Khomeini. Memang Kebangkitan Islam bukan gejala modern, mengingat dalam Islam mengalir

darah gerakan inovasi maupun purifikasi (*revivalism*). Jargon Kebangkitan Islam di Indonesia yang penuh gelora sejak 1979 belum menemukan realitasnya. Sebagai negara Muslim paling besar, Indonesia belum menjadi iklan dakwah yang paling efektif untuk menahan laju atheisme peradaban modern. Ironisnya Indonesia menjadi lahan yang subur bagi korupsi, kolusi, dan nepotisme (KKN).

Menguji ramalan John Naisbitt dan Patricia Aburdane di Indonesia maka semenjak tahun 1980-an terdapat kebangkitan agama dalam arti formal, yaitu ada peningkatan secara kuantitatif jumlah penganut semua agama baik Islam, Kristen, Katolik, Hindu, maupun Buddha. Akan tetapi mereka belum sepenuhnya menjalankan ajaran agama secara substantif, dimana mereka cenderung mengamalkan simbol-simbol ritual agama yang tidak dibarengi dengan kesadaran spiritual, yang menjadi kunci untuk mengatasi krisis peradaban modern sekarang ini.

Model pengenalan agama yang menekankan simbol-simbol ritual ini menampilkan wajah kehidupan beragama di Indonesia yang kurang anggun dan kadang menyeramkan. Karena gelora semangat penuh fanatik dari masing-masing pengikut agama kadang bertabrakan dan mengakibatkan pecahnya konflik antara agama. Memang konflik ini seringkali disebabkan oleh kegagalan masing-masing umat beragama untuk keluar dari jebakan mereka yang melakukan politisasi agama untuk kepentingan sesaat. Masing-masing umat beragama ditantang untuk merumuskan model pendidikan agama yang sesuai dengan tuntutan modern, disamping kemampuan untuk merumuskan musuh bersama.

Kebangkitan agama secara kuantitatif belum berimplikasi positif bagi pemenuhan misi *salvation* (keselamatan) agama di bumi ini. Hal tersebut menjadi sangat ironis bila dibandingkan dengan sebagian negara Barat

yang mayoritas penduduknya atheis namun dapat mewujudkan aspek material dari *salvation* (keselamatan) agama di dunia dalam bentuk kesejahteraan, keamanan dan keadilan. Barat terus melaju dalam arus kehidupan modern yang atheistik. Tidak ada indikasi kebangkitan agama, sekalipun secara formal. Ini dapat dipahami mengingat pengalaman traumatik dengan peranan agama sepanjang sejarah peradaban Barat. Untuk mengobati goncangan jiwa ini dibutuhkan suatu terapi jiwa, melalui observasi kehidupan beragama yang anggun dan cantik di belahan bumi yang masih percaya kepada peranan agama, seperti di Indonesia ini.

Peran ini hanya dapat diperankan bila masing-masing umat beragama mampu merumuskan jawaban bagi kedua tantangan tersebut di atas. Bila mereka mampu merumuskan musuh bersama maka mereka akan terhindar dari konflik sesama umat beragama. Untuk mereka harus mampu mengidentifikasi penyakit religius di era modern dan selanjutnya menentukan resep yang manjur bagi penyakit ganas atheisme.

Selanjutnya dikembangkan model pendidikan yang inklusif untuk memenuhi tuntutan pluralisme kehidupan modern dan syukur kalau bisa dirumuskan teologi baru. Karena pengenalan agama secara konvensional melalui metoda teologis yang doktriner tidak berhasil meyakinkan Barat untuk kembali ke jalan agama. Memang, metoda teologis tidak dapat dihapuskan tetapi harus diperbaharui untuk memenuhi tuntutan modernitas beserta dengan permasalahan-permasalahan aktual peradaban modern itu sendiri. Metoda teologis tradisional tidak *up to date* lagi, karena hanya memperkenalkan serangkaian doktrin-doktrin klasik, simbol-simbol maupun ritual-ritual agama.

Salah satu usaha untuk merumuskan teologi yang apresiatif terhadap wacana modern dapat ditempuh dengan merumuskan Teologi Demokrasi Islam bagi umat Islam. Umat beragama lain juga perlu merumuskan teologi sejenis agar umat beragama dapat bekerjasama secara tulus menghadang arus materialisme dan atheisme peradaban modern. Masing-masing umat beragama tidak lagi saling bersaing untuk menambah jumlah pengikut dan memberi kebebasan kepada semua orang untuk memeluk suatu agama yang sesuai dengan kondisi spiritual

maupun kejiwaannya. Hubungan antara umat beragama pun menjadi tidak bersifat stagnan mengikuti toleransi model ko-eksistensi dan menjadi bersifat aktif karena mereka secara bersama-sama ingin mewujudkan misi *salvation* agama di dunia ini berupa masyarakat yang adil, sejahtera, dan aman.

3. Metoda Dakwah Peradaban

Dari berita Cina diketahui misi Islam ke Indonesia sudah sedini abad ke-7, ketika Kekhalifahan Muawiyah membatalkan niatnya menundukkan Kerajaan Kalingga dibawah pemerintahan Ratu Sima yang telah memerintah dengan adil sesuai dengan ajaran Islam. Kemudian dikembangkan hubungan dagang di antara kedua pemerintahan tersebut. Kejadian di atas merupakan bukti sejarah akan praktek Islam oleh generasi awal yang tidak berambisi untuk mencari pengikut, melainkan ingin menegakkan keadilan di dunia sebagai aspek *salvation* (keselamatan) dari agama yang diridloi Allah.

Dengan demikian misi Islam lebih luas dari sekedar misi mencari pengikut belaka. Misi Islam adalah misi peradaban, dengan tujuan menciptakan tata dunia yang adil, dimana pluralitas (termasuk agama) dihargai. Bukankah di dalam Masyarakat Madinah yang dikomandoi oleh Nabi Muhammad SAW telah dikembangkan toleransi antar berbagai agama dalam rangka menciptakan kesejahteraan, keadilan, dan pertahanan bersama. Bukti-bukti normatif untuk mewujudkan peradaban maju dapat dijumpai di dalam al-Kur'an dan Hadits. Salah satu hadits sangat jelas menunjukkan hal itu "Tuntutlah ilmu walaupun sampai ke negeri Cina". Umat Islam masa awal juga memaknai politik dengan pengertian yang bijak, '*ministering the affairs of the polis* [negara]' (1983). Yang mana umat dari berbagai agama saling bekerjasama untuk mewujudkan peradaban maju.

Metoda dakwah peradaban berpretensi melakukan usaha-usaha untuk mengatasi masalah aktual pada suatu kelompok masyarakat seperti kemiskinan, malapetaka, pengobatan, dll.. Tidak dengan pengenalan doktrin-doktrin agama, karena dapat bertentangan dengan apa yang dipercayai oleh masyarakat yang menjadi sasaran dakwah. Sikap, tingkah laku dan budi pekerti yang baik dalam memandang dan mengatasi

permasalahan kemanusiaan, adalah daya tarik dari dakwah Islam. Bukankah Nabi Muhammad SAW diutus untuk menyempurnakan akhlak yang mulia (*ushwatun khasanah*)!

Metoda peradaban Islam di Indonesia dikembangkan oleh para wali, yang dikenal dengan Walisanga. Islam tidak disebarkan dengan kekerasan senjata (politik), seperti disangka para orientalis. Dakwah Islam berlangsung berabad-abad dan keberhasilan Walisanga adalah titik kulminasi dari dakwah Islam tersebut di nusantara. Yang terjadi setelah Walisanga berhasil melakukan inovasi ke dalam kebudayaan lokal. Bukankah dibutuh waktu lama bagi seorang mubaligh untuk mengerti jiwa dan identitas budaya suatu masyarakat? Dakwah Walisanga ditempuh melalui media kebudayaan! Kebudayaan merupakan sarana untuk melakukan sosialisasi nilai-nilai dan sebagai sistem pengetahuan dari suatu masyarakat yang meliputi simbol-simbol dan konsep-konsep epistemologi yang berguna untuk mengintegrasikan berbagai proses perubahan ke dalam sebuah sistem yang koheren.

4. Tantangan Kedepan

1. Namun usaha melakukan metoda dakwah teologis maupun metoda dakwah peradaban sulit dilakukan mengingat pemikiran agama cenderung berbalik menelusuri tapak tilas ke belakang. Salah satu ciri keyakinan dan pemikiran keagamaan adalah kuatnya ikatan emosional dengan kelompoknya dan tradisinya. Perjuangan simbolik dari akar-akar historis-ideologis yang disebut *the politics of meaning* berpeluang besar terjadinya saling tabrakan berbagai ragam agama (ideologi) atau berbagai kelompok dalam suatu agama sendiri, sehingga wacana politik kelihatan kurang visioner dan kurang rasional. Potensi konflik ini semakin besar pada agama yang berpretensi sebagai agama misi (agama dakwah) karena sifatnya yang aktif mencari pemeluk.
2. Semua pihak perlu mencapai kata sepakat mengenai prinsip-prinsip dalam berdakwah sehingga tidak ada paksaan atau bujukan dan tetap mengedepankan rasa cinta kasih sebagai sifat Allah. Mengingat dalam *Perennial Philosophy*

(Filsafat Hari Akhir) semua agama mempunyai Tuhan yang sama dan perbedaan agama menunjukkan berbagai macam jalan dalam berkomunikasi dengan Tuhan. Sesuai dengan sifat kemanusiaan yang bersifat multidimensional perbedaan agama merupakan suatu keharusan, bahkan satu agama pun mempunyai beberapa aliran, yang menunjukkan perbedaan cara dalam menerima dan mengekspresikan keagungan Tuhan.

Dalam *Religious Studies* dikenal istilah aspek *exoterism* (aspek luar suatu agama) dan aspek *esoterism* (aspek dalam atau rasa). *Exoterism* menunjukkan bahwa dari sisi luar ada berbagai macam agama, namun dari sisi *esoterism* hanya ada satu spiritualitas (Tuhan), yang hanya dapat ditangkap dengan hati (Smith, 1984: xii-xiii). Dengan demikian kita harus mengganti konsep kebenaran tunggal dalam kehidupan beragama karena kebenaran mutlak hanyalah milik Tuhan; dan kita juga harus mengganti konsep kapling surga bagi golongannya sendiri dengan konsep surga untuk semua pemeluk agama. Memang kita harus tetap mempunyai fanatisme dalam beragama, yaitu meyakini jalan yang ditempuh adalah jalan yang terbaik dan mampu mengoptimalkan semua potensi pribadi yang dimilikinya.

Tantangan ini perlu dibahas mengingat persepsi mayoritas orang Barat masih belum berubah, hanya ada dua jalan dalam revolusi. Pertama jalan kapitalisme, yaitu suatu ideologi yang menekankan penguasaan ekonomi oleh sekelompok individu. Jalan pertama ini bercabang dua, yaitu kapitalisme-demokrasi dan kapitalisme-fasis. Kedua jalan komunisme, yaitu suatu ideologi yang menekankan penguasaan ekonomi oleh negara. Memang persepsi tersebut pernah goyah sewaktu meletusnya Revolusi Islam di Iran pada tahun 1979 yang dikomandoi oleh Khomeini dan berhasil menggulingkan Shah Pahlevi, padahal Khomeini tidak mempunyai partai politik yang dipercayai Barat sebagai alat untuk menggerakkan revolusi. Namun Barat segera yakin atas jalan atheistik yang sedang ditempuh, mengingat mereka tidak melihat munculnya revolusi ala Khomeini di belahan bumi yang lain, disamping ada usaha dari pihak mereka untuk menghalangi kebangkitan agama-agama. Bahkan Barat semakin yakin atas ideologi kapitalisme dengan runtuhnya tembok Berlin, simbol

kekuatan komunis, pada tahun 1989.

Kontradiksi dengan John Naisbitt dan Patricia Aburdane yang menawarkan ide kebangkitan agama-agama, Barat meyakini resep baru bahwa negara ala komunis yang otoriter tersebut akan hancur dengan diperkenalkannya globalisasi dan pasar bebas. Globalisasi memungkinkan segala tindakan kekerasan dapat dideteksi oleh berbagai jenis media informasi, akibatnya diktator akan mendapat kontrol yang ketat. Sementara pasar bebas memungkinkan adanya demokratisasi ekonomi, yang akan menghalangi negara-negara jatuh ke tangan pihak komunis dan konsekuensinya akan terbentuk negara yang demokratis. Dengan kata lain, Barat sedang menunjukkan hegemoninya melalui globalisasi dan pasar bebas (Halimi, 1998: 10).

5. Simpulan

Segi material peradaban modern masih sangat menggiurkan, istimewa bagi generasi muda, sehingga banyak yang terdisorientasi dari nilai-nilai agama. Sementara usaha untuk memerankan agama sebagai alternatif bagi peradaban modern yang ateistik belum berhasil, karena jargon kebangkitan Islam maupun kebangkitan

agama-agama belum direalisasikan secara memadai untuk mengatasi permasalahan-permasalahan dalam kehidupan modern. Untuk diperlukan kemampuan untuk merumuskan filsafat pendidikan agama yang inklusif dan kalau perlu merumuskan teologi baru yang sesuai dengan tuntutan dunia modern. Selanjutnya dikembangkan metoda dakwah peradaban untuk menghindari potensi konflik antar umat beragama dan sekaligus sebagai arena kerjasama dalam menghadapi musuh bersama atheisme.

Referensi:

- [1] Halimi, Sergei, 1998, "Liberal Dogma Shipwrecked", *The Guardian Weekly*, October 1998.
- [2] Naisbitt, John dan Patricia Aburdane, 1990, *Megatrends a.b.* Penggebu Warta Ekonomi, Jakarta: Penggebu Warta Ekonomi.
- [3] Rajae, Farhang, 1983, *Islamic Values and World View*, Boston: University Press of America Inc.
- [4] Smith, Hudson, 1984, "Introduction to the Revised Edition" Fritjof Schuon *The Transendent Unity of Religions*, Wheaton: The Theosophical Publishing House.

“Tips & Tricks” menulis lamaran kerja

Anna Saraswati

Marketing PR, Ad & Promo Division
PT JAC Indonesia

Sebagai sebuah perusahaan yang bergerak dibidang Rekrutmen, PT JAC Indonesia menerima surat lamaran yang merupakan menu sehari-hari Konsultan kami. Surat lamaran tersebut, baik yang dikirimkan melalui pos atau e-mail, jumlahnya rata-rata 500 per hari. Waktu yang terbatas dan pemenuhan kebutuhan klien yang mendesak (speedy customer service) menuntut Konsultan kami untuk mampu mengambil keputusan dengan cepat dan cermat dalam melakukan sortir dan seleksi.

Surat lamaran sepiantas terlihat mudah dan tidak terlalu penting. Namun menulis surat lamaran sebenarnya memerlukan etika. Sebab isi surat lamaran dan kelengkapannya mencerminkan sikap dan kepribadian Anda.

Beberapa hal yang penting untuk diketahui berkaitan dengan penulisan surat:

1. Surat yang efektif

Surat atau email tidak hanya berfungsi sebagai “duta” bagi si pengirim, namun harus mampu menarik perhatian si penerima dengan efektif. Jika surat ditulis secara efektif, kemungkinan untuk mendapatkan balasan yang cukup baik akan semakin besar. Ingat! Begitu Anda menerima panggilan untuk test atau interview, berarti Anda telah meraih sukses dalam point ini!

2. Perhatikan komposisi surat

Surat lamaran yang baik tentunya memiliki isi yang berkesinambungan. Apabila Anda mencantumkan posisi yang Anda kehendaki, tunjukkan jati diri anda! Jangan sampai perekrut menilai Anda plin-plan setelah membaca surat lamaran Anda.

3. Batasi isi surat Anda

Bayangkan bahwa penerima surat Anda adalah orang yang sibuk. Selain ia harus menyortir lamaran yang masuk, ia harus mengambil keputusan dengan cepat siapa

yang ‘qualified’ siapa yang tidak. Buatlah surat lamaran yang ringkas dan padat tapi tepat sasaran.

4. Bahasa surat

Ingatlah bahwa Anda bukan tengah menulis surat cinta tapi surat lamaran kerja yang akan menentukan masa depan Anda. Gunakanlah bahasa yang benar, sopan dan mudah diingat. Penting untuk dicatat, bahasa mencerminkan kepribadian Anda.

5. Posisi yang sesuai untuk Anda

Sebaiknya Anda jangan membuang-buang waktu untuk melamar posisi yang tidak sesuai dengan minat, bakat dan kemampuan Anda. Fokuskan waktu dan energi Anda untuk posisi yang mendekati kualifikasi Anda. Dengan demikian Anda telah ‘bekerjasama’ dengan perekrut dalam penentuan karir Anda.

6. Lakukan pengulangan

Sempurnakan surat lamaran Anda berdasarkan pengalaman, misalnya mengedit beberapa bagian setelah Anda diundang untuk test atau interview. Setiap kali Anda selesai mengikuti kegiatan seperti Training atau Seminar, Anda bisa tambahkan sebagai referensi untuk mendukung kualifikasi Anda.

7. Anda punya ‘network’ ?

Sebutkan saja! Bila Anda mengenal dengan baik pihak-pihak yang bidangnya relevan dengan posisi yang sedang Anda lamar, tidak ada salahnya Anda jadikan sebagai referensi. Biasanya perusahaan-perusahaan tertentu akan melakukan ‘cross-check’ dan tentunya referensi Anda akan memiliki nilai tersendiri.

8. Evaluasi

Tiap kali Anda mengirinkan surat lamaran, tidak ada salahnya jika Anda membuat salinan atau ‘copy’nya. Berikan catatan jika

ternyata Anda dipanggil, test apa yang diberikan dan bagaimana dengan interviewnya. Evaluasi kelebihanannya, untuk Anda tingkatkan, dan pelajari kekurangannya untuk Anda perbaiki.

9. Susunan CV

CV atau 'Curriculum Vitae' adalah daftar riwayat hidup seseorang yang berisi pengalaman kerja, keahlian dan kualifikasi, pendidikan, serta data pribadi. Sebaiknya, Anda memulai daftar riwayat hidup dari yang

terbaru, baru mundur ke belakang. Bila Anda belum pernah bekerja, CV dibatasi satu halaman saja. Ingat jangan sekali-kali menuliskan pada CV anda sesuatu pengalaman yang anda sendiri tidak mengalaminya. Memang seseorang terkadang merasa gengsi dengan pengalaman yang dia miliki karena merasa kalah pengalaman. Percayalah pada diri Anda sendiri bahwa Anda mempunyai kelebihan yang orang lain tidak punya!

Lebih Dekat dengan Kang Hasan



Pada Kolom Tokoh INOVASI edisi kali ini, INOVASI berhasil mewawancarai salah satu warga kita yang sudah sangat tidak asing lagi. Hasanudin. Namun dia lebih sering dipanggil dengan sebutan KANG Hasan walau asalnya dari Pontianak. Tokoh kita kali ini cukup dikenal di kalangan mahasiswa Indonesia di Jepang. Sebagai anggota PPI Jepang, dia banyak memberikan masukan-masukan terhadap situasi dan kondisi yang terjadi di tanah air di milis warga PPI Jepang. Kritiknya yang tajam kadang membuat warga milis tidak bisa melewatkan apa yang dituliskannya begitu saja. Humor yang ceplas ceplos pun kerap dilontarkannya.

Untuk lebih dekat melihat siapa tokoh kita kali ini, simaklah wawancara berikut dengan Kang Hasan ditengah-tengah kesibukan beliau yang sedang meneliti sifat optik pada DNA.

Terima kasih sebelumnya nih Kang Hasan, atas waktu yang telah diberikan. Kalau boleh tahu mohon ceritakan tentang latar belakan Kang Hasan.

Saya lahir di sebuah pulau terpencil di pantai selatan Kalimantan Barat, dan tinggal di situ hingga saya tamat SD. Setelah itu saya melanjutkan pendidikan di madrasah tsanawiyah, di ibukota propinsi. Saya sangat menikmati pelajaran di madrasah yang porsi pelajaran agamanya sampai 40 persen, dan bahkan saya sempat bercita-cita untuk secara serius mendalami agama. Karenanya

saya berniat melanjutkan ke Pesantren Gontor setelah tamat madrasah tsanawiyah. Sayangnya, cita-cita saya itu kandas. Orang tua saya keberatan mengirim saya ke Jawa, utamanya karena tidak mampu menanggung biayanya. Akhirnya saya masuk ke jalur pendidikan umum dengan melanjutkan ke SMA negeri.

Sejak kelas 2 SMA saya mulai tertarik dengan Ilmu Fisika. Ini karena guru Fisika saya ketika itu sangat pandai dalam mengajar. Dia selalu mengajak kami melakukan eksperimen di lab sekolah kami yang sederhana, dengan peralatan yang terbatas. Saya kemudian termotivasi dan memilih untuk melanjutkan pendidikan saya ke Jurusan Fisika, FMIPA UGM tahun 1987.

Sayang, setelah memilih untuk secara serius menekuni Ilmu Fisika, saya merasakan bawah Fisika tak lagi menarik. Mungkin karena bobot pelajarannya lebih sulit, jauh di atas kapasitas intelektual saya, sehingga saya jadi frustrasi. Tahun pertama kuliah saya malah sempat berfikir untuk berhenti dan ikut ujian masuk ke program studi lain pada tahun berikutnya. Karena berbagai alasan akhirnya niat itu saya batalkan.

Pada saat yang sama saya mulai terlibat dalam aktivitas organisasi kampus. Aktivitas ini memberi saya kesempatan untuk bergaul luas dengan berbagai tokoh di dunia social science seperti Amien Rais, Syafie Maarif, dan sebagainya. Dunia ini jauh lebih menarik dari studi saya, sehingga saya sempat kuliah secara asal-asalan selama beberapa semester. Akhirnya karena kesadaran bahwa saya harus lulus dan melepaskan diri dari tanggung jawab orang tua, saya paksakan diri untuk kembali menekuni kuliah, dan lulus pada awal tahun 1994.

Tamat kuliah saya langsung mendapat pekerjaan sebagai Field Engineer di sebuah anak perusahaan Pertamina, di lapangan minyak Sumatera Selatan. Jenis pekerjaan yang menantang dan tidak membutuhkan Ilmu Fisika yang rumit-rumit serta gaji yang tinggi sebetulnya cukup menarik buat saya. Hanya saja suasana kerja di tengah hutan itu membuat saya yang biasa bergaul luas sebagai aktivis mahasiswa jadi tidak betah.

Akhirnya saya putuskan untuk jadi dosen di daerah asal saya, di Pontianak.

Ceritanya bisa sampai datang ke Jepang dulu gimana asal usulnya?

Pekerjaan sebagai dosen membuka kesempatan bagi saya untuk melanjutkan pendidikan ke luar negeri. Ini sebenarnya adalah cita-cita saya sejak kecil. Tidak sampai setahun jadi dosen, saya mendapat beasiswa untuk melanjutkan sekolah ke Jepang.

Saya mendapat beasiswa Monbuscho melalui Asian Youth Fellowship (AYF) Program. Saya adalah angkatan pertama program ini yang dimulai tahun 1996. Bersama para mahasiswa dari 11 negara ASEAN saya mengikuti kursus intensif bahasa Jepang selama setahun di Kuala Lumpur sebelum diberangkatkan ke Jepang. Jadi sebelum ke Jepang saya sudah mahir berbahasa Jepang, karena sudah lulus Proficiency Test Level II. Inilah ciri khas program tersebut.

Pengalaman studi atau riset selama di Jepang sendiri gimana? Apakah sesuai dengan apa yang Kang Hasan inginkan selama ini?

Untuk studi di Jepang saya lagi-lagi ingin menghindari dari Ilmu Fisika yang rumit-rumit. Karenanya saya berniat melakukan studi tentang rekayasa material. Ini yang mendorong saya untuk memilih professor dari Institute for Materials Research (*Kinken*) di Tohoku University. Namun lagi-lagi saya *kecele*. Karena informasi yang kurang akurat, saya malah mendapat profesor yang menurut saya maniak Fisika Zat Padat. Tema penelitian yang dipilihkannya untuk saya pun bersifat *basic research*, bukan terapan seperti yang saya harapkan. Lebih-lebih lagi, tema penelitian saya terkait dengan bahan organik, suatu topik yang tak saya sukai sejak SMA.

Mungkin ini bisa dianggap dalih. Tapi saya sendiri merasa tak optimum selama studi S2 dan S3. Saya merasa tak puas dengan prestasi saya. Praktis saya hanya mengejar target kelulusan. Selama kuliah saya memang *publish* beberapa paper, tapi tidak ada yang fundamental atau dimuat di jurnal terkemuka.

Sisi menariknya adalah bahwa Sensei saya memberi kesempatan seluas-luasnya bagi saya untuk menentukan arah penelitian saya. Ini termasuk kebebasan memilih konferensi internasional yang hendak saya hadiri, dan memilih jurnal tempat saya mempublikasikan paper saya. Selama studi saya relatif sering bepergian ke luar Jepang untuk menghadiri konferensi internasional, yang sebagian besar dananya saya usahakan sendiri dengan rekomendasi Sensei.

Kedatangan Kang Hasan ke Jepang kali ini adalah yang kedua. Apakah Kang Hasan bisa menjelaskan sedikit kepada warga PPI Jepang tentang kiat-kiat jitu untuk menjalin hubungan kerja sama dengan kampus di Jepang?

Meski sempat bekerja dua periode di Jepang pasca kelulusan, saya tidak bisa bicara banyak soal bagaimana kiat menjalin kerjasama dengan kampus Jepang. Yang saya tahu, orang Jepang itu sangat menghargai hubungan personal. Dalam kerja sama riset saya kira hal itu juga berperan besar.

Selain itu, dari pengalaman saya, orang Jepang sepertinya lebih menghargai kemauan kita untuk bekerja ketimbang kemampuan akademik kita. Beberapa kali saya mendengar keluhan Sensei atau kolega Sensei saya soal *attitude* peneliti Eropa atau India yang bekerja di Jepang. Keluhan itu seputar keengganan mereka (walau tidak semua) untuk bermandi peluh dalam melakukan riset. Kesan saya, kita orang Indonesia sebetulnya lebih unggul dalam hal ini, karena kita lebih tekun.

Ada saran untuk warga ppi jepang? Kritik juga boleh, Kang...

Satu hal yang berkesan selama studi saya adalah bahwa dari pengalaman selama saya di Jepang saya berkesimpulan bahwa kemampuan akademik bukan satu-satunya penentu dalam suksesnya studi kita. Adanya banyak faktor lain yang perlu diperhatikan, antara lain hubungan sosial, kemampuan manajerial, dan sebagainya.

Seingat saya, Sensei saya tak pernah memuji kemampuan akademik saya. Untuk hal ini

malah saya sering dimarahi. Tapi dia sering memuji sikap saya. Kemandirian, leadership, serta kemampuan saya untuk beradaptasi tak hanya pada budaya Jepang, tapi juga pada birokrasi kerja di Jepang. Inilah yang membuat dia selalu menahan saya untuk terlibat dalam tim penelitiannya, baik sebagai post-doctoral researcher (Kumamoto University, 2002-2004) maupun sebagai research associate (Tohoku University, 2005). (Sensei saya mengatakan bahwa saya selalu *welcome* untuk bekerja di grup penelitiannya selama dia punya dana untuk membiayai penelitian saya.)

Di grup penelitian kami, sejak kuliah dulu saya tidak hanya bertindak sebagai scientist, tapi juga manajer. Kegiatan saya tak melulu melakukan penelitian, tapi juga hal-hal lain seperti maintenance alat, pengorganisasian lab, membimbing mahasiswa junior, dan mengelola (sebagian) administrasi lab.

Ini semua bisa saya lakukan terutama karena saya menguasai bahasa Jepang, dan mau beradaptasi, termasuk terhadap hal-hal yang sebenarnya tidak saya sukai. Ini mungkin bisa jadi catatan kecil bagi kawan-kawan yang sedang studi saat ini.

BIODATA

NAMA LENGKAP: Hasanudin

PENDIDIKAN:

Fisika, FMIPA UGM (S1: 87-94). Dept. of Applied Physics, Graduate School of Engineering, Tohoku University (S2: 97-99, S3: 99-02)

PEKERJAAN:

1. Junior Field Engineer, PT Elnusa, 1994.
2. Dosen Fak. Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak, 1995-sekarang.
3. Visiting Researcher, Fac. of Engineering, Kumamoto University, 2002-2004.
4. Research Associate, Fac. of Science, Tohoku University, 2005.

KELUARGA

Isteri: Ade Anas. Anak: Sarah Megumi Fatiha (3 tahun), Omar Shinichi Ghifari (5 bulan).

AFILIASI DI INDONESIA

Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
Fakultas MIPA (Persiapan) Universitas Tanjungpura.

RESEARCH SAAT INI

Optical properties of DNA.

ORGANISASI YANG DIKUTI SAAT INI

Himpunan Fisika Indonesia (HFI).

Guidelines Penulisan Naskah untuk Majalah INOVASI (font: Arial 12 points, bold)

Nama penulis-1 (font: Arial 10.5 points, bold)

Afiliasi penulis-1 (font: Arial 10 points)

E-mail: email@address.com (font: Arial 10 points, italic)

Nama penulis-2 (font: Arial 10.5 points, bold)

Afiliasi penulis-2 (font: Arial 10 points)

E-mail: email@address.com (font: Arial 10 points, italic)

1. INOVASI (font: Arial 10 points, bold)

Majalah INOVASI (ISSN: 0917-8376) diterbitkan oleh Persatuan Pelajar Indonesia di Jepang (<http://www.ppi-jepang.org/>) sebagai majalah ilmiah semi-populer berkala dan bersifat on-line untuk menyajikan tulisan-tulisan berbagai topik, seperti IPTEK, sosial-politik, ekonomi, pendidikan, dan topik humaniora lainnya. Majalah INOVASI berfungsi sebagai media untuk mengartikulasikan ide, pikiran, maupun hasil penelitian dalam rangka memperkaya wawasan dan khazanah ilmu pengetahuan.

2. Kategori artikel

Majalah INOVASI menerima naskah baik yang bersifat ilmiah populer maupun ilmiah non-populer dengan kategori sebagai berikut:

2.1. Artikel Populer

Berisi tentang ide-ide atau gagasan baru yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas. Ditulis dalam bahasa Indonesia dan tidak lebih dari 6000 karakter atau maksimal 4 halaman.

2.2. Artikel Non-populer

Naskah asli yang belum pernah dipublikasikan dan tidak akan dipublikasikan di media lainnya.

- a. Maksimal 9000 karakter atau tidak lebih dari 6 halaman dan ditulis dalam bahasa Indonesia/Inggris.
- b. Judul harus menggambarkan isi pokok secara ringkas dan jelas serta tidak melebihi 10 kata.

- c. Struktur naskah terdiri atas Pendahuluan, Uraian Isi (metode dan pembahasan), kesimpulan dan daftar pustaka. Judul bab tidak harus seperti struktur naskah tersebut, misal: I. Pendahuluan, II. Uraian... Akan tetapi dapat disesuaikan, misal: Perspektif pertanian 5 tahun masa reformasi (mewakili pendahuluan)... dst.
- d. Pendahuluan berisi latar belakang/masalah, hipotesis, pendekatan dan tujuan yang hendak dicapai.
- e. Uraian isi terdiri dari judul bab yang disesuaikan dengan kebutuhan dan informasi yang tersedia. Apabila naskah ini menyampaikan hasil penelitian yang khas, judul bab dalam uraian isi dapat terdiri dari Bahan dan Metode serta Hasil dan Pembahasan.
- f. Sangat disarankan jika dalam uraian isi/pembahasan bersifat kuantitatif. Misal: A lebih besar 10% dari B, bukan A lebih besar dari B.
- g. Kesimpulan memuat secara singkat hasil yang telah diuraikan sebelumnya. Dapat dibuat dengan menggunakan penomoran atau dalam satu paragraph.

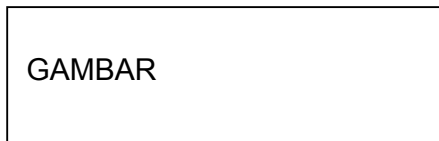
3. Format penulisan artikel

Ukuran kertas: A4; Margin atas: 3 cm; margin kiri, kanan dan bawah: 2.5 cm; tulisan: 2 kolom; spasi: tunggal; jenis huruf: Arial; ukuran: 10 points.

Judul, nama penulis, afiliasi penulis dan alamat email ditulis dalam 1 kolom (center). Judul ditulis dengan font Arial, 12 points, bold. Nama penulis ditulis dengan font Arial, 10.5 points, bold. Afiliasi penulis ditulis dengan font Arial, 10 points. Alamat email ditulis dengan font Arial, 10 points, italic.

4. Penulisan gambar/ilustrasi

Gambar/Ilustrasi diberi nomor dan judul singkat. Sumber kutipan dicantumkan dengan jelas (jika gambar/ilustrasi merupakan hasil kutipan). Judul diletakkan di bawah gambar/ilustrasi dan ditulis dengan font Arial 9 points, center.



Gb.1. Judul gambar/ilustrasi

5. Penulisan tabel

Judul table diletakkan di atas table dan ditulis dengan font Arial 9 points, center.

Tabel.1. Judul table

Frekuensi (kHz)	Standard Deviasi (cm/s)	
	N=10	N=12
76.8	6.723	4.751
104.6	3.375	2.112
205.1	2.418	1.869

6. Pengiriman naskah

Naskah dapat dikirim melalui pos dalam bentuk soft-copy (floppy disk atau CD) ke alamat redaksi sebagai berikut:

*Redaksi INOVASI online
C/p Candra Dermawan
5-301 Nishi Guchi, 1-96 Azakitahara,
Takashi-cho, Toyohashi-shi
Aichi-ken 440-0845*

Atau dapat dikirim secara elektronik dalam bentuk attachment file MS Word ke alamat

redaksi INOVASI online sebagai berikut:
redaksi@io.ppi-jepang.org

7. Daftar Pustaka

Daftar pustaka setiap sumber harus dirujuk dan disusun berdasarkan abjad nama pengarang dan tahun terbit. Sebagai contoh:

- [1] Nasution, A.H., A.K. Makarim, dan I. Las, 2004, Paradigma Pertanian Nasional, IAJ vol. XI, No. 5, 345-355.
- [2] Rasmusson, E.M., and J.M. Wallace, 1983, Meteorological aspects of the El Nino/Southern Oscillation, Science, 222, 1195-1203.
- [3] Yu, L., dan M. Reinecker, 1998, Evidence of an extratropical atmospheric influence during the onset of the 1997-98 El Nino, Geophys. Res. Lett., 25(18), 3537-3540.

Susunan Redaksi Majalah INOVASI

Penanggung Jawab Candra Dermawan



Ketua Umum PPI Jepang
Presiden [Power Media Communication](#)
Mahasiswa Program Doktor Department of
Electronic Information Engineering,
Multimedia Communication Laboratory,
Toyohashi University of Technology

Pemimpin Redaksi Arif Satria



Dosen Departemen Sosial Ekonomi Perikanan
FPIK IPB
Mahasiswa Program Doktor Bidang Marine
Policy Kagoshima University

Hery Mochtady



Pegawai PT Pindad (Persero)
Mahasiswa Graduate School of Natural
Science and Technology, Kanazawa University

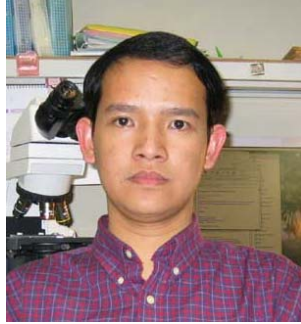
Redaktur

Haris Syahbuddin



Peneliti pada Balai Penelitian Agroklimat dan
Hidrologi
Mahasiswa Program Doktor pada Kobe
University

Tonang Dwi Ardyanto



Dosen Fakultas Kedokteran Universitas
Sebelas Maret Surakarta
Mahasiswa Program Doktor Pathology
Department, Tottori University School of
Medicine

Fadli Syamsudin



Peneliti pada Pusat Pengkajian dan
Penerapan Teknologi Inventarisasi
Sumberdaya Alam (P3-TISDA), BPPT.
Mahasiswa pada Graduate School of
Engineering, Hiroshima University

Iskhaq Iskandar



Dosen Jurusan Fisika, Fakultas MIPA,
Universitas Sriwijaya, Palembang.
Mahasiswa Program Doktor Dept. of Earth and
Planetary Science, Graduate School of
Science, The University of Tokyo

Sidik Permana



Mahasiswa Program Master pada Tokyo
Institute of Technology

Andhi Marjono



Mahasiswa Master di University of
Electro-Communications, Tokyo

Tim Produksi

Tristanto Prabowo



Mahasiswa Program Master pada Gunma University

Siti Jahroh



Mahasiswi pada Department of International Bio-Business Studies, Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture

Hastari Eka Anandhita



Mahasiswi pada Tokyo Institute of Technology



PPI JEPANG

在日インドネシア留学生協会

*Membuka Dunia untuk Indonesia
dan
Membuka Indonesia untuk Dunia*



Majalah **inovasi!**
Diterbitkan oleh Persatuan Pelajar Indonesia Jepang
Website: <http://io.ppijepang.org>

