

PERANAN ILMU HAYAT MENGHADAPI MASALAH PANGAN DI INDONESIA PADA ABAD XXI

Oleh :
Sjamsoe'oad Sadjad
(*Fakultas Pertanian, IPB*)

PENDAHULUAN

Meskipun orang mengatakan bahwa hidup di dunia ini bukan untuk makan, tetapi produksi pangan nyatanya merupakan ilmu tertua, dan sampai saat ini pun masih memasalah. Dunia menghadapi dilema dalam soal pangan karena sekelompok bangsa hidup berlebihan sedangkan kelompok yang lain kekurangan. Antara yang memproduksi surplus dan mati kelaparan ternyata tidak sederhana untuk menjembatani. Dilema yang sangat kontras itu bukan sekedar menyangkut segi ilmiah teknis dan dasar, tetapi mengait pula pada segi politis dan antropologis.

Pada ujung abad ke-XX ini produksi pangan nampak menuntut dan menerima teknologi tinggi. Untuk ini diperlukan koordinasi berbagai ilmu dari fisika dan rekayasa genetik, sampai dengan sosiologi dan antropologi. Ilmu produksi pangan dalam pertanian kontemporer dewasa ini adalah sukses-sukses transfer teknologi yang berkembang di laboratorium ke lapang produksi, pengelolaan sumberdaya alami dan manusiawnya, serta pengaturan modal dan keakhlian pemasarannya. Karena itu riset dalam farming system yang produksi pangan merupakan fokus utamanya dan bukan sekedar suatu bentuk farm management research, menempati tempat utama dalam deretan prioritas di dunia.

Indonesia yang pernah terkenal sebagai pengimpor beras terbesar di waktu silam, pada tahun ini dicatat dunia sangat sukses dalam produksi pangan dengan mencapai tingkat swasembada. Bahkan merupakan negara dengan cadangan pangan terbesar di dunia, suatu keadaan yang banyak dikagumi orang.

Dr. Wittwer*) dalam suatu makalahnya yang komprehensif dengan mengacu tidak kurang dari 250 pustaka telah mengungkapkan peran penting teknologi baru untuk produksi pangan dunia di masa depan. Makalah penulis ini banyak menyadapnya, khususnya dalam kaitannya dengan ilmu hayati yang diharapkan berperan menunjingnya.

PERAN GENETIKA

Meskipun kita mencatat betapa besar peran plasma nutfah yang telah dihasilkan oleh Dr. Borlang dan IRRI dalam peningkatan produksi pangan, dunia genetika merisaukan makin menipisnya plasma nutfah yang ditemui secara liar di alam. Varitas unggul yang diciptakan para pemulia tanaman memiliki sifat-sifat genetik yang "elit", sehingga terlampaui spesifik dalam kemampuannya menanggulangi kendala alam yang kita tahu sangat beragam. Meskipun upaya mencapai kemurnian setinggi mungkin dalam memperbanyak varitas unggul memiliki dampak sangat positif pada pencapaian produksi tinggi, namun di balik itu terdapat negativitas dipandang dari segi ketersediaan plasma nutfah yang andal di berbagai negara maju, tanaman liar alami tetap dipandang sebagai sumberdaya genetik yang lebih utama.

Di dunia sekarang ini terdapat sekitar 5-10 juta tumbuhan dan hewan, tetapi laju kemusnahannya tinggi yang diperkirakan 1000 setiap tahun, dan senantiasa menanjak. Sampai akhir abad ini diduga kita akan kehilangan 1 juta sumberdaya flora dan fauna dari spesies yang ada.

Saat ini kita memiliki 150 spesies tanaman dengan 250.000 jenis lokal yang menghasilkan produksi pangan untuk seluruh manusia di dunia. Dari jumlah itu hanya kurang dari 30 spesies yang telah tertangani oleh budidaya kita, tetapi pengunggulan itu telah menghasilkan lebih 90% dari seluruh apa yang kita makan sekarang.

70% dari plasma nutfah yang alami berada di negara-negara berkembang. Daratan China memiliki sumberdaya genetik yang melimpah untuk tanaman pangan dan hewan, tetapi dewasa ini juga sudah mulai susut. Ironisnya, USA yang mampu menghasilkan produksi pangan dunia begitu besar, sebagian besar tanaman pangan yang diusahakan bersumber dari negara berkembang. Padahal hanya 5-10% saja dari ratusan ribu spesies tanaman pangan yang sudah diteliti tentang kemampuan aktifitas biologisnya. Betapa mengerikan kalau plasma nutfah alami seperti yang terdapat di Indonesia juga tidak kita jaga kelestariannya.

Plasma nutfah binatang ternak juga tidak dalam menyenangkan. Kalau pada plasma nutfah hewani. Tidak ada organisasi dunia yang mengusahakan

*) Wittwer, Sylvan H. (1985): New Technology needed to sustain increased food production. Paper presented at the "Food for the future" Bicentennial Forum of the Philadelphia Society for Promoting Agriculture, November 6, 1985, Philadelphia, PA.

pelestarian sumberdaya genetik alami dari ternak ayam, babi, domba, kambing dan ternak besar lainnya. Dananya sangat minim untuk melakukan riset jangka panjang ke arah pelestarian plasma nutfah hewani ini.

Peran ilmu hayat dalam menunjang pelestarian plasma nutfah alami atau pun yang buatan manusia akan masih sangat positif bagi usaha pemuliaan yang konvensional. Kualitas pangan akan tetap terus ditingkatkan. Melalui perbaikan kualitas serealma maupun legum akan lebih nyata dampaknya terhadap perbaikan gizi maka rakyat kita.

PERAN BIOTEKNOLOGI

Teknik rekayasa genetik yang eksotik mencakup antara lain penciptaan klon *in vitro* dari fragmen-fragmen DNA, kemudian berbagai sistim kultur jaringan, kultur meristem dan anther, dan pencangkokan plasma nutfah pada sel-sel tanaman pangan, kesemuanya sudah merupakan upaya rutin di samping jalan pemuliaan tanaman-hewan yang konvensional. Meskipun untuk produksi tanaman pangan belum berhasil mewujudkan satu tanaman baru sekarang ini, tetapi seorang ahli genetika memberi jaminan kepada penulis, dalam kurun satu dekade mendatang ini akan sudah bisa diintroduksi pada tingkat petani satu tanaman pangan hasil upaya bioteknologi yang canggih itu. Tanaman demikian itu akan mempunyai ketahanan terhadap kondisi stress dan secara klonal diperbiakkan melalui kultur jaringan. Tanaman yang akan dihasilkan misalnya kentang, ubi, singkong, tales, pisang, kelapa sawit, bawang merah dan putih.

Bioteknologi juga akan berperan banyak dalam upaya pelestarian plasma nutfah tumbuhan langka yang mungkin sulit untuk dibiakkan melalui biji. Di samping itu juga sangat prospektif untuk upaya penangkapan galur bakteri untuk menghasilkan asam ascorbic.

Dari keterangan di atas kiranya peran bioteknologi untuk pengembangan tanaman panas dapat disimpulkan empat macam. Pertama, akan dapat meningkatkan efisiensi dalam menciptakan tanaman pangan yang tahan terhadap penyakit melalui sistim kultur jaringan. Kedua, lebih cepat dalam menghasilkan varitas baru gandum dan padi melalui kultur anther. Ketiga, menciptakan tanaman pangan yang tahan terhadap herbisida seperti yang diusahakan terhadap jagung. Keempat, menciptakan bakteri tanah yang dapat mengendalikan hama.

Meskipun bagi Indonesia bioteknologi merupakan upaya yang belum dapat dikembangkan jauh, mengingat banyaknya plasma nutfah tanaman pangan yang terdapat di sini misalnya tanaman umbi-umbian, kiranya melalui kerjasama dengan pihak negara maju kita bisa turut campur dalam usaha pelestarian plasma nutfah dengan tehnik-tehnik canggih ini. Kekuatan kita tidak pada kemampuan menguasai teknologinya yang sangat canggih,

tetapi pada kekayaan kita akan sumberdaya flora dan fauna. Bukankah sudah menjadi rahasia umum, bahwa kekayaan plasma nutfah kita itu sudah digarap dengan teknologi maju dan canggih oleh negara maju, kembali lagi kepada kita dengan "pembelian" yang mahal, apa itu secara cash atau politis. Apakah ahli-ahli Ilmu Hayat menyadari hal ini ?

PERAN BIOLOGI BENIH

Dalam waktu dua dekade yang lalu, peran benih sangat mengagumkan dalam mengantarkan manusia di dunia ini ke "revolusi hijau". Dr. Brown dalam bukunya*) banyak mengemukakan peran benih yang bermutu tinggi dari varitas-varitas tanaman pangan unggul dalam peningkatan produksi pangan di dunia.

Apa pun dan bagaimana pun bentuk benih tanaman di masa-masa yang akan datang, apa masih konvensional seperti sekarang, ataukah kontemporer hasil produksi masal rekayasa genetik yang "manufactured", ilmu benih dalam gugus ilmu hayat tetap harus bisa kita kembangkan. Pertanyaan-pertanyaan seperti bagaimana hubungannya antara mekanisme dormansi dengan viabilitas benih, dormansi dengan daya simpan benih, kemampuan sifat genetik mengatasi berbagai stress baik di ruang simpan atau pun di lapangan produksi, siklus pertumbuhannya yang selalu berpola lain setiap tahunnya, semuanya itu masih akan harus bisa dijabarkan secara jelas dan terpakai, meski kita sudah menguasai teknologi canggih dalam bioteknologi.

Dalam kaitan dengan konsumsi energi yang secara konvensional tersimpan secara rapi dalam benih, apa itu untuk benih sendiri kalau dia ingin melestarikan spesiesnya, atau untuk kepentingan kehidupan manusia kalau dia termakan oleh manusia, tentu akan menjadi tekunan ilmu yang sangat relevan di abad mendatang, kalau kita tahu hewan bahwa konsumsi energi yang ada kaitannya dengan malfungsi gen, atau terjadinya mutagen, berkorelasi dengan gaya berat yang ada di bumi ini. Bagaimana proses itu harus terjadi kalau tidak ada gaya tarik bumi ? Mungkinkah tanaman beradaptasi di ruang angkasa? Pertanyaan berkelanjutan tentunya, mungkinkah kita melakukan farming di ruang angkasa? Tentu semuanya akan melalui benih, entah bagaimana bentuknya benih itu.

Nampaknya pertanian kita di abad mendatang akan bergeser dari bentuk "monotype" ke "multitype," dari bentuk "totally exploiting" ke "totally conserving", dari bentuk "land base agriculture" ke "science base agriculture". Kesemuanya akan bergelut dengan tiga macam disiplin ilmu, masing-masing ilmu hayat, "engineering" dan ekonomi. Kalau subjek yang dimanipulasi adalah flora atau fauna, titik awal perhatian tetapi berujud benih.

*) Brown, Lester R. (1970): Seeds of Change. Praeger Publishers. 205 pp.

Secara integratif selama ini ketiga disiplin ilmu itu ada dalam benih yang dibicarakan orang.

RISET ILMU HAYAT UNTUK MASALAH PANGAN

Lokakarya macam ini alangkah baiknya kalau bisa mencacah macam-macam kemungkinan riset dalam Ilmu Hayat yang bisa dihadapkan pada masalah pangan di Indonesia untuk periode 50 tahun mendatang. Kalau kita boleh mengacu jalan pikiran Dr. Johnson dan Dr. Wittwer*) riset untuk masalah pangan itu dapat dikategorikan menjadi tiga kelompok, masing-masing yang bersifat "problem solving" (PS), "subject matter" (SM), dan "disciplinary" (DISC) atau "basic research". PS di sini lebih terkenal dengan riset atas dasar pesanan. SM bersifat multidisiplin, sehingga memerlukan kerjasama dan pengaturan administrasi riset yang lebih kompleks. DISC adakalanya tidak relevan dengan kebutuhan dekat dan mungkin sangat bersifat spesifik, tetapi sangat mendasar. Ketiga kategori ini bisa dilakukan dalam gugus ilmu hayat.

Dari cacahan yang bisa kita kumpulkan lalu disusun suatu matriks yang akhirnya sampai pada jabaran prioritas serta disiplin ilmu apa saja yang terlibat. Hal ini kiranya akan mempermudah bagi para penentu kebijaksanaan untuk mengatur alokasi anggaran biaya, yang kita tahu untuk masa-masa yang akan datang ini harus kita kelola dengan efisiensi yang sangat tinggi.

Misalnya saja riset dalam ayam asli kita, bebek, burung, dan kambing. Mana yang masuk kategori PS, SM, dan DISC, apa topik-topik riset ilmu hayat di sini, dan disiplin mana saja yang kompeten melaksanakan. Riset dalam agroforestry, yang ditinjau dari kepentingan "totally conserving" sangat ideal misalnya. Peran ilmu hayat misalnya dalam riset rhizosphere pada kondisi itu, proses simbiose, pertumbuhan umbi-umbian yang ideal, bagaimana ditempatkan dalam matriks semacam ini sehingga bisa mengindikasikan prospek, prioritas dan kebijaksanaan yang akan ditempuh.

Sebagai harapan tentunya tinjauan macam itu akan memberikan dampak positif terhadap perkembangan ilmu hayat sendiri di masa-masa depan, demikian pun implikasinya akan menyentuh bidang pendidikan tinggi kita yang akan menghasilkan tenaga-tenaga akademik dan ahli di bidang ilmu hayat. Abad XXI memang sangat menantang bagi bidang ilmu hayat yang bukan saja akan melahirkan dobrakan "breakthrough" teknologis, tetapi mungkin juga perubahan drastis dalam produksi pangan kita. Apa itu karena didorong oleh berbagai keadaan stress, atau desakan efisiensi yang me-

*) Johnson, Glenn L. and Sylvan H. Wittwer. (1984). Agricultural technology until 2030. Michigan State University Agricultural Experiment Station. Special Report 12. July 1984.

muncak, atau perubahan tata nilai sosial, dapatlah kita mereka-reka lebih lanjut. Timbullah pertanyaan bagi kita generasi penulis ini, apa yang bisa kita siapkan untuk generasi sesudah kita? Mudah-mudahan terjawab oleh lokakarya ini.

DISKUSI

D. Soedarmo :

Penanya juga skeptis terhadap usaha-usaha pertanian eksploitatif total usaha untuk meningkatkan produksi sekarang sampai "membahayakan" medium pertumbuhan bagi tanaman, misalnya pengapuran memang baik untuk mengatasi problema keasaman tanah, tapi sekaligus juga mendesak unsur hara tertentu keluar yang ikut memberi efek menyuburkan tanah untuk sementara. Penanya berpendapat hal demikian bersifat egois dan hanya memikirkan untuk waktu sekarang; dengan demikian anak dan cucu tidak kebagian!! Hal itu bertentangan dengan kaidah pertanian yang berusaha memanfaatkan tanah secara lestari! Mohon pendapat Anda.

S.S. Sadjad :

* Dimohon komentar dari Prof. Dr. Ir. Sitanala Arsyad. Program Pengapuran tidak berdiri sendiri tetapi juga diikuti oleh usaha-usaha lain yang berperan dalam pengelolaan fungsi sumberdaya tanah, seperti misalnya mikulasi *Rhizobium* sp, pemupukan bahan organik dan lain-lain, jadi kurang tepat kalau program tersebut bertentangan dengan usaha pemanfaatan tanah secara lestari.

Sudarto (Biologi FMIPA—UNPAD) :

1. Mengapa penyediaan benih unggul jenis tanaman palawija di lapangan sukar diperoleh. Varietas jenis tanaman di lapangan pada saat sekarang lebih banyak menggunakan varietas lokal. Malah ini erat sekali kaitannya dengan makin berkurangnya lahan pertanian basah di Jawa Barat. Mungkin juga di Jawa Tengah dan Jawa Timur.
2. Mohon penjelasan hal 81. mengenai alinea ke 2 dari atas yaitu: menciptakan jenis tanaman pangan yang tahan terhadap herbisida, misalnya untuk tanaman jagung.
3. Apakah sudah ada pengelompokan jenis tanaman subsistem dan komersial?

S.S. Sadjad :

1. Keterlambatan penyediaan benih unggul untuk palawija mungkin dikarenakan perhatian terhadap palawija (khususnya kedelai) mulai diprioritaskan kurang lebih dua tahun belakangan setelah prioritas utama (dalam pengembangan padi) telah menunjukkan hasil yang nyata. Pada tahun 1985 baru ditunjuk beberapa perusahaan besar untuk memproduksi benih. Penunjukkan tersebut dimaksudkan agar benih yang didapat dipertanggungjawabkan mutunya dibandingkan jika diserahkan kepada petani kecil. Hal tersebut berkaitan dengan beberapa persyaratan yang dituntut dalam pengelolaan tanaman seleksi, serta penanganan dalam penyediaan benih.

2. Dimohon komentar G.A. Wattimena :
Hal tersebut sudah dilaksanakan terhadap tanaman jagung, kentang dan alfalfa di USA. Melalui seleksi dan "environment stress" (dalam hal ini dengan berbagai tingkat konsentrasi herbisida) ditingkat sel pada kultur jaringan. Setelah diperoleh yang resisten ditingkat sel perlu diuji kembali ditingkat tanaman di lapang.
3. Belum ada secara jelas.

S. Arsyad :

1. Bagaimana sebenarnya masalah pangan yang kita hadapi pada abad ke-XXI. Hal tersebut tidak jelas dikemukakan pemrasaran. Hal ini tentunya harus ditinjau dari jenis dan jumlah pangan sumber penghasilnya, tehnologinya dan lain-lain.
2. Saya tidak sependapat dalam mempertentangkan atau membandingkan "land base agriculture" dan "science base agriculture". Karena apapun sistem "farming" tentunya harus didasarkan atas ilmu pengetahuan (science). Yang dapat diperbandingkan saya kira adalah "land base agriculture" melawan "hydro base agriculture", atau "air base agriculture" atau "chemical base agriculture" atau "biological base agriculture".
3. Saya kira tidak perlu dipertentangkan lagi perlu tidaknya menggunakan bioteknologi. Kita memerlukan dan harus mengembangkannya. Yang menjadi perhatian kita adalah ke arah mana kita menggunakannya dan untuk apa kita menggunakan. Misalnya dapat kita gunakan untuk mendapatkan suatu tanaman yang segagam dan berpotensi produksi tinggi atau untuk sumberdaya genetik alami.

S.S. Sadjad :

1. Masalah pangan Abad ke-XXI, yang pertama adalah bahwa kita harus menghilangkan dilema secara global tentang permasalahan adanya ketimpangan antara adanya sebagian penduduk dunia yang kekurangan pangan sedang disisi lain terjadi "over" produksi. Masalahnya tidak hanya pada tingkat teknologi yang dapat menjembatani saja. Untuk Indonesia masalah tersebut mungkin tidak perlu dikhawatirkan. Kita sudah ada pada tahap pemenuhan kebutuhan protein.
2. Yang dimaksudkan dengan perbandingan yang saya kemukakan adalah contoh ekstrim yang dapat memberi gambaran tentang kemungkinan cara-cara penyediaan pangan dimasa yang akan datang. Dan itu sejalan dengan yang Bapak Arsyad kemukakan. Saya mempunyai teori tentang perkembangan agricultural dari yang bertahap sebagai berikut; "Early wardering man", pemukiman dimulai, "Agricultural non Agronomi", "Agronomy non technology" Agronomi + tehnologi, "Technology non agronomy". Yang terakhir adalah ramalan saya dimana kita dapat menghasilkan bahan pangan tanpa menggunakan kaidah agronomi.

3. Saya sependapat dengan Pak Arsyad. Untuk apa dan kearah mana bioteknologi digunakan merupakan hal yang perlu dikaji betul-betul agar dapat digunakan secara tepat, aman dan efisien.

S. Djojosebagio :

1. Untuk memilih mana yang lebih tepat dalam pertanian apakah teknologi dasar atau bioteknologi. Dalam hal ini saya kira bergantung kepada keadaan. Sebagai contoh mengenai pengapuran lahan pasang surut. Dari contoh teknologi tradisional. Bangsa lain telah mencoba untuk menciptakan produksi padi baru yang dapat hidup dalam lahan pasang surut dengan tehni plasma difussion. Contoh lain ialah "tissue cultures/plasma difussion" yang menghasilkan anggrek dan bougenville dan lain-lainnya. Tilapie mozambique, misalnya, dengan tehnik tertentu dapat dihasilkan menjadi ikan-ikan yang mempunyai tubuh/badan 5—10 kali dari ikan tilapia mozambique (mujahir) di Indonesia.
2. Mengenai plasma nutfah hewan di Indonesia Pemerintah Indonesia telah mulai ada perhatian, Sapi Bali misalnya telah menurun kualitasnya. Beratnya sekarang hanya tinggal 300—350 kg. Departemen Kehutanan telah mencoba untuk meningkatkan kualitas sapi bali melalui banteng dari Baluran.

S.S. Sadjad :

Setuju atas komentar di atas.

M.A. Rifai :

1. Landasan genetika tanaman ekonomi kita seperti kelapa sawit, karet, teh, coklat, itu memang sempit, sehingga menakutkan bila dipikirkan kemungkinan datangnya epidemi penyakit gawat (SALB, Onsbasidium pada coklat dan sebagainya). Semuanya memang tanaman pendatang.
2. Dilain pihak kita kurang baik menjaga plasma nutfah tanaman ada kita (salak, bayam, kangkung, mangga dan sebagainya) yang sekarang banyak dikembangkan di luar negeri oleh "multinational corporation".
3. Plasma nutfah yang terkumpul celakanya belum dimanfaatkan: tidak ada "plant breeder", bioteknologi.

S.S. Sadjad :

Setuju atas komentar di atas.

R. Rosanto (FAMIPA, UNPAD—Bandung) :

Monokultur tanaman pangan di Indonesia, ternyata dianjurkan atau dilaksanakan. Pada faktanya monokultur amat rawan terhadap serangan hama dan mungkin pengurasan pada lahan. Tapi rupanya Indonesia malah merubah pola makanan daerah tertentu, dari jagung, gapek, atau sagu, agar makan nasi/padi. Apakah usaha ini tidak menurunkan Heterokultur tanam-

an pangan di Indonesia menjadi monokultur, dan menimbulkan kerawanan lainnya?

S.S. Sadjad :

Betul. Justru ini yang harus menjadikan perhatian ahli-ahli pertanian di Indonesia.

G.A. Wattimena (FAPERTA—IPB) :

1. Sekedar komentar tambahan, yaitu dalam makalah disebut kerjasama dibidang bioteknologi bekerjasama dengan negara-negara maju. Usul kami bukan itu saja melainkan bekerjasama dengan badan-badan internasional dan regional yang bekerja dalam bidang-bidang tersebut seperti pada umbi-umbian :
 - 1) Kentang, CIP (International), SAPRAD (Regional untuk Asia Tenggara).
 - 2) Umbi-umbian Tropis IITA (Ibadan, Nigeria, CIAT (Cali, Columbia).
2. Harus berjalan dua arah yaitu "Totally conserving", dan "Totally exploited". Kedua teknologi harus disiapkan dan pemakaian sesuai dengan daerah-daerah pemakai varieties yang tahan "stress" : unsur hara, air, toksik, biasanya hasil rendah. Varieties yang dapat memakai energi yang tinggi maka hasilnya juga tinggi.
3. Hiponika sistem Tsukuba Jepang bisa diperkirakan untuk tanah-tanah yang sudah tidak dapat dipakai dengan teknik bercocok tanam biasa.