

## DAMPAK KEGIATAN PERTANIAN MASA DEPAN TERRHADAP PENDIDIKAN TINGGI PERTANIAN DI INDONESIA

*Andi Hakim Nasoetion*

**Sol omnibus lucet  
Matahari bersinar untuk semua  
Petronius, *satyricon* 100,1**

**T**iga ribu tahun yang lalu dalam zaman Mesir Purba, Firaun Akhnaton memimpin rakyatnya menyembah matahari sebagai satu-satunya Dewa yang melindungi kehidupan manusia. Peran dewa matahari yang dinamakannya Aten itu terlukis sebagai hiasan dinding di makamnya. Pada gambar itu tampak Akhnaton dengan isterinya Nefertiti mempersembahkan sesajian kepada Dewa Aten, yang membalas persembahan itu dengan mengirimkan makanan ke muka bumi melalui tangannya yang banyak. Tangantangan dewa ini melukiskan dalam bentuk sinar-sinar yang menjulur dari langit ke permukaan bumi yang di ujung jemarinya menggenggam buah-buahan dan biji-bijian termasuk biji teratai.

Pemahaman Akhnaton mengenai suatu Zat yang menguasai seluruh kehidupan manusia yang diragakan sebagai matahari yang dapat diindera dengan mata mungkin sangat primitif, karena manusia primitif kurang mampu membayangkan “Sesuatu” yang tidak dapat diindera. Namun pun demikian, Akhnaton sudah menangkap peran matahari di bumi ini yang merupakan sumber pembuatan bahan makanan. Begitu pentingnya hal itu sehingga ia memerintahkan rakyatnya untuk memuja matahari, terutama saat terbit dan terbenam. (Hal itu pula agaknya yang menyebabkan bahwa seorang muslim tidak dibenarkan mendirikan sholat sewaktu matahari mulai terbit dan sedang terbenam karena sholat pada saat itu dapat dirancukan sebagai pemujaan matahari).

Selain bangsa Mesir Kuno, juga bangsa Aztec di Meksiko menganggap diri mereka keturunan Dewa Matahari Huitzilopochtli atau Tonatiuh. Dewa ini yang memberi mereka peluang untuk hidup di dunia. Oleh karena itu, mereka juga percaya bahwa matahari itu harus diberi makan agar jangan hilang dari langit. Maka muncullah pemujaan matahari dengan mengorbankan darah dan jantung yang diambil dari manusia yang masih hidup.

Semua penghormatan terhadap matahari yang muncul di berbagai kebudayaan itu bermula dari pengamatan bahwa tanpa matahari tak mungkin terjadi kehidupan di bumi dan tidak mungkin tanaman tumbuh dengan baik. Bagaimana mekanismenya tidak diketahui. Oleh karena itu, pertanian pada mulanya dianggap sebagai suatu hadiah yang diturunkan dari langit dan dianggap sebagai kegiatan yang suci. Di Indonesia kaitan dengan sesuatu yang suci ini pun dapat diamati dengan adanya kepercayaan tentang Dewi Sri yang melindungi petani.

#### **I. PERAN SEKTOR PERTANIAN DAN BENTUK TEKNIK PERTANIAN DI MASA DEPAN AKAN BERUBAH**

Sekarang kita tahu bahwa mataharilah sumber energi yang menggerakkan produksi pertanian melalui fotosintesis pada tanaman berklorofil. Dari energi surya yang kemudian berubah menjadi energi kimia ini dalam bentuk karbohidrat ini pula kemudian bergantung kehidupan hewan ternak, sehingga perkembangan pertanian di samping penemuan api merupakan pengetahuan baru yang menjadi dasar peradaban manusia di bumi ini. Sampai beberapa dasawarsa yang lalu pun bangsa kita bertumpu pada pertanian sebagai sumber nafkah utama. Akan tetapi menjelang beralihnya abad keduapuluh ke abad keduapuluh satu, titik tumpu pembangunan nasional beralih dari sektor pertanian ke sektor industri, manufaktur, dan jasa.

Meskipun demikian, sektor pertanian akan tetap menjadi salah satu andalan pembangunan nasional, baik sebagai sektor penghasil pangan dan papan bagi penduduk yang terus menerus meningkat dari 180 juta sampai ke 225 juta, maupun sebagai penghasil bahan baku industri manufaktur. Peningkatan kegiatan sektor pertanian ini akan harus dilakukan di bawah tekanan peningkatan populasi penduduk yang menyebabkan pembangunan nasional menjadi haus tanah untuk keperluan bukan pertanian, seiring dengan munculnya pengetahuan baru dalam ilmu-ilmu dasar dan dalam teknologi baru yang menuntut kita di Indonesia memilih jalan baru dalam kegiatan pertanian yang lebih efisien, tidak terlalu bersaing dengan kegiatan sektor lain, serta tidak merusak bumi sebagai lingkungan kehidupan manusia. Untuk menghadapi kenyataan ini, Perguruan Tinggi Pertanian harus siaga menyesuaikan sistem pendidikannya agar tidak mati langkah dalam menghadapi perubahan-perubahan ini.

Tulisan ini bermaksud memunculkan perkiraan mengenai berbagai tantangan permasalahan yang mungkin akan dihadapi oleh kegiatan pendidikan tinggi pertanian.

## II. PERTANIAN ZAMAN DAHULU: PERTANIAN GUREM!

Sewaktu jam istirahat dalam rapat penyusunan kurikulum SMA yang bertempat di Cibulan dalam tahun-tahun tujuh puluh-an, seorang peserta dari Jakarta yang memandangi Gunung Gede-Pangrango dari kejauhan dan Ciliwung yang masih bening airnya dan mengalir deras membelah hamparan sawah yang menghijau di hadapannya, menghirup udara segar yang dibawa angin gunung dalam-dalam. Seraya itu ia berkata; "Alangkah nikmatnya hidup sebagai petani. Sepanjang hari menghirup udara segar dan menikmati pemandangan indah!". Langsung saja saya timpali; "Benar sekali kalau ia bertani hanya pada hari Sabtu dan hari Minggu dan pada hari lainnya mencari nafkah dengan mendorong-dorong pensil di atas kertas di dalam kantor berpenyejuk udara. Kalau ia setiap hari menjadi petani dan mengandalkan hidupnya hanya dari lahannya itu juga ia tidak akan melihat keindahan dan merasakan kenyamanan itu".

Bahwa pertanian itu terikat pada bercocok tanam padi di sawah adalah citra umum orang awam yang diperoleh dari sejarah. Memang dahulu kala seorang petani terikat pada kegiatan mengolah tanah untuk ditanami padi. Kegiatan menghasilkan gula dari perkebunan tebu, daun teh dari perkebunan teh, getah karet dari perkebunan karet, serta kopi dari perkebunan kopi tidak dianggap kegiatan pertanian karena dikelola orang Belanda dan menyangkut penggunaan kilang pengolah hasil yang memanfaatkan peralatan yang rumit. Walaupun kegiatan ini juga terikat pada penggunaan lahan yang luas.

Demikian pula kalau orang awam mendengar usaha beternak, yang terkilas di ruang matanya ialah penggembala kerbau atau domba, atau seorang ayah diiringi anak lelakinya menggiring sekawanan itik mengikuti gerakan penuaian padi dari hamparan sawah yang satu ke yang lain. Itulah yang dianggap peternak, sedangkan pemelihara sapi perah yang menguasai lahan penggembalaan berbukit-bukit di Lembang dianggap sebagai pengusaha besar yang bukan peternak.

Baik petani bersawah itu maupun peternak itik memiliki satu persamaan, yaitu bahwa mereka hidup dari hari ke hari tanpa mampu membentuk modal. Oleh karena itu, usahanya pun tetap tidak menunjukkan kemajuan. Itulah gambaran orang awam mengenai pertanian, yaitu suatu pekerjaan yang dilakukan di atas tanah yang kotor dan hanya menghasilkan sesuap nasi bagi pelakunya. Yang tidak terpikir olehnya ialah bahwa dalam mencari sesuap nasi itu para pelakunya sekaligus juga sudah menyiapkan bersuap-suap nasi bagi orang lain.

Selama ini sebagian besar kegiatan penyuluhan pertanian, termasuk kegiatan pendidikan tinggi pertanian, adalah untuk meningkatkan taraf hidup para petani gurem ini melalui peningkatan produksi menggunakan teknologi baru. Hasilnya

produksi meningkat dan meningkatkan taraf hidup orang lain. Akan tetapi, kehidupan para petani gurem itu hampir tidak berubah sedangkan teknologi baru itu ikut merusak mutu lingkungan hidup.

### **III. PERTANIAN MASA KINI: MEMACU PRODUKSI MENGGUNAKAN PARADIGMA LAMA**

Dalam menghadapi tantangan ledakan penduduk untuk menyediakan pangan secara mandiri pada masa kini, sektor pertanian di Indonesia dan negara-negara dunia ketiga lainnya, memacu peningkatan produksi bebijian dan kekacangan dengan menggunakan varietas-varietas ajaib yang tanggap terhadap masukan teknologi berupa pemupukan Nitrogen, Fosfat, dan Kalium serta kalau perlu unsur-unsur mikro tertentu, pengolahan tanah, pengairan, dan perlindungan tanaman. Pemupukan dan pengolahan tanah dimaksudkan memulihkan kembali kesuburan lahan yang telah dipacu menghasilkan berlipat ganda. Pengairan dan perlindungan tanaman menggunakan pestisida, fungisida, dan herbisida diperlukan agar budidaya berbagai jenis tanaman, terutama tanaman setahun dapat dilakukan tidak terikat terhadap musim.

Semakin berat tekanan kehausan tanah berbagai sektor luar pertanian, semakin banyak lahan marginal dijadikan lahan pertanian dengan mengandalkan masukan teknologi budidaya yang lebih berat lagi. Akibat ini semua lahan pertanian dipacu menghasilkan lebih banyak lagi menggunakan masukan teknologi itu sehingga menghasilkan akibat sampingan berupa kerusakan lingkungan dalam bentuk tanah mati dan lingkungan yang tercemar. Selain itu, para pemulia tanaman berpacu dengan kerusakan lahan untuk menghasilkan varietas-varietas yang lebih efisien menggunakan zat hara dari lahan yang menjadi bertambah kurus. Mereka juga berpacu dengan berbagai hama dan penyakit baru yang muncul untuk menyesuaikan hasil pemuliaan mereka terhadap gangguan-gangguan yang baru itu. Metode pemuliaan tanaman maupun ternak untuk menghasilkan varietas atau bangsa yang unggul masih menggunakan paradigma lama, yaitu membentuk terlebih dahulu galur murni yang kemudian diikuti oleh kegiatan menyilangkan berbagai galur itu untuk mendapatkan jenis baru yang mengandung kombinasi ciri yang diinginkan.

Pada tanaman pembentukan galur murni memerlukan waktu selama sekurang-kurangnya enam generasi sebelum dilakukan persilangan antara galur-galur itu yang kemudian diikuti pembentukan F-2 yang setelah itu harus mengalami seleksi sehingga terbentuk varietas atau populasi yang mantap. Pada ternak berlaku hal yang sama diikuti masalah terbatasnya pejantan serta induk yang dapat dilahirkan oleh seekor induk. Oleh karena itu, pemuliaan tanaman dan ternak menggunakan paradigma lama memerlukan waktu yang cukup lama

sehingga pemulia tanaman dan penangkar ternak harus bekerja terus menerus untuk menghasilkan galur dan bangsa baru yang baru dapat dipakai delapan sampai sepuluh tahun kemudian, ketika keadaan lingkungan mungkin sudah berubah dari apa yang diperkirakan semula.

Sedangkan industri pestisida berpacu membuat racun kimia baru yang lebih ampuh membunuh hama dan penyakit, karena racun yang lama sudah tidak mempan lagi terhadap hama dan penyakit yang sudah menyesuaikan diri. Semuanya ini menurunkan kualitas lingkungan hidup dan pada suatu ketika lingkungan itu tidak lagi dapat mendukung suatu usaha pertanian yang menguntungkan.

#### **IV. PERTANIAN MASA DEPAN: MEMANEN FOTOSINTESIS SECARA BERKELANJUTAN**

Kendala utama pertanian masa depan adalah terbatasnya lahan yang tersedia dan rendahnya kesuburan lahan yang tersedia itu. Oleh karena itu, permasalahan pertanian masa depan hanya dapat diatasi kalau semakin banyak kegiatan pertanian dapat dilaksanakan bebas dari tersedia atau tidak tersedianya lahan. Dengan demikian teknologi pembuatan lahan buatan yang ditempatkan dalam lingkungan hidup buatan yang tetap memanfaatkan energi surya sebagai sumber fotosintesis merupakan faktor penting yang perlu dikuasai oleh petani modern tahun duaribuan. Akibatnya, hidroponika dan aeroponika bagi petani modern adalah pengetahuan sehari-hari yang perlu dikuasai.

Dalam hal produksi protein hewani, selain pemanfaatan energi surya yang ditangkap oleh ganggang di perairan lepas untuk pemeliharaan ikan, peternak ikan masa depan harus dapat menguasai pemeliharaan ikan dalam tangki-tangki pemeliharaan yang airnya didaur ulang pemakaiannya. Demikian pula peternak modern harus dapat memanfaatkan limbah pertanian sebagai pakan ternak, sedangkan limbah ternak itu harus dapat didaur-ulangkan sebagai pupuk pada subsistem produksi yang lain. Oleh karena itu bentuk sistem pertanian berkelanjutan di masa depan harus merupakan sistem pertanian terpadu yang mencakup bercocok tanam, beternak, dan memelihara ikan, serta pemeliharaan hutan produksi.

Dalam hal perlindungan tanaman dan ternak pun diusahakan agar tidak menggunakan zat kimia beracun untuk melindungi pertanaman dan kawanan ternak, melainkan menerapkan prinsip-prinsip pengendalian hama dan penyakit secara terpadu. Dari varietas tanaman dan bangsa ternak yang digunakan, diusahakan mendapatkan jenis yang tahan hama dan penyakit. Sejalan dengan itu, karena pemupukan Nitrogen yang berat selain meningkatkan biaya produksi

juga akan meningkatkan pencemaran lingkungan, perlu diupayakan menemukan jasad renik yang dapat mengikat nitrogen udara dalam simbiosis dengan tanaman inang, walaupun tanaman inang itu bukan kekacangan. Akhir-akhir ini misalnya sudah ada hasil mengenai klon tebu yang dapat bersimbiosis dengan jasad renik tertentu dalam rizosfer yang mengikat Nitrogen bebas dari udara menjadi zat yang dapat diserap akar tanaman tebu. Untuk pepohonan di hutan mikoriza akan menjadi kajian penting menuju penghematan penggunaan pupuk buatan dalam budidaya pepohonan, baik dalam bentuk pohon buah maupun dalam bentuk pepohonan di hutan.

Hal-hal di atas berarti bahwa suatu usaha tani harus memiliki persyaratan minimum dalam hal luas lahan usaha dan modal usaha. Karena luas lahan usaha yang sempit, maka agar petani sebagai pengusaha lahan itu dapat menyandarkan hidupnya dengan memadai dari lahan itu, usaha taninya harus bersifat intensif serta padat modal. Apabila karena petani yang mampu mengelola usaha tani yang bersifat perusahaan ini juga harus terlebih dahulu mengalami pendidikan yang biayanya cukup mahal. Karena usaha tani menyangkut hasil yang perlu penyaluran yang cepat, maka sifatnya berisiko tinggi, sehingga petani itu sendiri dengan sendirinya juga haruslah memiliki kemampuan sebagai pengusaha yang mampu mengelola usaha taninya sebagai suatu perusahaan yang mencari keuntungan.

Untuk menghasilkan tanaman dan ternak yang sesuai bagi usaha tani masa depan ini para pemulia tanaman dan penangkar ternak harus dapat memotong waktu pembentukan galur tanaman dan bangsa ternak yang baru. Hal itu berarti bahwa pemuliaan tanaman dan pemuliaan ternak masa depan harus memanfaatkan konsep-konsep bioteknologi dan rekayasa genetika. Kalau dahulu dua ciri genetika yang baik untuk mengkombinasikannya pada satu individu terbentur pada kendala bahwa hal itu hanya mungkin selama persilangan dilakukan di dalam spesies, maka dengan menggunakan rekayasa genetika, gen dari satu spesies dapat dialihkan ke spesies lain, bahkan juga kalau suatu spesies termasuk nabati sedangkan spesies lainnya termasuk hewani.

Bioteknologi juga dapat membantu mempercepat reproduksi bibit ternak unggul dengan teknik pembuahan di luar rahim dan penempatan telur-telur yang telah dibuahi itu dalam rahim inang-inang pemelihara. Dengan cara ini dimungkinkan terbentuknya individu-individu yang berasal dari pejantan dan induk yang unggul, tetapi yang perkembangan janinnya menjadi organisme baru dititipkan di inang-inang yang tidak perlu unggul.

Untuk menghindari pemakaian pestisida yang terlalu banyak, sistem usaha tani juga harus dilaksanakan dengan mengingat keseimbangan ekologi. Pemulia tanaman dan pemulia-biak ternak dengan demikian perlu menyadari

bahwa mereka selalu harus merekayasa kultivar dan bangsa ternak baru yang menghasilkan baik dengan perlindungan kimiawi yang sesedikit-sedikitnya. Selain itu juga mereka harus memiliki gambaran mengenai kultivar dan bangsa ternak itu bukan sebagai suatu kumpulan organisme yang terpisah, melainkan sebagai bagian dari ekosistem. Oleh karena itu, masalah pemuliaan tanaman dan pemuliabiakan ternak di masa depan, seperti juga telah disinggung sebelum ini, akan bergandengan tangan dengan masalah pelestarian lingkungan. Pekerjaan pemuliaan tanaman dan ahli proteksi tanaman di masa depan agaknya dengan demikian akan bergandengan erat. Bahkan pada suatu ketika mungkin sekali profesi pemulia tanaman itu tidak dapat dipisahkan dari profesi ahli proteksi tanaman. Hal yang sama juga berlaku dengan pemuliabiak ternak dan ahli kesehatan hewan.

Menghasilkan produk pertanian nabati maupun hewani di tempat yang jauh letaknya dari pemusatan penduduk menimbulkan masalah pengangkutan produk itu ke tempat konsumen. Kalau kegiatan pertanian sudah dilakukan dalam bentuk usaha tani yang mengejar keuntungan, adalah hal yang menambah keuntungan apabila produk pertanian itu disampaikan kepada konsumen dalam bentuk yang sudah diolah. Misalnya saja, di Jerman petani anggur di sekitar Wiesbaden tidak menjual produknya dalam bentuk anggur, melainkan berkooperasi mendirikan pabrik fermentasi buah anggur menjadi anggur minuman. Yang dijual ke luar bukan anggur sebagai buah melainkan anggur minuman yang sudah dibotolkan.

Dengan demikian petani kelapa di suatu pulau tertentu harus mampu menjual hasil usaha taninya bukan sebagai kelapa bulat melainkan barangkali sebagai kopra, minyak kelapa, arang batok, dan benda niaga yang terbuat dari sabuk kelapa. Pada umumnya petani masa depan harus mampu menemukan cara memberikan nilai tambah pada produk pertanian yang dihasilkannya. Selain sebagai petani ia dengan demikian juga harus paham akan teknologi hasil pertanian, agar setiap komponen bahan organik yang dihasilkan dalam usaha taninya sebanyak-banyaknya tidak menjadi limbah melainkan menjadi produk sampingan. Kalaupun ada yang tersisa sebagai limbah, ia harus dapat melihat bagaimana cara membuat limbah itu menjadi bermanfaat. Tidak mencemari lingkungan adalah suatu upaya bermanfaat, akan tetapi membuat limbah itu menjadi bermanfaat adalah hal yang lebih baik lagi.

Dari skenario sementara tentang pertanian masa depan ini dapat disimpulkan dua hal penting. Pertama, agar dalam suasana haus lahan sektor pertanian masih dapat menyediakan bahan baku pangan, sandang, papan, serta industri yang memadai, harus didukung adanya usaha tani di lahan sempit yang dikelola dengan teknologi tinggi yang padat modal. Oleh karena itu, pendidikan tinggi pertanian

perlu menghasilkan ahli-ahli usaha tani yang andal. Kedua, untuk menemukan teknologi tinggi dalam sektor pertanian diperlukan ahli-ahli pertanian yang cenderung lebih berkelayakan sebagai ilmuwan. Dari mereka inilah dapat diharapkan penemuan-penemuan baru yang patut dikembangkan lebih lanjut teknologi tinggi di lapangan yang padat masukan dan padat keluaran.

## **V. IMPLIKASI TERHADAP CARA MENDIDIK DI PERGURUAN TINGGI PERTANIAN**

Pendidikan tinggi pertanian bertujuan ganda, yaitu menemukan pengetahuan baru dalam dasar-dasar ilmu dan teknologi pertanian serta penerapannya serta metode pengelolaan usaha tani yang tepat. Selain itu pengetahuan baru yang bermanfaat ini adalah tugas pendidikan tinggi pertanian pula untuk menyampaikannya kepada petani agar dimanfaatkan. Tanpa kemampuan menemukan pengetahuan baru, perguruan tinggi pertanian tidak akan mampu bergiat dalam penyuluhan karena tidak ada hal yang akan disuluhkan. Oleh karena itu, jalan pikiran tenaga akademik di perguruan tinggi pertanian harus selalu mendahului zaman sehingga ia juga dapat memicu mahasiswanya untuk selalu memburu pengetahuan baru.

Agar dapat menemukan pengetahuan yang bermanfaat bagi pertanian masa depan, mahasiswa perguruan tinggi pertanian harus menerima pendidikan ilmu-ilmu alam dasar yang kuat dalam fisika, kimia, biologi, dan matematika, serta dalam ilmu-ilmu manajemen. Bukan saja sebagai pengetahuan hafalan, melainkan juga sebagai alat mempertanyakan prosedur-prosedur apa yang sudah mapan yang tidak sesuai lagi dengan zaman dan oleh karena itu harus direkayasa kembali. Persyaratan untuk dapat menggunakan pengetahuan dasar secara kreatif ini adalah hal yang paling sulit dilakukan di Indonesia karena masyarakat sudah terbiasa menunggu pengarahan apakah pada tingkatan orang dewasa ataukah juga di peringkat taman kanak-kanak.

Contoh yang dapat ditampilkan mengenai pembunahan kreativitas ini ialah mengenai suatu gambar yang dimuat di halaman utama suatu surat kabar nasional di Indonesia. Keterangan gambar itu menceritakan bahwa dalam gambar itu tampak ibu walikota sedang mengarahkan siswa taman kanak-kanak yang sedang mengikuti pertandingan menggambar bagaimana caranya menggambar rumah. Dengan perilaku orang yang lebih tua seperti ini terhadap orang yang lebih muda, tidak mungkin dibangkitkan kreativitas pada orang yang lebih muda karena yang diterima olehnya selalu adalah cetak-biru jalan pikiran orang yang lebih tua daripadanya.

Di perguruan tinggi pertanian juga harus diupayakan agar yang diturunkan kepada mahasiswa bukanlah pandangan orang yang lebih tua mengenai profesi



pertanian, melainkan bimbingan orang yang lebih tua bagaimana caranya menemukan dan menangani penyelesaian suatu masalah. Itu pun masih ada bahayanya kalau mahasiswa itu kemudian menafsirkan bahwa cara berpikir gurunya itu harus diikutinya mentah-mentah. Hanya apabila tenaga akademik dapat melatih mahasiswanya agar selalu mempertanyakan segala sesuatu yang mapan dan berani berpandangan lain, perguruan tinggi pertanian akan berhasil berperan sebagai modernisator kegiatan pertanian di Indonesia.

## **VI. IMPLIKASI TERHADAP SILABUS ILMU-ILMU DASAR DI PERGURUAN TINGGI PERTANIAN**

Dengan menyempitnya lahan pertanian yang tersedia karena adanya ledakan penduduk dan kegiatan perekonomian lainnya di luar pertanian, kegiatan pertanian harus dikelola secara ilmiah memanfaatkan kemajuan ilmu-ilmu dasar agar masih tetap dapat memasok produksinya untuk keperluan dalam negeri maupun untuk keperluan pengumpulan devisa. Kendala pertama berupa penyempitan lahan pertanian harus diatasi dengan mengembangkan lahan buatan dan teknologi mendatangkan energi surya di tempat-tempat yang terlindung seperti di bawah bayang-bayang pencakar langit. Pemikiran yang dapat menerobos cara-cara bertanam terkait lahan dan udara terbuka hanya mungkin muncul kalau dibekali pengetahuan dasar fisika dan kimia yang menimbulkan kemampuan memahami apa fungsi tanah, udara, dan sinar surya untuk kegiatan pertanian.

Dari bidang fisika dengan demikian dapat diutamakan menyusun silabus yang terutama mencakup pokok bahasan mengenai saling pengaruh fase padat, fase cair, dan fase gas dalam menyediakan tempat tumbuh bagi akar tumbuhan. Walaupun misalnya astrofisika sangat mengasyikkan, pembahasan plasma sebagai fase keempat di dalam fisika di samping fase padat, fase cair, dan fase gas, mungkin tidak terlalu penting sebagai latar belakang fisika bagi mahasiswa pertanian. Kebalikannya, mahasiswa pertanian harus lebih banyak tahu tentang kimia fisika dan kimia koloida agar dapat membayangkan apa yang terjadi di sekitar akar tumbuhan dan oleh karena itu juga apa yang dapat dilakukan agar akar tumbuhan dapat berkembang dan melakukan tugasnya walaupun tidak berakar dalam tanah.

Dahulu orang mengira bahwa sinar matahari di kawasan tropika ada dalam keadaan berlebihan untuk bercocok tanam apa saja. Sekarang ini, dengan meningkatnya kemampuan memproduksi berbagai varietas unggul, ada gejala bahwa kadang-kadang sinar matahari itu mengikuti istilah Mitscherlich, ada dalam bentuk faktor minimum. Cara-cara mendatangkan cahaya tambahan

kepada tanaman hijau dengan demikian adalah suatu hal yang penting. Oleh karena itu, dalam silabus fisika untuk mahasiswa pertanian seharusnya ada pembahasan mengenai pandangan-pandangan modern tentang alih energi dari bentuk energi surya menjadi energi kimia yang dibantu oleh khlorofil sebagai katalisator dalam anak bab fisika tentang optika dan energetika.

Pilihan pokok bahasan mengenai fisika ini erat pula hubungannya dengan pilihan pokok bahasan dalam ilmu kimia dasar dan biologi. Baik dalam silabus kimia maupun dalam silabus biologi harus tercermin bahwa semua kegiatan biologi adalah proses kimia maupun yang dikendalikan oleh enzim-enzim yang dihasilkan oleh bentuk-bentuk kode DNA tertentu.

Dalam ilmu-ilmu sosial dasar, pokok bahasan utama agaknya berkaitan dengan cara menangani sekelompok orang agar dapat bekerja sama mencapai tujuan tertentu. Oleh karena itu salah satu pokok bahasan ilmu sosial dasar yang perlu dikembangkan ialah mengenai psikologi sosial, ilmu kerja, serta ekonomi mikro.

## **VII. IMPLIKASI TERHADAP POLA KURIKULUM KEAHLIAN**

Dalam awal tahun tujuh puluhan pernah dicobakan untuk mengadakan pilihan antara kurikulum ilmu dan kurikulum teknologi pada berbagai program studi di Fakultas Pertanian IPB. Rencana itu tidak berhasil, mungkin sekali karena pembagian itu hendak dilakukan di dalam program studi. Akan tetapi, pada saat ini, untuk menghadapi tantangan masa depan kita agaknya harus berpikir kembali ke arah sana dengan sedikit perubahan. Pembagian tidak diadakan di dalam setiap program studi, melainkan masing-masing merupakan program studi yang sasaran lapangan kerjanya ialah sebagai usahawan dalam bisnis pertanian serta sebagai pekerja sains di lembaga penelitian dan penentu kebijakan di pemerintahan daerah maupun nasional.

Oleh karena itu, agaknya harus ada penawaran program studi yang menuju ke arah kemampuan berusaha tani, yang intinya adalah suatu kurikulum dalam manajemen yang didukung oleh pengetahuan profesional dalam agronomi, budidaya ternak, atau budidaya perairan, dan teknologi pengolahan hasil pertanian. Jalur ini disediakan bagi mahasiswa yang ingin terjun ke dalam agribisnis dalam arti yang luas. Untuk mengenalkan kepada mereka pahit manisnya berusaha tani, tingkat keempat terutama harus dijalani melalui pemagangan di perusahaan-perusahaan pertanian. Ketentuan ini mungkin akan menimbulkan masalah yang perlu diatasi, karena jumlah mahasiswa yang akan melakukan magang itu mungkin jauh lebih banyak daripada kesempatan yang tersedia.

Jalur kedua ialah pendidikan yang menuju ke arah kemampuan menjadi penemu jawaban terhadap masalah yang mungkin timbul dalam sektor pertanian. Bentuk jalur ini sudah ada sejak lama, yaitu program studi ilmu tanah, proteksi tanaman, dan budidaya pertanian. Hanya saja yang perlu dipertanyakan ialah apakah ketiga program studi ini tidak dapat digabung menjadi suatu program studi teknik pertanian dengan pilihan pemusatan dalam ilmu tanah, agronomi, atau proteksi tanaman pada tiga semester terakhir.

Sebagaimana halnya juga dengan ekonomi pertanian, sosiologi pedesaan, dan penyuluhan pembangunan sebagai program studi, ilmu tanah, proteksi tanaman, dan budidaya pertanian, perikanan, dan peternakan sebagai program studi agaknya lebih baik diselenggarakan pada peringkat pascasarjana.

### **VIII. IMPLIKASI TERHADAP STRUKTUR ORGANISASI FAKULTAS**

Pertanian masa depan ialah suatu pertanian terpadu. Akan tetapi, sekarang ini organisasi fakultas ilmu-ilmu pertanian masih menunjukkan cinta lama akan pemisahan antara berbagai cabang sektor pertanian dalam arti luas. Sesungguhnya, mengingat perkembangan di masa depan, alangkah berbahagianya seharusnya perguruan tinggi atau universitas yang masih hanya memiliki satu Fakultas Pertanian, Peternakan, Perikanan, dan Kehutanan seperti mudah-mudahan sekarang masih ada di Manokwari.

Sejak dahulu kala di Netherland program studi ilmu ternak ada di bawah tanggung jawab Sekolah Tinggi Pertanian Wageningen. Sekarang sekolah itu sudah menjadi universitas. Akan tetapi, universitas itu juga hanya punya satu fakultas, yaitu Fakultas Pertanian. Program studi ilmu ternak, seperti juga program studi kehutanan ada di bawah tanggung jawab Fakultas Pertanian. Di Universitas Wisconsin Madison, Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Biologi bergabung dalam College of Agriculture digabung dengan beberapa yang lain menjadi College of Natural Resources and Environmental Sciences. Semuanya dilakukan dengan maksud agar berbagai kegiatan ilmu-ilmu pertanian dalam arti yang luas serta ilmu-ilmu tentang pelestarian lingkungan dapat berinteraksi dengan lebih baik.

Kebalikannya lagi ada hal yang untuk mata kita di Indonesia kelihatannya aneh karena melanggar prinsip organisasi 'dibagi habis'. Di North Carolina State University Department of Statistics bernaung di bawah dua fakultas, yaitu School of Physical Sciences dan School of Agriculture and Life Sciences. Akibat alur organisasi ini bukannya mengurangi tanggung jawab jurusan, melainkan menambah otonominya dalam hal kegiatan penelitian. Mana yang

sesuai bagi kita di Indonesia untuk menghadapi tantangan masa depan agaknya patut kita bahas dalam seminar ini. Kenyataannya sekarang ialah bahwa ada beberapa hal dalam ilmu-ilmu pertanian yang dapat berubah menjadi kawasan tidak bertuan atau lebih celaka lagi menjadi kawasan terlalu banyak tuan.

Siapa yang akan menangani permasalahan tentang padang rumput? Apakah Fakultas Peternakan kalau padang rumput itu akan dimanfaatkan sebagai padang penggembalaan dan Fakultas Pertanian kalau akan digunakan sebagai padang golf? Bagaimana kalau padang rumput itu akan dijadikan landasan pacu untuk penerbangan perintis? Apakah perilaku rumput di tiga tempat itu berlainan sehingga harus diurus oleh spesialis yang berlainan? Demikian pula sampai berapa jauh seorang ahli tanah di suatu Fakultas Pertanian tidak mengerti mengenai tanah hutan? Mengapa Fakultas Peternakan tidak merasa perlu membuat Jurusan Ilmu Tanah Peternakan? Satuan mana yang akan menangani perlebahan dan mana pula yang akan menangani perulat-suteraan?

#### **IX. BAGAIMANA MENJARING MAHASISWA CERDAS SECARA MERATA KE SEMUA PROGRAM STUDI?**

Sekarang ini di kalangan lulusan SMA ilmu-ilmu pertanian jarang sekali menjadi pilihan pertamanya sewaktu ia melamar ke perguruan tinggi. Yang lebih berat lagi ialah bahwa di dalam ilmu-ilmu pertanian itu sendiri terjadi suatu hirarki pemilihan yang dapat merugikan perkembangan sektor peternakan, kesehatan hewan, dan mungkin juga perikanan. Kalau kita bermaksud menjawab tantangan pertanian masa depan dengan baik, kita harus mampu menarik perhatian sebanyak-banyaknya anak muda yang berpikiran cerdas untuk memasuki perguruan tinggi ilmu-ilmu pertanian. Tanpa tingkat kecerdasan yang tinggi agak susah bagi seseorang untuk dapat menjadi pengelola suatu usaha tani yang membawa keuntungan. Tanpa kecerdasan yang tinggi, tidak mudah juga bagi seseorang untuk menangani masalah-masalah ilmu pertanian secara mendasar. Bagaimana caranya mungkin sekali adalah juga suatu pokok bahasan yang baik diulas dalam pertemuan ini.

#### **X. PENUTUP**

Dalam tulisan ini dikemukakan berbagai spekulasi tentang berbagai perubahan yang agaknya diperlukan dalam program pendidikan tinggi pertanian guna menghadapi tantangan masa depan. Segala sesuatu yang bersifat spekulasi tentu saja adalah pandangan pribadi yang sering tidak sesuai dengan pandangan orang lain. Akan tetapi, dari pandangan yang tidak sejalanlah biasanya dapat ditemukan masalah yang patut dipikirkan bersama. Oleh karena itu, kalau dalam tulisan ini

ada hal yang aneh, anggaplah hal itu sebagai picu untuk menemukan masalah yang benar-benar perlu dibahas, karena hanya dari dua pendapat yang berbeda dapat dikembangkan sekurang-kurangnya satu pendapat baru.