

PERKEMBANGAN PENDIDIKAN TEKNOLOGI PANGAN DAN INDUSTRI PANGAN DI INDONESIA

F. G. Winarno

*Guru Besar bidang Biokimia Pangan dan Gizi (Purna Bakti)
Departemen Teknologi Pangan dan Gizi
Fakultas Teknologi Pertanian-IPB*

PENDAHULUAN

Saya merasa gembira sekali karena mendapat kehormatan untuk menyampaikan suatu gagasan dan kenangan indah masa lalu dalam pengembangan bidang yang saya sangat senangi yaitu mengenai "Pendidikan Teknologi Pangan di Indonesia". Judul tulisannya sendiri ini sebenarnya mencakup arena bidang pendidikan yang sangat luas, saya akan membatasi diri dalam pembahasannya hanya pada pendidikan Teknologi Pangan serta prospek pengembangannya dimasa depan di Perguruan Tinggi di Indonesia saja.

PERLUNYA PENDIDIKAN TEKNOLOGI PANGAN

Usaha manusia dalam mengamankan dan mengolah bahan pangan, baik bahan nabati maupun hewani termasuk ikan, telah dikenal sejak era masyarakat primitif, awalnya masih dalam bentuk yang sangat sederhana seperti proses penjemuran, pengasapan, penggaraman maupun fermentasi spontan.

Dengan berkembangnya usaha manusia untuk memenuhi kebutuhan hidup, khususnya akan jumlah, mutu dan variasi bahan pangan, maka cara-cara tradisional saja tidak lagi dapat memenuhi kebutuhan hidup tersebut. Dengan bantuan ilmu dan teknologi, maka cara-cara tradisional sedikit demi sedikit dapat diganti dengan cara yang lebih

efektif tanpa mengurangi kedudukan konotasi tradisional dari produk yang dihasilkan. Dengan demikian terjadi perkembangan dari keahlian masing-masing individu berkembang menjadi industri rumah tangga, dan dari industri rumah tangga menjadi industri dengan skala yang semakin membesar.

Seperti halnya ilmu Teknologi Pangan sendiri, sebenarnya industri dibidang pangan secara global tergolong dalam kategori industri yang masih muda dimana umurnya masih kurang dari 100 tahun.

Pertumbuhan suatu industri pangan dimana saja banyak menghadapi berbagai masalah dan persoalan yang muncul, setelah diatasi muncul lagi. Rasanya tidak ada rasa damai sedetikpun, karena ancaman tiba silih berganti. Persoalan-persoalan yang timbul khususnya dalam produksi sering dapat mengancam kelangsungan hidup industri pangan itu sendiri.

Pada masa-masa awal perkembangan industri pangan tentu saja ahli di bidang teknologi pangan belum ada, dan yang banyak pada waktu itu adalah ahli-ahli kimia, dimana para ahli kimia tersebut memang tidak diperlengkapi atau mempunyai berbagai kekurangan di dalam pengetahuan mengenai soal produksi, pengolahan dan konsumsi, serta seluk beluk pangan dan gizi. Untuk mengejar kekurangan-kekurangan tersebut banyak diantara mereka belajar sendiri dan biasanya hal ini pasti akan banyak memakan waktu.

Masalah-masalah terjadinya pembusukan produk jadi banyak dihadapi oleh para industri pangan. Meskipun proses pembusukan ada kaitan dengan proses kimia, tetapi biang keladi awal lebih banyak disebabkan oleh ulah jasad renik. Karena itu disamping ilmu kimia, masih diperlukan penguasaan mikrobiologi dan proses mikrobiologi.

Suatu contoh lain adalah terjadi banyaknya ancaman kebangkrutan bagi pabrik-pabrik makanan kaleng yang disebabkan karena sebagian besar dari produksinya ternyata cembung karena mengalami kerusakan dan pembusukan. Untuk mengatasi hal tersebut dipanggilah pakar di bidang metalurgi atau ahli fisika. Tentu saja cara ini tidak banyak hasilnya karena pada umumnya mereka mempunyai

kekurangan dalam pengetahuan-pengetahuan tertentu yang sangat penting untuk mengatasi hal tersebut, seperti misalnya ilmu proses thermo bakteriologi.

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang terpenting. Tanpa pangan tidak ada kehidupan dan tanpa kehidupan tidak ada kebudayaan. Dibanding industri elektronik dan automotif, industri pangan merupakan yang paling menguntungkan karena tersedianya pangan dituntut setiap hari.

Seperti dibidang perindustrian yang lain, perkembangan yang pesat dibidang industri pangan menuntut, agar para staf, tenaga teknis serta karyawannya mendapatkan pendidikan kompetensi sebaik mungkin. Hal tersebut berlaku baik bagi pekerja yang berkecimpung dibidang produksi, pengepakan, pengawasan mutu, penyimpanan maupun distribusi dan sebagainya. Semakin maju masyarakat, semakin tinggi tuntutan mengenai mutu, keamanan serta variasinya.

Penanaman modal asing di Indonesia di tahun-tahun yang lalu berjalan sangat cepat khususnya dibidang industri pangan, dan demikian pula nampaknya di waktu-waktu mendatang. Karena adanya kewajiban atau saran agar dapat menggunakan tenaga kompeten yang ada di dalam negeri sebanyak mungkin, maka hal tersebut menuntut tersedianya tenaga yang ber"skill" yang mempunyai ketrampilan teknis dibidang teknologi pangan, bukan saja yang mempunyai kompeten yang baik, tetapi juga dalam jumlah yang dapat memenuhi kebutuhan. Malahan dalam rencana jangka panjang tenaga tersebut diharapkan dapat mengganti seluruh atau sebagian besar teknisi-teknisi pada industri tersebut. Bukan itu saja yang diharapkan, kita berharap agar kelak bukan Indonesia saja mampu memenuhi tenaga terampilnya sendiri tetapi dapat berperannya memenuhi kebutuhan regional dan global.

Dari hal-hal tersebut di atas dirasa perlu adanya bentuk pendidikan baru yang khusus yaitu pendidikan tinggi dibidang Teknologi Pangan dan Ilmu Pangan.

ILMU TEKNOLOGI PANGAN

Untuk membahas pendidikan tinggi dibidang Teknologi Pangan, sebelumnya perlu diketahui atau dikenal apakah sebetulnya yang disebut ilmu Teknologi Pangan tersebut serta apa saja ruang lingkupnya.

Pada umumnya ilmu Teknologi Pangan adalah ilmu yang relatif masih baru, khususnya di Indonesia. Meskipun di negara-negara yang telah maju ilmu tersebut sudah agak lama dikenal, namun secara khusus sebagai suatu mata ajaran atau sebagai suatu bidang disiplin ilmu kira-kira baru dimulai pada tahun 1949 di Glasgow, Inggris.

Dipandang dari segi teknis ilmiah, ilmu Teknologi Pangan dapat dipandang sebagai ilmu guna laksana (*applied science*) yang meliputi penerapan secara teknis ilmu-ilmu dasar dan ilmu teknik (*engineering*). Yang dimaksud ilmu-ilmu dasar adalah ilmu biologi, kimia, fisika, matematika dan sanitasi-hygiene dan keamanan pangan penting peranannya.

Dari segi kegiatan operasional, ilmu Teknologi Pangan mempunyai ruang lingkup yang meliputi ilmu pengetahuan mengenai bahan mentah beserta aspek-aspek yang meliputi biokimia, dan sifat fisik serta fisiologi lepas panen. Disamping itu perlu menguasai dasar ilmiah dari cara-cara penanganan, pengolahan dan pengawetan, serta perbaikan mutu, baik mutu nilai gizinya maupun daya tarik terhadap konsumen, dan yang tidak kalah pentingnya teknik-teknik dan cara-cara pencegahan terhadap terjadinya resiko kesehatan, singkatnya ilmu keamanan pangan.

TAHAP MENUJU PENDIDIKAN TEKNOLOGI PANGAN

Baik di negara yang sudah maju maupun bagi negara-negara sedang berkembang seperti di Indonesia, tahap untuk menuju ke "discipline" ilmu Teknologi Pangan dan umumnya menyusuri suatu pola yang relatif sama, yaitu berasal dari "discipline" lain yang sifatnya "product oriented" misalnya "dairy science", "poultry science", "marine and fisheries" serta hortikultura dan sebagainya, dimana masing-masing ilmu tersebut mempunyai cabang ilmu teknologi. Bila seluruhnya digabung menjadi satu akan menjadi "discipline" ilmu baru yaitu Teknologi Pangan.

Pada mulanya mata ajaran ilmu Teknologi Pangan hanya diberikan sebagai mata ajaran tambahan, yang kemudian berkembang menjadi minat kedua (minor) dan kemudian menjadi ilmu minat utama (major). Bahkan dapat berkembang lebih lanjut menjadi suatu jurusan atau bahkan menjadi suatu fakultas.

Sejarah pendidikan ilmu Teknologi Pangan di Indonesia telah mulai dirintis dasarnya, sejak mulai berdirinya Fakultas Teknologi Pertanian GAMA (1963) dan kemudian disusul dengan berdirinya Fatemeta (Fakultas Mekanisasi dan Teknologi Hasil Pertanian) IPB (1964) yaitu masing-masing berada di Bagian Teknologi Hasil Pertanian di GAMA dan di Fatemeta IPB sebagai jurusan Teknologi Hasil Pertanian.

Sekitar tahun 1980-an jurusan Teknologi Pangan didirikan di Fateta (dahulu Fatemeta) kemudian jurusan tersebut beralih nama menjadi jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, dan kini menjadi Departemen Teknologi Pangan dan Gizi.

Pendidikan yang menjurus ke pendidikan Teknologi Pangan juga dilakukan oleh Fakultas Teknik Kimia (GAMA), dan disusul oleh Universitas Pasundan yaitu sejak tahun 1963 telah melakukan pendidikan dibidang Teknologi Pangan. Di GAMA khususnya di Fakultas Teknologi Pertanian, meskipun nama ilmu Teknologi Pangan tidak secara jelas tercantum dalam kurikulumnya, tetapi dapat

diketahui bahwa dalam beberapa mata ajaran dari masing-masing jurusan (mulai tingkat S1) mengarah ke bidang Teknologi Pangan, sedangkan di jurusan Teknologi Hasil Pertanian IPB jelas mencantumkan dalam kurikulumnya yaitu dalam bentuk salah satu minat utamanya adalah Teknologi Pangan.

Sebelum itu pendidikan Teknologi Pangan di Universitas Negeri di Indonesia belum pernah diadakan secara formil dan lengkap. Pada tahun 1972 Fakultas Fatemeta IPB memberanikan diri secara formil program ilmu pangan yang dimulai dari tingkat I (persiapan), dan diharapkan pada tahun 1976 telah dapat menghasilkan sarjana pertama di bidang Teknologi Pangan. Lulusan sarjana teknologi pangan pertama terjadi pada tahun 1976 sekitar 10 orang saja. Tujuan dari pendidikan S1 (4 tahun) tersebut adalah untuk memperoleh tenaga yang ber-"skill" dan mempunyai ketrampilan teknis dibidang Teknologi Pangan.

Pada bulan Januari 1973 atas prakarsa ITB telah diadakan seminar bioteknologi, yang hasilnya digunakan sebagai persiapan dirintisnya pendidikan dibidang bioteknologi, yang kemungkinan besar di dalam kurikulumnya juga mencakup pendidikan bidang Teknologi ilmu Pangan. Tetapi hingga saat ini ITB secara khusus belum melakukan pendidikan di bidang teknologi pangan

Tidak disangsikan saat ini banyak Universitas Swasta yang telah menawarkan pendidikan di bidang Teknologi Pangan diantaranya adalah Universitas Pasundan dan Universitas Pelita Harapan.

SARANA PENDIDIKAN TEKNOLOGI PANGAN

Oleh karena IPB adalah satu-satunya universitas (negeri) yang secara formil dan khusus telah melakukan program pendidikan tinggi dibidang Teknologi Pangan, maka perlu diutarakan awal pendidikan tinggi dibidang tersebut di IPB, dengan harapan dapat memberi gambaran sejarah keadaan awal yang lebih baik khususnya mengenai kurikulum pendidikan tinggi Teknologi Pangan di Indonesia.

Sarana-sarana yang penting dalam mendirikan jurusan ilmu Teknologi Pangan adalah: tenaga pengajar, fasilitas, kurikulum, dan mahasiswa.

1. Tenaga pengajar

Perbandingan antara pengajar dan mahasiswa diharapkan akan dapat dijaga agar berkisar 1:10, tidak termasuk tenaga pengajar mata ajaran dasar dan tambahan. Staf pengajar tetap dibidang ilmu Teknologi Pangan yang ada di IPB pada saat itu hanya sekitar 15 orang, 7 diantaranya telah mendapat latihan khusus dibidang ilmu Teknologi Pangan di luar negeri, dan lainnya adalah lulusan SI dari UI dan IPB yang telah mengambil major dibidang Teknologi Pangan.

Pengembangan staf untuk memperoleh pendidikan ke luar negeri sejak itu digalakkan. Bahkan hanya staf yang baru masuk sudah harus berangkat ke luar negeri. Karena staf-staf baru biasanya memiliki transkrip yang baik, mereka menguasai bahasa Inggris dengan baik (TOEFL) dan cepat menyelesaikan tugasnya untuk memperoleh S3.

Pengiriman tenaga pengajar secara besar-besaran dilakukan ke Universitas luar negeri. Sebagian besar mereka berasal dari lulusan yang baru diangkat dan dikirim ke Universitas terkemuka di Amerika Serikat.

2. Mahasiswa

Minat mahasiswa untuk masuk ke Fatemeta IPB sangat banyak, kalau kita lihat dari data keinginan dari seluruh mahasiswa yang mendaftar di IPB, yaitu kira-kira 20 persen menyatakan minat utama masuk ke Fatemeta. Angka ini relatif tinggi kalau kita perhatikan bahwa pada saat itu ada 6 fakultas di IPB, dan Fatemeta adalah fakultas yang termuda. Setiap tahun angka tersebut menunjukkan kenaikan yang besar. Dari jumlah mahasiswa yang ingin masuk ke Fatemeta tersebut 75% memilih jurusan Teknologi Hasil Pertanian dan kira-kira separoh dari jumlah tersebut memilih bidang Teknologi Pangan.

Karena terbatasnya sarana dibidang tenaga pengajar, maka dari tahun 1972–1976 secara maksimum hanya dapat diterima 30 mahasiswa per tahun. Diharapkan pada tahun 1980 jumlah sarjana yang dihasilkan dapat mencapai sekitar 100 persen. Dan menurut kenyataan hingga saat ini Jurusan Teknologi Pangan masih menjadi jurusan terfavorit di IPB, dimana dalam setahun menerima rata-rata 120 mahasiswa.

3. Fasilitas yang ada

Fasilitas fisik yang diperlukan adalah laboratorium, ruang kuliah, perpustakaan, ruang diskusi dan “pilot plant”. Meskipun belum lengkap dan serba seadanya, program dimulai dengan adanya gedung baru Departemen Teknologi Hasil Pertanian (1972) maka hampir seluruh fasilitas fisik yang masih diperlukan dapat dipenuhi, sehingga yang masih perlu diperhatikan adalah “pilot plant”. Fatemeta telah merencanakan mendirikan dua buah “pilot plant”, yaitu AP4 dan FTDC yang relatif sangat lengkap dan diharapkan pada akhir tahun 1980 “pilot plant” tersebut sudah dapat mulai digunakan. Pilot Plant tersebut disebut AP4 yang langsung dikelola oleh Fatemeta IPB, dan 5 Pilot Plant yang besar disebut Pusbangtepa (Pusat Pengembangan Teknologi Pangan) IPB.

Adanya dua “pilot plant” tersebut ternyata sangat berguna lagi latihan kerja mahasiswa, dalam melakukan percobaan-percobaan komersil, studi perbandingan, dan demontrasi penyuluhan. “Pilot plant” tersebut nantinya akan dilengkapi dengan alat-alat pengolahan dan penanganan yang semi komersil.

AP4 diarahkan untuk mendidik guru-guru STM Pembangunan Pertanian dan merupakan hibah dari JICA, Pemerintah Jepang, sedangkan Pusbangtepa (FTDC) merupakan Proyek Bank Dunia.

4. Kurikulum dan Pengembangan

Dalam menyusun dan mengembangkan kurikulum harus diperhatikan keseimbangan antara keinginan dan kemampuan yang ada. Keinginan

tersebut tentu saja harus disesuaikan dengan kemampuan yang ada sehingga pelaksanaan kurikulum dapat tercapai.

Karena ruang lingkupnya yang luas maka disamping diperlukan ilmu dasar yang mendukung Teknologi Pangan, yaitu bidang ilmu kimia, biologi, fisika dan matematik; juga diperlukan ilmu-ilmu lain yang erat hubungannya dengan Teknologi Panen misalnya ilmu-ilmu teknik, pertanian, ekonomi, management pemasaran dan sosial serta management.

Pada saat awal berdirinya Fatemeta, pedoman pelaksanaan kurikulum pendidikan Teknologi Pangan belum ada di Indonesia. Sesungguhnya dalam tahun 1966 "The Council Committee on Education of the Institute of Food Technologist" telah mengeluarkan suatu minimal standard kurikulum yang dapat digunakan sebagai pedoman untuk penyelenggaraan "under graduate program" di bidang Teknologi Pangan, yang dapat digunakan sebagai acuan.

Pada umumnya inti kurikulum tersebut dapat dibagi menjadi 5 kelompok mata ajaran yaitu: Kimia Pangan (4 SKS), Kimia Analisis (4 SKS), Mikrobiologi Pangan (4 SKS), "Food Engineering" dan "Unit Operation" (8 - 9 SKS) dan "Food Processing" (8 SKS), dengan jumlah total 30 kredit atau seperempat dari seluruh kredit yang diperlukan yaitu 120 kredit. Sebagai "prerequisite" diperlukan mata ajaran bahasa Inggris, matematik, statistik, fisika, biologi, mikrobiologi, "humanities", kimia (organik, anorganik, analitik), dan lain-lainnya.

Menurut Mrak (1962), pelaksanaan dan perencanaan kurikulum di Universitas khususnya dibidang ilmu Teknologi Pangan kadang-kadang tidak selalu "industrial oriented". Hal ini dapat menyebabkan terjadinya kekecewaan dari pihak industri yang harus menampung produk pendidikan.

Karena alasan tersebut dalam penyusunan kurikulumnya pihak konsumen sangat penting untuk diajak bicara, dan saran-sarannya sangat perlu diperhatikan. Menurut Mrak kalau universitas-universitas dapat memproduksi atau menyediakan tenaga yang mendapat latihan

dengan kurikulum seperti tercantum di bawah ini, maka lulusan tersebut tidak perlu takut akan tidak mendapat pekerjaan.

Pada umumnya batas minimum kurikulum adalah: kimia 30%, matematik-fisik 20%, biologi-bakteriologi 10%, "food processing", "unit operation" dan "humanities" masing-masing 10 persen, yaitu dari jumlah 125 kredit yang diperlukan.

Kimia:	Kredit	Matematik:	Kredit
Anorganik	(5)	Aljabar	(3)
Organik	(5)	Analitik dan geometri	(3)
Kwalitatif	(5)	Kalkulus	(8)
Kwantitatif	(5)	Fisika	(10)
Fisik	(8)	"Humanities"	(12)
"food analysis"	(4)	"Food Processing"	(12)
Biokimia dan nutrition	(6)	"Unit Operation"	(12)
Biologi	(5)	"English"	(6)
Mikrobiologi	(5)	"Speech + Writing"	(3)
Bakteriologi dan Sanitasi	(5)	Ekonomi	(3)

Meskipun demikian kalau diperhatikan bahwa di Amerika Serikat sendiri tidak banyak universitas yang mempunyai kurikulum Teknologi Pangan yang dapat memenuhi syarat tersebut di atas.

Karena keadaan sosial dan kondisi yang berbeda maka penulis berpendapat bahwa penerapan secara "in toto" dari standard luar negeri di Indonesia tidak dapat dilakukan begitu saja. Karena itu kini sudah terasa perlunya penyusunan kurikulum minimal yang dapat dipakai sebagai standard pendidikan Teknologi Pangan di Indonesia. Standard tersebut seharusnya dapat memenuhi keperluan industri pangan setempat serta memadai dengan kemampuan yang ada. Baik IUFost (*International Union of Food Technology*) serta PATPI telah pula memiliki panduan untuk penyusunan standard minimal Kurikulum pendidikan Teknologi Pangan yang dapat digunakan sebagai acuan.

Kurikulum pendidikan modern sebaiknya memperlihatkan pentingnya menambahkan mata ajaran legislasi dan standard pangan, flavor dan fragrans, berbagai sistem pengaman keamanan pangan serta peran bioteknologi dalam perkembangan pangan.

Karena pentingnya air dalam teknologi pangan, saya rasa mata ajaran Air dan Teknologi Air perlu mendapat perhatian yang lebih khusus dalam kurikulum teknologi pangan.

PELAKSANAAN PENDIDIKAN

Pada umumnya setiap orang atau instansi pendidikan mempunyai kedudukan dan hak yang sama untuk melaksanakan pendidikan bidang Teknologi Pangan. Tetapi karena pendidikan tersebut tidak lepas dari pengetahuan mengenai produksi hasil pertanian, maka instansi pendidikan tinggi di bidang pertanian dan agro-kompleks memiliki berbagai keuntungan untuk melaksanakan pendidikan tersebut.

Mudah dipahami bahwa setiap jurusan (departemen), fakultas atau universitas selalu mempunyai kelebihan disalah satu bidang dan kelemahan dibidang lain, maka program pendidikan bersama antar jurusan, antar fakultas atau bahkan antar universitas perlu dibina dimasa depan untuk mendapat sistem pendidikan yang lebih baik dibidang teknologi pangan yang mengakar pada potensi dan kebutuhan lokal dan nasional. Program perpindahan antar Universitas dibidang yang sama perlu mulai dirintis, tentu saja dengan mempertimbangkan rambu-rambu yang ada.

PENDIDIKAN "NON DEGREE" dan Program Studi Lanjut

Jurusan Teknologi Pangan sejak awal, telah mempersiapkan diri merencanakan menciptakan berbagai jenis pelatihan di luar keaktifan rutin kurikulum program 4 tahun, untuk menyediakan kesempatan pelatihan bagi guru-guru Sekolah Lanjutan Atas Pembangunan Pertanian maupun tenaga-tenaga dari industri pangan yang memerlukan.

Pada saat itu, waktu "training" tersebut telah dapat dimulai dalam pertengahan tahun (1974), yang meliputi berbagai bentuk pelatihan, dan pelatihan tersebut kemudian berkembang menjadi pendidikan formal melalui strata D2 dan D3 dibidang SJMP (Supervisor Jaminan Mutu Pangan).

Peluang terbuka luas bagi jurusan untuk mengembangkan berbagai jenis pelatihan yang berbasis kompetensi. *Design* pelatihan tersebut ditujukan bagi tenaga-tenaga teknis yang sedang bekerja di pabrik pengolahan. Sebaiknya jenis pelatihan dengan waktu singkat 1 – 2 minggu lebih menarik dibanding pelatihannya berjangka panjang.

Program Studi Lanjut

Kalau program Studi S1 difokuskan pada penguasaan teknologi dan keterampilan kerja, maka Program S2 diarahkan ke tujuan penelitian yang lebih mendalam. Kalau S1 disebut Program Studi Food Technology, maka program studi S2 dan S3, dikenal sebagai Program Studi Food Science. Sehingga program studi lanjut lebih banyak difokuskan pada Science.

Kegiatan industri pangan memerlukan tenaga kompeten yang banyak sekali dibanding penelitian dan pengembangan, yang banyak dikelompokkan dalam R&D (Research dan Development). Merekalah yang sangat diperlukan dalam menjaga agar setiap industri pangan waspada dan selalu tetap berkembang dalam menciptakan produk baru yang dikelompokkan dan dituntut oleh konsumen modern.

PERANAN INDUSTRI DALAM PENDIDIKAN

Banyak sekali peranan industri pangan dan pendukungnya dalam pendidikan Teknologi Pangan, khususnya dibidang bantuan fasilitas dan pengembangan kurikulum. Pandangan-pandangan ilmu perencanaan kurikulum serta pembinaan kurikulum akan banyak sumbangannya terhadap kemajuan pendidikan Teknologi Pangan di

Indonesia. Kesan-kesannya terhadap tenaga-tenaga yang dihasilkan oleh universitas dan kesediaan untuk mencoba menerima produk pendidikan dalam industrinya akan banyak sumbangannya terhadap masa depan pendidikan Teknologi Pangan di Indonesia.

Pemberian "grant" atau "fellowship" dari industri kepada mahasiswa-mahasiswa yang menunjukkan prestasi yang tinggi dapat menstimulir lebih baik akan gairah dibidang pendidikan teknologi pangan. Misalnya "award" dalam bentuk *the best performance students in food science*, dst.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari pembahasan di atas terasa betapa besarnya potensi dan kebutuhan pendidikan tinggi di bidang teknologi pangan. Untuk merintis adanya pendidikan di bidang Teknologi Pangan secara nasional diperlukan suatu standard minimal kurikulum.

Standard pendidikan luar negeri hendaknya jangan diterapkan secara "in toto" di Indonesia, tetapi harus disesuaikan dengan komoditas sehingga dapat memenuhi keperluan yang ada. Di dalam penyusunan kurikulum, pendapat dan saran-saran industri perlu diminta dan diperhatikan.

Instansi pendidikan yang bergerak dibidang pertanian dan agro-kompleks nampaknya lebih menguntungkan bersama, bukan saja antar departemen, tetapi juga antar fakultas dan bahkan antar universitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous (1972). Rencana Pendidikan 4 Tahun di Institut Pertanian Bogor. Projek Peningkatan Mutu Perguruna Tinggi, IPB, Bogor.
- F. G. Winarno dan Soewarno T. Soekarto (1971). Pendidikan Teknologi Hasil Pertanian. Workshop Standardisasi Pendidikan Industri, 9 s/d 13 Maret. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- MRAK, E. M (1962). Teaching end research in food science. Di dalam: Recent Advances in Food Science (Ed. Hasthorn, J. and J. M. Leithch). Butterworths, London.
- Potter, N. N. (1968). Food Science. The AVI Publishing Company, Inc, Westport, Connecticut.