

Makalah Terpilih  
**Permasalahan Pengembangan Pangan dan Bioenergi di  
Indonesia dan Beberapa Alternatif Pemecahannya**

**Suwardi**

*Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Institut Pertanian Bogor  
Jalan Meranti, Dramaga, Bogor. Email: suwardi\_bogor@yahoo.co m*

**ABSTRAK**

Krisis energi dari bahan fosil di dunia telah ditanggapi dengan berbagai strategi pencarian sumber-sumber energi baru diantaranya melalui pengembangan bioenergi. Indonesia termasuk negara yang memproklamkan pengembangan bioenergi melalui pemanfaatan lahan-lahan marginal untuk tanaman sumber bioenergi. Pada saat yang sama, Indonesia juga mengalami krisis pangan yang memprogramkan peningkatan produksi berbagai jenis tanaman pangan. Oleh karena itu, pengembangan bioenergi harus didasarkan pada prinsip-prinsip yang tidak boleh mengorbankan ketersediaan dan ketahanan pangan. Pengembangan bioenergi perlu diarahkan dengan tidak mengkonversi bahan pangan utama Indonesia seperti tebu, jagung, dan kedelai meskipun di negara lain bahan pangan tersebut merupakan sumber bioenergi. Pengembangan sumber bioenergi lain seperti singkong, sorghum, sagu, serta biomassa yang dapat tumbuh pada lahan marginal merupakan alternatif yang perlu dikaji lebih mendalam. Pengembangan lahan untuk produksi tanaman bioenergi diarahkan pada lahan kritis yang sulit dikembangkan untuk produksi bahan pangan. Untuk keperluan itu, perlu dilakukan pemetaan tanah yang potensial untuk pengembangan tanaman pangan dan penghasil bioenergi. Sebagai contoh, tanaman sorghum dapat dikembangkan pada daerah sangat kering seperti di Jawa Timur, Nusa Tenggara, Sulawesi Tenggara, dan Merauke. Singkong dapat dikembangkan pada daerah yang relatif kering seperti Lampung dan beberapa daerah lain di Jawa Timur dan Indonesia bagian Timur. Tanaman sagu dapat dikembangkan di daerah rawa-rawa di Sumatera, Kalimantan, Maluku dan Papua. Bersamaan dengan itu, diperlukan pengembangan varietas benih dan bibit unggul melalui kegiatan pemuliaan, pengembangan cara budidaya, penanggulangan hama dan penyakit pengganggu tanaman.

Kata kunci: bioenergi, biomassa, kesesuaian lahan, pangan, varietas unggul

**PENDAHULUAN**

Pada tahun 1960-an jumlah penduduk Indonesia dan Jepang pada posisi yang hampir sama yaitu sekitar 80 juta jiwa. Dalam kurun waktu 50 tahun kemudian penduduk Indonesia menjadi 240 juta jiwa, sementara penduduk Jepang masih bertahan dalam jumlah 120 juta jiwa. Diperkirakan jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2050 akan mencapai 500 juta jiwa sedangkan penduduk Jepang diperkirakan turun menjadi 90 juta jiwa. Perkembangan penduduk yang demikian pesat di Indonesia menyebabkan berbagai usaha pembangunan di bidang penyediaan pangan dan energi tidak dapat mengimbangi laju perkembangan jumlah penduduk. Disamping menyebabkan permasalahan penyediaan pangan dan energi, perkembangan jumlah penduduk yang sangat pesat berdampak sangat luas pada berbagai aspek kehidupan seperti penyediaan tempat tinggal, lingkungan, fasilitas umum, dll. Oleh karena itu, agar pengembangan pangan dan energi memberikan dampak yang lebih baik bagi masyarakat, program pengendalian

*Strategi Penanganan Krisis Sumberdaya Lahan untuk Membangun Ketahanan Pangan dan Energi*

pertambahan jumlah penduduk merupakan program yang sangat strategis yang secara paralel harus dilakukan bersama-sama pengembangan ketersediaan pangan dan energi.

Produksi tanaman pangan, khususnya padi, jagung dan kedelai saat ini mengalami stagnasi, bahkan kedelai terjadi penurunan produksi. Penyebabnya adalah penurunan luas lahan tanaman pangan dan penurunan kualitas lahan. Konversi lahan pertanian subur menjadi penggunaan untuk non pertanian yang tidak diimbangi dengan perluasan lahan pertanian di tempat lain menjadi salah satu sumber utama. Penyebab lain adalah penurunan kualitas lahan yang ditandai dengan penurunan kadar bahan organik tanah. Untuk memenuhi kebutuhan pangan dalam negeri dilakukan peningkatan impor bahan pangan padi, jagung, kedelai dan bahan pangan lainnya. Di sisi lain, pengembangan bioenergi menjadi sangat penting seiring dengan semakin berkurangnya jumlah cadangan energi fosil berupa minyak, batubara, dan gas yang diprediksi akan habis dalam beberapa puluh tahun ke depan (Setyowarno, 2008).

Bioenergi merupakan solusi dalam penyediaan energi karena bersifat *renewable*. Namun demikian penyediaan bioenergi, yang dalam proses pengadaannya memerlukan lahan pertanian yang berarti berebut lahan dengan penyediaan pangan. Oleh karena itu, diperlukan strategi dan prioritas untuk meningkatkan bioenergi dengan mengurangi pengaruh penyediaan pangan. Untuk itu perlu dipilih lahan dan jenis komoditas yang cocok untuk masing-masing jenis sumber bioenergi dan pangan. Dalam waktu bersamaan diperlukan pengembangan varietas benih dan bibit unggul untuk produksi tanaman sumber bioenergi melalui kegiatan pemuliaan; pengembangan cara budidaya yang efisien, cara penanggulangan hama dan penyakit pengganggu tanaman.

Untuk memecahkan permasalahan di atas maka pengembangan pangan dan bioenergi harus didasarkan pada prinsip-prinsip sebagai berikut: (1) Pengembangan jenis komoditas harus didasarkan pada agroekosistem, (2) Harus dikembangkan varietas jenis-jenis tanaman yang mempunyai produksi tinggi, (3) Perlu perwilayahan komoditas yang dialokasikan untuk lahan pangan dan lahan bioenergi.

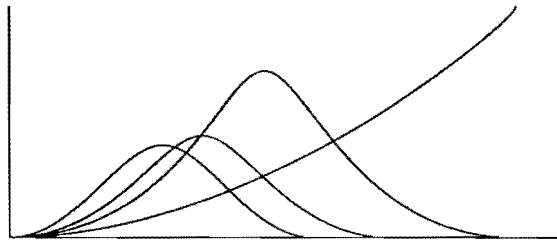
## PERMASALAHAN PENYEDIAAN PANGAN DAN ENERGI

Saat ini Indonesia masih bergulat dengan krisis pangan yang mengakibatkan kelangkaan berbagai komoditas pangan dan harga bahan pangan yang terus meningkat sehingga tidak terjangkau oleh kaum miskin. Produksi tanaman pangan, khususnya padi, jagung dan kedelai mengalami stagnasi. Meskipun penerapan teknologi dapat meningkatkan produksi, tetapi lahan pertanian khususnya sawah terus mengalami penyempitan akibat alih fungsi lahan sawah ke non pertanian. Produksi kedelai terjadi penurunan karena penurunan luas lahan dan tidak adanya peningkatan produktivitasnya. Penyebab utama penurunan produksi pertanian adalah penurunan kadar bahan organik tanah akibat penggunaan pupuk kimia yang tidak dibarengi dengan pemakaian pupuk organik yang memadai. Tanah Andisol di daerah pegunungan yang digunakan pertanian intensif kadar bahan organiknya telah turun lebih dari separuhnya dari sekitar 12% pada tanah Andisol alami menjadi kurang dari 6% setelah diusahakan untuk pertanian. Kandungan bahan organik tanah-tanah merah Ultisol dan Inceptisol di Sumatera dan Kalimantan hanya sekitar 1% dan bahkan kurang dari itu, sedangkan jumlah idealnya 3-5%. Rendahnya kadar bahan organik tersebut menyebabkan tanah menjadi "sakit" yang ditandai dengan pematangan tanah, berkurangnya jumlah mikroorganisme tanah, dan rendahnya unsur hara di dalam tanah. Dalam kondisi itu, penambahan pupuk kimia yang tinggi sekalipun kurang mendapat respon peningkatan produksi yang memadai.

*Strategi Penanganan Krisis Sumberdaya Lahan untuk Mendukung Kedaulatan Pangan dan Energi*

Ketahanan pangan merupakan salah satu masalah strategis yang harus dipertahankan oleh pemerintah melalui instrumen kebijakan politis dan teknis. Liberalisasi sektor pangan dengan menyerahkan urusan pangan kepada mekanisme pasar yang tidak diimbangi dengan insentif untuk petani menyebabkan Indonesia dibanjiri produk impor pangan yang murah. Sebagai produsen, petani ingin menghasilkan pangan yang berkualitas dengan harga yang baik di pasaran. Akibatnya para petani kita tidak bergairah untuk mengembangkan produk pangan dan menjualnya kepada pihak lain untuk dikonversi ke non pertanian atau bahkan banyak yang diterlantarkan. Kita lihat banyak lahan subur pertanian di Pantai Utara Jawa dikonversi ke non pertanian dan sebagian diterlantarkan.

Kebutuhan energi kita juga terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun seiring dengan peningkatan penduduk dan aktivitas manusia. Sebagai gambaran tahun 1993 kebutuhan energi perkapita per tahun 2.26 SBM (Setara Barel Minyak) meningkat menjadi 3.26 SBM tahun 2000. Diagram di bawah ini memperlihatkan bahwa sementara konsumsi energi terus meningkat, ekstraksi sumberdaya energi tak terbarukan terbatas adanya. Akibatnya, ada jurang yang semakin melebar antara produksi dan kebutuhan energi yang harus dipenuhi. Jika tidak ditemukan sumber-sumber bahan baru, maka minyak, gas, dan batubara di Indonesia akan habis dalam waktu masing-masing 10, 40, dan 60 tahun (BPPT, 2005).



**Gambar 1. Jurang antara kebutuhan dan penyediaan energi di masa depan**

Energi merupakan salah satu pendorong pertumbuhan ekonomi. Pada kurun waktu 1960 – 1969, dibutuhkan 1,97% pertumbuhan konsumsi energi untuk menghasilkan setiap persen pertumbuhan ekonomi. Pada kurun waktu 1990 – 1997, pertumbuhan konsumsi energi yang dibutuhkan untuk setiap persen pertumbuhan ekonomi berkurang menjadi 1,10%. Tetap saja, pertumbuhan konsumsi energi masih lebih tinggi daripada pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan. Anggapan bahwa sumberdaya energi Indonesia melimpah ruah, sudah waktunya direvisi. Selain perlunya mengembangkan sumber-sumber energi dari bahan tanaman, pengembangan energi nuklir menjadi alternatif yang sangat memungkinkan mengingat bahan baku energi nuklir yang kita miliki saat ini malahan menjadi *waste* bagi industri pertambangan. Untuk itu kita harus dapat menyakinkan dunia dan masyarakat bahwa industri nuklir kita memang benar-benar untuk kepentingan damai dan pembangunannya dijamin aman bagi masyarakat dan lingkungan (Setyowarno, 2008).

Energi merupakan bagian penting dalam kehidupan masyarakat karena hampir semua aktivitas manusia selalu membutuhkan energi. Misalnya untuk penerangan, proses

industri atau untuk menggerakkan peralatan rumah tangga diperlukan energi listrik; untuk menggerakkan kendaraan baik roda dua maupun empat diperlukan bensin, serta masih banyak peralatan di sekitar kehidupan manusia yang memerlukan energi. Peningkatan permintaan energi yang disebabkan oleh pertumbuhan populasi penduduk dan menipisnya sumber cadangan energi dari fosil menyebabkan perlunya mencari sumber-sumber energi baru. Pengembangan energi dari bahan yang dapat diperbarui (bioenergi) merupakan solusi yang rasional. Namun demikian pengembangan bioenergi akan berbenturan dengan usaha pengembangan pangan. Berbagai pernyataan dari para aktivis dan organisasi pangan menuding bioenergi sebagai biang kerok permasalahan pangan. Pada saat yang sama, para penggiat lingkungan sangat mendukung upaya pengembangan bioenergi karena sangat ramah lingkungan. Oleh karena itu, kedua tantangan itu harus disikapi dengan bijaksana agar penyediaan energi dari sumber bioenergi tidak terlalu mengganggu ketahanan pangan.

### **BEBERAPA ALTERNATIF PENGEMBANGAN PANGAN DAN BIOENERGI**

1. Merupakan tugas pemerintah dan masyarakat untuk mencari berbagai solusi guna mengatasi masalah krisis pangan dan energi. Saat ini lahan-lahan pertanian kelas I terus mengalami tekanan untuk diubah menjadi lahan non pertanian. Lahan subur di Pantai Utara Jawa terus tergusur untuk industri, kawasan perumahan, perdagangan, dll. Terakhir terjadi polemik tentang pengurangan lahan sawah oleh rencana pembangunan jalan Tol Trans Jawa. Lahan subur seperti itu harus dilindungi oleh undang-undang sehingga perubahan peruntukannya akan sangat sulit. Misalnya jika dibuat jalan tol maka dapat dianjurkan untuk membuat jalan tol layang untuk mengurangi konversi lahan. Atau dikembangkan jalan kereta api yang lebih efisien menggunakan lahan. Untuk mengurangi konversi lahan para petani padi sudah selayaknya memperoleh keringanan pajak sawah dan insentif lain misalnya melalui harga beras, bibit, pupuk, teknologi dan kepastian harga hasil pangan. Pemerintah harus berlaku sebagai motor utama yang memberlakukan segala regulasi. Masyarakat juga hendaknya mengambil peran memajukan pertanian dengan cara yang paling sederhana yaitu dengan membeli produk-produk pertanian dalam negeri. Apabila semua komponen masyarakat bersama-sama mendukung stabilitas pangan dan energi, maka krisis pangan dan energi setidaknya dapat dikurangi.
2. Pengembangan komoditas pertanian harus didasarkan pada agroekosistem agar memperoleh produksi optimum. Dua faktor utama dalam agroekosistem adalah sifat-sifat tanah dan iklim. Penyebaran jenis-jenis tanah di Indonesia beserta sifat-sifatnya disajikan dalam peta tanah. Secara implisit jenis-jenis tanah juga menggambarkan sifat-sifat tanah khususnya sifat-sifat morfologi, fisik dan kimia tanah. Penggunaan tanah selain didasarkan pada sifat-sifat tanah juga iklim khususnya curah hujan dan suhu yang digambarkan dalam peta iklim. Dengan menggunakan sifat-sifat tanah dan iklim maka pemilihan penggunaan lahan yang optimum dapat ditentukan dengan mempertimbangkan persyaratan tumbuh tanaman. Misalnya daerah yang relatif tidak subur dan curah hujan rendah, jenis komoditas pilihan yang direkomendasikan dibudidayakan adalah singkong dan surghum sementara daerah rawa-rawa dapat dipilih tanaman padi, sagu, atau tetap dipertahankan sebagai hutan. Untuk memperoleh data lengkap mengenai lahan-lahan marjinal yang dapat dikembangkan untuk tanaman bioenergi perlu dilakukan kajian khusus melalui survei tanah yang detail pada setiap daerah yang potensial untuk tanaman pangan bioenergi.

3. Pemilihan jenis komoditas pertanian yang disesuaikan antara kemampuan lahan dan karakteristik tanaman selain aman bagi kelestarian lingkungan juga murah dalam implementasinya. Sebagai contoh pada lahan yang bersifat masam, pemilihan tanaman yang memang cocok dengan kondisi tanah masam sangat dianjurkan. Kadang-kadang kita menginginkan komoditas tertentu tetapi ketersediaan lahan dengan sifat-sifat kurang sesuai dengan syarat tumbuh tanaman. Dalam hal seperti ini penggunaan teknologi pertanian menjadi sangat penting. Penggunaan bahan organik dalam sistem pertanian System of Rice Intensification (SRI), pertanian organik, merupakan contoh dalam teknologi budidaya padi. Teknologi pupuk termasuk rekayasa *slow release fertilizer*, *precision farming*, penggunaan unsur hara mikro, penggunaan bahan amelioran seperti asam humat, zeolit, bentonit, pemanfaatan mikroorganisme, dan lain-lain merupakan hasil teknologi tepat guna untuk meningkatkan produksi tanaman. Pengembangan benih dan bibit bermutu tinggi dengan produksi tinggi dan tahan berbagai penyakit merupakan rekayasa teknologi yang perlu terus dikembangkan. Hasil-hasil teknologi tepat guna harus disebarkan kepada masyarakat oleh pihak yang kompeten.
4. Pengembangan pangan padi dapat diarahkan pada lahan rawa pasang surut yang masih rendah produksinya sekitar 1-2 ton/ha. Produksi tersebut dapat ditingkatkan menjadi 4-5 ton/ha dengan teknologi pemupukan dan pengendalian pH air. Lahan rawa masih sangat luas di Pantai Timur Sumatera dan Kalimantan sekitar 6 juta ha. Lahan yang cocok untuk pangan utama, padi, jagung, kedelai, tebu harus diprioritaskan untuk pangan tersebut karena akan berebut dengan pengembangan bioenergi. Pengembangan tanaman bioenergi harus dicari pada lahan yang kurang cocok untuk tanaman pangan tetapi dapat digunakan untuk tanaman singkong, sorgum, sagu, dan biomassa. Tanaman tersebut sangat potensial dikembangkan karena dapat berproduksi tinggi. Singkong misalnya, mempunyai potensi produksi sampai 50 ton/ha.
5. Pengembangan pertanian yang selalu menggunakan sistem daur ulang (*recycle*) melalui pertanian terpadu: tanaman pangan-ternak-kolam-biogas merupakan salah satu solusi yang perlu dikembangkan di daerah pedesaan. Petani perlu dimotivasi dengan mengefisienkan setiap tahap usaha pertanian dengan memanfaatkan limbah sebagai bahan baku proses produksi selanjutnya. Limbah tanaman padi, jagung, kedelai dan lain-lain merupakan sumber makanan ternak. Sementara itu limbah ternak dapat dimanfaatkan untuk biogas yang bisa digunakan sebagai sumber energi kompor gas dan penerangan di pedesaan. Limbah dari biogas dapat digunakan sebagai sumber pupuk yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kolam. Dengan sistem pertanian terpadu, petani akan memperoleh pendapatan dari setiap proses kegiatan pertanian.
6. Pengembangan energi diarahkan dengan tidak mengkonversi bahan pangan seperti tebu, jagung, dan kedelai tetapi dengan mengembangkan bahan lain singkong, sorgum, sagu, serta biomassa untuk energi. Pengembangan bahan bioenergi dilakukan pada lahan kritis yang sulit dikembangkan untuk produksi bahan pangan sehingga perlu pemetaan daerah pengembangan tanaman penghasil energi. Sebagai gambaran umum, tanaman sorgum dikembangkan pada daerah sangat kering Jawa Timur, Nusa Tenggara, Sulawesi Tenggara, dan Merauke. Singkong dikembangkan pada daerah yang relatif kering seperti Lampung, Jawa Tengah, Jawa Timur. Tanaman sagu dikembangkan di daerah rawa-rawa di Sumatera, Maluku dan Papua. Lokasi untuk tanaman bioenergi belum sepenuhnya diketahui sehingga perlu dipetakan secara detail setiap daerah yang potensial. Selain itu pengembangan pangan

*Strategi Penanganan Krisis Sumberdaya Lahan untuk Mendukung Kelanjutan Pengayaan Energi*

dan bioenergi diperlukan pengembangan varietas benih dan bibit unggul melalui kegiatan pemuliaan; pengembangan cara budidaya yang efisien, cara penanggulangan hama dan penyakit pengganggu tanaman (Saragih, 2008).

#### KESIMPULAN DAN SARAN

1. Krisis pangan dan energi yang dialami oleh Indonesia saat ini disebabkan oleh ketersediaan pangan dan energi tidak dapat mengimbangi kebutuhan yang meningkat pesat. Peningkatan kebutuhan pangan dan energi akibat dari peningkatan jumlah penduduk yang sangat pesat. Khusus energi peningkatan kebutuhan juga disebabkan peningkatan kebutuhan perkapita.
2. Terbatasnya suplai pangan akibat dari konversi lahan pertanian ke non pertanian yang tidak diimbangi dengan perluasan lahan pertanian tanaman pangan. Sementara itu ketersediaan energi dari bahan fosil terus berkurang dan belum dapat digantikan dengan sumber energi dari biofuel.
3. Agar tidak terjadi konflik pengembangan pangan dan bioenergi, maka pengembangan bioenergi tidak diarahkan untuk mengkonversi bahan pangan seperti tebu, jagung, dan kedelai tetapi mengembangkan jenis tanaman yang dapat tumbuh pada lahan marginal seperti singkong, sorghum, sagu, serta biomassa.
4. Diperlukan pemetaan lahan-lahan marginal untuk pengembangan tanaman sumber bioenergi. Lahan-lahan yang masih dapat dikembangkan tanaman pangan utama tetap dikembangkan untuk tanaman pangan sementara itu lahan-lahan marginal yang saat ini belum dimanfaatkan dikembangkan untuk bioenergi.
5. Pengembangan pangan dan bioenergi perlu diikuti dengan pemuliaan varietas benih dan bibit unggul padi, jagung, kedelai, singkong, sorghum, sagu, dan produksi biomassa yang spesifik lokasi. Perlu dikembangkan cara penanggulangan hama dan penyakit pengganggu tanaman yang berpotensi mengurangi produksi.

#### PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. 2009. Kebijakan Umum Bidang Energi. Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, Jakarta.
- BPPT. 2005. Kajian Politik, Ekonomi, dan Sosial pada Bahan Bakar. Jakarta.
- Hamzah, A. 2008. Solusi Alternatif untuk Krisis Energi ([www.gudeg.net](http://www.gudeg.net)).
- Saragih, H. 2008. Kedaulatan Pangan, Jalan Keluar Krisis Pangan Indonesia. ([www.spi.or.id](http://www.spi.or.id)).
- Setyowarno, D. 2008. Pemadaman Listrik Tak Cukup Atasi Krisis Energi. ([www.antarane.com](http://www.antarane.com)).