

Produksi Padi Optimum Rasional: Peluang dan Tantangan

Rationally Optimum Paddy Production : Chance and Challenge

Tajuddin Bantacut

*Departemen Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Darmaga, PO BOX 220, Bogor 16002
Email :tajuddin@ipb.ac.id*

Naskah diterima : 01 Agustus 2012

Revisi Pertama : 07 September 2012

Revisi Terakhir : 17 September 2012

ABSTRAK

Pemerintah Indonesia berkeinginan meningkatkan produksi padi hingga surplus 10 juta ton pada tahun 2014. Secara akademik, target diatas harus dikaji dari perspektif yang lebih luas yaitu apakah Indonesia mampu memenuhi kebutuhan beras untuk pangan pokok penduduknya atau berapakah sesungguhnya produksi beras yang rasional yang dapat dihasilkan? Mengacu pada pola pikir sederhana mengikuti kaidah produksi adalah produktivitas digandakan dengan luas panen maka sebuah analisis dapat dibuat untuk menjawab pertanyaan tersebut. Tingkat produksi harus dinaikkan karena kebutuhan konsumsi masih meningkat sejalan dengan penambahan penduduk dan perbaikan kesejahteraan. Banyak pilihan tersedia untuk meningkatkan produksi pertanian yaitu memperluas penanaman, memperbaiki produktivitas dan mengurangi susut pasca panen. Masing-masing pilihan dihadapkan pada masalah dan tantangan. Paper ini membahas masing-masing pilihan yang diakhiri dengan pilihan rasional. Pada bagian akhir dikemukakan rekomendasi untuk mencapai produksi rasional dan penguatan ketahanan pangan nasional.

kata kunci: beras, surplus, produktivitas, ekstensifikasi, susut, optimal

ABSTRACT

Government of Indonesia has targetted to increase rice production to 10 million ton surplus above the necessity to feed its population. According to this target, a wider analysis would be necessary to estimate a rational potency and optimum rice production. A simple way of thinking as the analysis framework is using the following formula: production equals to harvesting area times productivity. The targeted production that population rice consumption plus 10 million ton is used as the analysis base. Therefore, the variables are harvesting area and productivity. In the long run, that surplus should be increased further to maintain self sufficiency given that consumption trend is still continuing. There are several scenarios that can be adopted to increase harvesting area, productivity and secure post harvest losses. This paper discusses the possibility of each scenario and its opportunity and constraint. At the end, it presents a conclusion that is composed from available alternatives followed by a set of recommendation on how to strengthen the future food security.

keywords: rice, surplus, productivity, extensification, losses, optimal

I. PENDAHULUAN

Pemerintah melalui pernyataan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono (2012) menetapkan bahwa Indonesia harus mampu memproduksi beras dengan surplus 10 juta ton di atas kebutuhan swasembada beras pada tahun 2014. Artinya, dalam kurun waktu yang sangat pendek produksi harus digalakkan hingga mencapai sekitar 12 juta ton di atas produksi saat ini. Target tersebut sangat tinggi sekaligus menantang serta harus menerjang banyak dan beragam faktor pembatas. Dari sudut pandang akademik, pernyataan tersebut dimaknai sebagai mampukah Indonesia memproduksi beras melebihi kebutuhan. Paper ini mendiskusikan peluang yang tersedia dan tantangan yang menghadang untuk mencapai dan mempertahankan kecukupan atau surplus jangka panjang khususnya 10 juta ton beras dengan periode yang sangat terbatas.

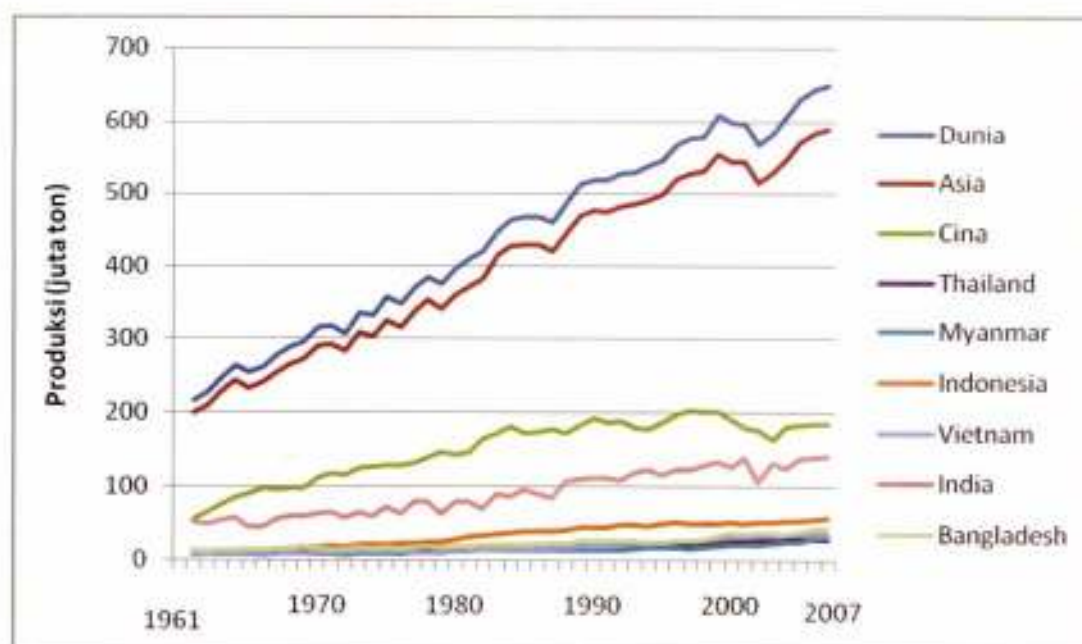
Skenario pengembangan adalah melalui penambahan yakni luas panen dan atau peningkatan produktivitas. Pilihan rasional juga tersedia mengurangi susut panen dan pasca panen. Semua pilihan dihadapkan pada beragam kendala yang harus dihadapi mulai dari keterbatasan infrastruktur, kesulitan sarana produksi pertanian, pembiayaan, skala usaha, serta sosiologi petani dan masyarakat.

Kombinasi antara peluang dan tantangan ini dapat menghasilkan strategi. Persoalannya adalah setiap strategi dihadapkan kepada waktu yang dalam kasus surplus beras 10 juta ton dibatasi sampai tahun 2014. Dalam perspektif inilah maka terjadi benturan berbagai kepentingan alokasi sumberdaya dan sumberdana.

II. PRODUKSI BERAS DUNIA DAN INDONESIA

Produksi beras dunia sejak tahun 1961 hingga 2007 cenderung meningkat. Pola produksi beras dunia sangat ditentukan oleh produksi Asia secara keseluruhan. Penurunan terjadi pada kurun waktu tertentu seperti tahun 1987 yang secara statistik sangat dipengaruhi oleh penurunan produksi Asia seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1. Lebih rinci pengaruh tersebut adalah akibat penurunan produksi Cina (1985 dan 1986), India, Bangladesh, Myanmar dan Thailand (1986 dan 1987), dan Vietnam (1987). Indonesia pada tahun tersebut justru mengalami kenaikan.

Penurunan produksi lebih besar terjadi pada tahun 2002 (dari tahun sebelumnya 598.036.000 ton menjadi 569.228.000 ton). Hal ini terutama disebabkan oleh penurunan produksi di Cina, India, Thailand dan Myanmar. Sementara negara lain yang mengalami kenaikan seperti Indonesia, Vietnam dan



Gambar 1. Produksi Beras Dunia

Sumber Data: FAOSTAT Database, 2008. FAO, Rome. 22 Sep 2008 (FAO last access).

Bangladesh tidak mampu mempertahankan produksi dunia. Sejak tahun 2007 terjadi penurunan produksi yang relatif besar karena berbagai faktor penyebab termasuk perubahan iklim, perubahan kebijakan negara pengekspor dan pergeseran orientasi produksi pertanian. Akibatnya, tahun 2009 terjadi kenaikan harga yang berkait dengan turunnya pasokan beras dari dua negara yakni India dan Filipina. Pada periode September dan Oktober 2009, Filipina dilanda topan yang menyebabkan kerusakan persawahan dan memusnahkan satu juta ton beras dalam gudang penyimpanan. Kekeringan dan banjir di India telah menurunkan produksi sekitar 15 juta ton pada musim penghujan 2009 dibandingkan dengan musim tahun sebelumnya. Sebagai contoh, daerah produsen terbesar di India, Andhra Pradesh dan Karnataka dilanda banjir. Paradesh, setelah itu, terkena kekeringan. Akibatnya, dua negara produsen ini harus membeli beras dari pasar dunia untuk memenuhi kebutuhannya. Berbagai upaya telah dilakukan oleh banyak negara produsen padi sehingga dapat meningkatkan cadangan beras dunia menjadi lebih besar dibandingkan 2007. Penambahan stok beberapa tahun terakhir sekitar 16 juta ton (dari 75 juta tahun 2006 menjadi 91,5 ton tahun 2009). Negara yang besar kenaikan produksinya adalah Cina, India, Indonesia dan Thailand. Dengan demikian pasar beras selama 2009 relatif stabil. Peningkatan seperti ini tidak selalu dapat dicapai karena berbagai kendala lingkungan (iklim, gangguan hama) dan kebijakan negara produsen.

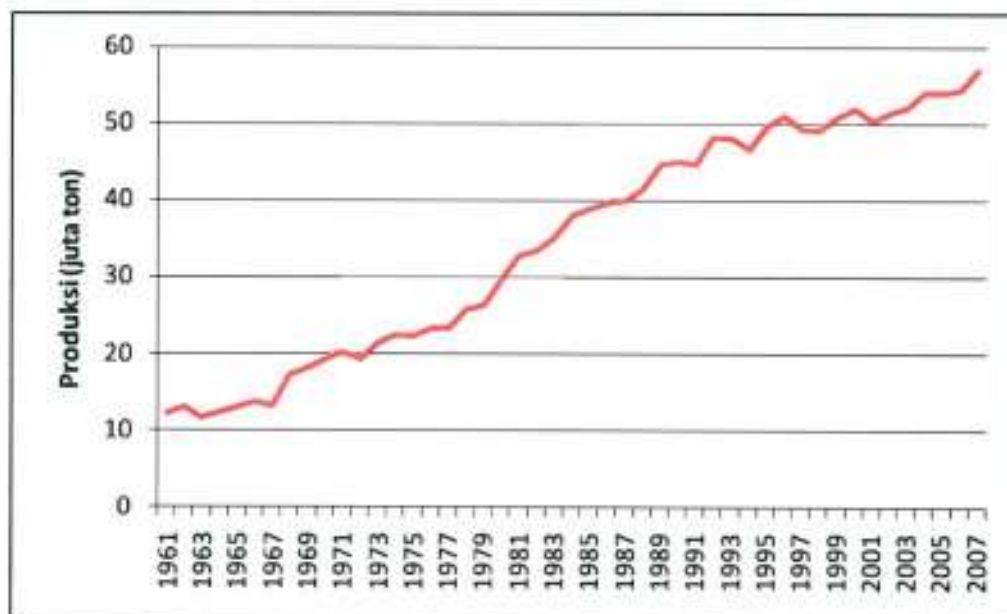
Pada tahun 2010 yang lalu, berbagai persoalan dihadapi oleh sebagian negara, misalnya Amerika Latin mengalami kekeringan dan kelebihan curah hujan yang mengundurkan musim tanam. Indonesia mengalami gangguan produksi akibat dampak El Nino. Sebaliknya Australia mengalami sedikit kenaikan produksi. Situasi tidak menentu terjadi di Afrika Bagian Selatan karena gangguan Cyclon. Perdagangan dunia mengalami perbaikan dengan peningkatan produksi sekitar 30 juta ton. Pertumbuhan permintaan dunia dapat dipenuhi dengan relatif baik. FAO memperkirakan terjadi tambahan pasokan sekitar 6 juta ton menjadi 123 juta ton. Pengurangan konsumsi terjadi di beberapa negara produsen sampai 24 persen. Sebaliknya, Indonesia dan Korea menambah cadangan. Secara keseluruhan, cadangan beras dapat memenuhi kebutuhan 27 persen konsumsi

2010.

Fluktuasi produksi terjadi akibat dua sebab yaitu faktor lingkungan (termasuk bencana alam) dan kebijakan pemerintah. Fakta di atas menunjukkan bahwa faktor lingkungan (gangguan iklim seperti curah hujan) sangat dominan. Kejadian gagal panen atau setidaknya gangguan produksi semakin sering terjadi sehingga tingkat kepastian produksi semakin sulit diperkirakan. Produksi dunia masih dapat dipertahankan, bahkan ditingkatkan dengan memperhatikan dan mengelola faktor kendala secara cermat. Upaya yang lebih serius dalam bentuk pengelolaan air, pola tanam dan pengendalian hama menjadi faktor penentu keberhasilan produksi beras dunia. Oleh karena itu, bergantung pada komoditas pangan tunggal sangat berbahaya di masa mendatang.

Produksi padi Indonesia dengan fluktuasi di beberapa tahun mempunyai kecenderungan meningkat. Pada awal tahun 1960 sampai dengan tahun 1970, kenaikan produksi lebih banyak dipengaruhi oleh perluasan lahan dan perbaikan produktivitas meskipun masih berjalan relatif lambat. Pertumbuhan produksi cukup tajam sekitar rata-rata 4,3 persen per tahun pada kurun waktu 1970-1990. Periode berikutnya 1997-2000 meningkat rata-rata 1,67 persen per tahun, terutama karena bertambahnya areal panen. Kenaikan rata-rata terus terjadi sehingga pada tahun 2008 diperkirakan mencapai 60,28 juta ton gabah kering giling atau naik sebesar 5,46 persen dibanding tahun 2007 (Gambar 2). Dengan produksi tersebut, maka Indonesia kembali menjadi negara swasembada beras. Fluktuasi terus terjadi dalam kurun waktu terakhir hingga swasembada sulit dipertahankan. Kebutuhan konsumsi nasional sebagian dipenuhi dari impor.

Fluktuasi stok beras dunia sangat mengkhawatirkan apalagi banyak kebijakan negara produsen untuk mengurangi produksi. Kecenderungan negara produsen seperti Cina untuk menambah produksi jagung sebagai bahan baku bioetanol diperkirakan akan berpengaruh terhadap pengurangan stok dan kenaikan harga beras dunia. Pasar dunia dalam jangka panjang tidak lagi dapat diandalkan sebagai sumber pasokan bagi negara pengimpor termasuk Indonesia. Warr (2011) mengingatkan bahwa Indonesia sangat riskan mengantungkan kebutuhan berasnya pada pasar dunia.



Gambar 2. Produksi padi Indonesia

Sumber Data: FAOSTAT Database, 2008

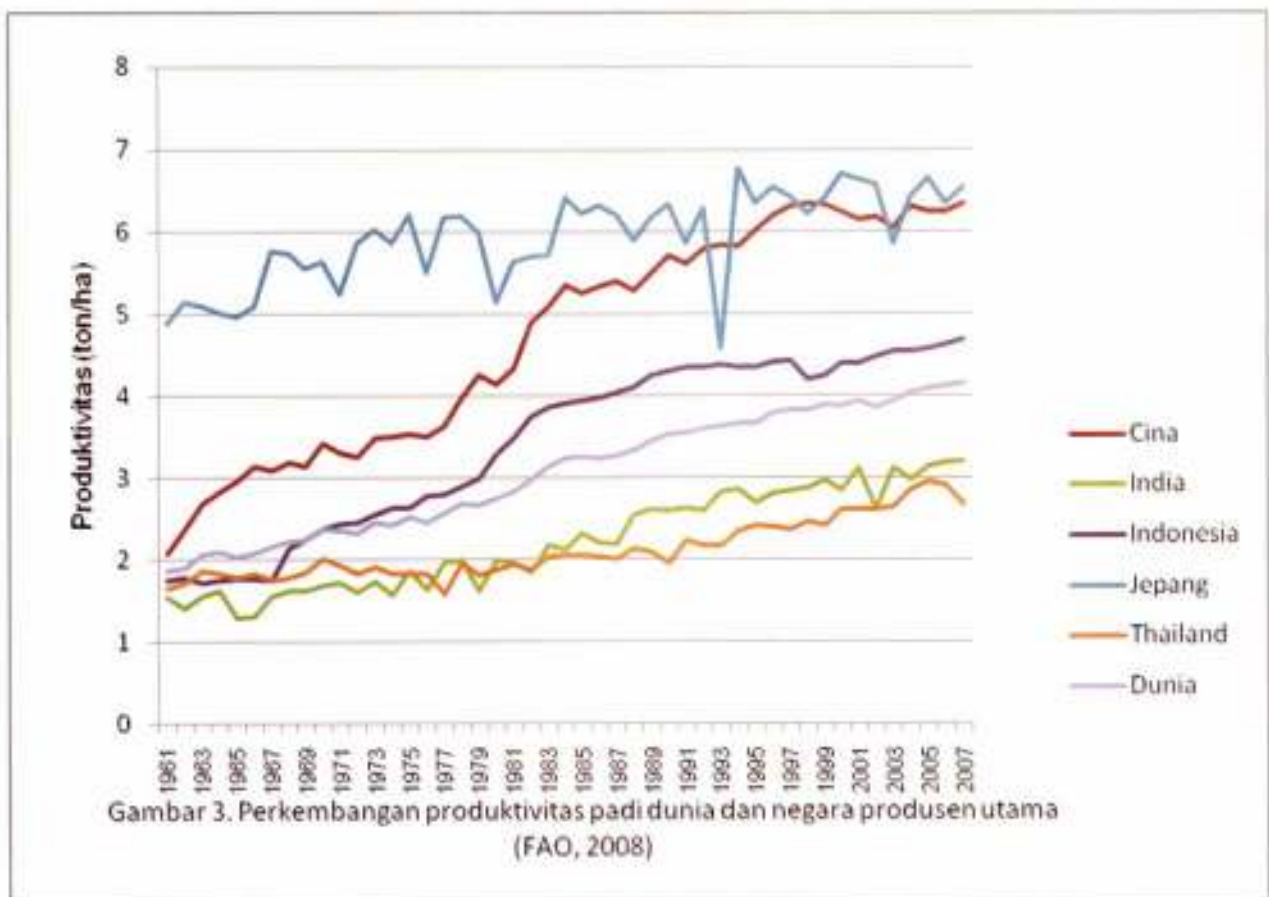
III. PERBAIKAN PRODUKTIVITAS

Produktivitas bervariasi tidak saja antar negara dan pulau, tetapi juga antar daerah menurut zona ekologi pertanian (*agro-ecological zones*) dan sistem produksi yang digunakan. Selisih antar petani-pun masih terjadi walaupun berbagai upaya telah dilakukan. Hal ini mengisyaratkan bahwa faktor pembatas yang mempengaruhi produktivitas dan produksi sangat beragam mulai dari pengolahan tanah, produksi dan pemasaran (Liangzhi, 2008). Produktivitas rata-rata dunia tertinggi terjadi pada tahun 2007 (4,15 ton/ha) dengan laju peningkatan yang berkesinambungan dari tahun 1961 sebesar 1,87 ton/ha. Cina sebagai produsen terbesar dunia mencapai produktivitas tertinggi 6,35 ton/ha pada tahun 2007 dengan kecenderungan masih meningkat. Thailand dan India masih relatif rendah dan cenderung meningkat. Jepang adalah negara yang produktivitasnya paling tinggi di dunia dengan rata-rata mencapai 6,74 ton/ha pada tahun 1997 yang fluktuatif dan cenderung stabil. Produktivitas Indonesia tergolong sedang dengan capaian tertinggi sebesar 4,69 ton/ha pada tahun 2007 dengan kecenderungan masih dapat meningkat dapat dilihat pada Gambar 3.

Dari perkembangan produktivitas tersebut, maka semua negara mempunyai kecenderungan meningkat kecuali Jepang yang telah mencapai angka stabil dan cenderung menurun. Namun demikian, pencapaian Jepang

tidak dapat dijadikan acuan karena perbedaan varitas dan sistem pertanian terutama irigasi dan pengelolaan lahan. Situasi pertanian Indonesia lebih dekat dengan Cina sehingga, secara statistik, dapat menjadikannya sebagai patok tuju (*bench mark*) dalam peningkatan produktivitas. Untuk memperkirakan peningkatan produktivitas secara rasional dapat menggunakan perbedaan produktivitas Indonesia dengan Cina dan Jepang. Dibandingkan Cina maka Indonesia berpeluang meningkatkan produktivitas sebesar 1,66 ton/ha. Jika perbandingan dibuat dengan Jepang maka selisih produktivitas masih sangat besar yakni 2,08 t/ha. Perbandingan ini dimaksudkan untuk memperkirakan batas (*limit*) yang mungkin, meskipun sulit, dapat dicapai dengan semua perbedaan terutama iklim. You (2008) melakukan perbandingan yang serupa antara Brasil (*tropis*) dengan Cina (*sub-tropis*) dan menyimpulkan bahwa, selain Brasil dominan dengan lahan kering, faktor produktivitas disebabkan terutama oleh pola curah hujan dan penerapan teknologi yang terkait dengan irigasi (khusus untuk antisipasi perbedaan dan pemanfaatan variasi iklim lihat Amien dan Runtuuwu, 2010)

Peningkatan produktivitas harus dilakukan melalui perbaikan semua aspek budidaya dan fasilitas pendukungnya. Faktor dominan penyebab rendahnya produktivitas tanaman pangan, antara lain adalah (i) penerapan teknologi budidaya di lapangan yang masih



Gambar 3. Perkembangan produktivitas padi dunia dan negara produsen utama (FAO, 2008)

rendah; (ii) tingkat kesuburan lahan yang terus menurun (Adiningsih, dkk., 1994); dan (iii) eksplorasi potensi genetik tanaman yang masih belum optimal (Khush, 2002). Perbaikan produktivitas menjadi pilihan yang diyakini dapat meningkatkan produksi secara rasional. Banyak teknologi yang berkembang termasuk benih hibrida dan bioteknologi untuk peningkatan produksi sudah menjadi perhatian dunia penelitian. Hal ini mengisyaratkan bahwa teknologi padi hibrida dan tanaman padi baru akan menjadi pilihan peningkatan produktivitas (Suhendrata, 2008).

Salah satu kendala peningkatan produksi padi adalah ketersediaan air. Kekurangan air di musim kemarau menyebabkan luas tanaman semakin kecil. Sebaliknya kelebihan air di musim penghujan menjadi penyebab genangan dan banjir yang dapat menyebabkan kerusakan tanaman. Situasi ini sudah diperkirakan oleh banyak ahli sejak dua dekade yang lalu. Misalnya, para ahli memperkirakan bahwa meskipun negara Asia Tenggara mempunyai curah hujan yang tinggi, tetapi banyak negara Asia yang kekurangan air pada tahun 2025. Hal ini disebabkan karena pertumbuhan populasi dan urbanisasi (Pingali, 1996). Dewasa ini,

kompetisi penggunaan air semakin ketat antara pertanian dan sektor lain seperti industri dan perumahan. Orientasi pengembangan pertanian haruslah pada perbaikan genetik, teknik budidaya tepat guna dan sistem irigasi yang efisien (Singh, 2008).

Kualitas air akan menjadi persoalan besar di masa mendatang. Drainase yang buruk di perkotaan dan sistem irigasi yang tidak efisien adalah penyebab utama masalah air termasuk pembendungan, salinitas, toksisitas, dan pencemaran. Situasi ini tidak mudah diperbaiki karena berawal dari ketidaksempurnaan pengembangan skema irigasi dan cara pandang petani yang keliru dalam pengelolaan air. Salinitas terjadi akibat intrusi air laut di daerah pesisir dan mempengaruhi kualitas air irigasi (Postel, 1989).

Selama revolusi hijau, laju ekspansi varietas padi modern sangat cepat menyebabkan pengurusan lahan subur pertanian, termasuk sawah. Urbanisasi dan industrialisasi yang sangat cepat dan tekanan populasi memaksa petani mengeksploitasi lahan marginal dalam meningkatkan produksi untuk memenuhi kebutuhan keluarga mereka. Akibatnya, tanah

masam, daerah pasang surut, dan hutan dikonversi menjadi lahan pertanian yang kemudian menjadi faktor pembatas produksi potensial. Sawah beririgasi teknis yang dikelola melalui intensifikasi telah mengubah karakteristik dan polusi tanah (Ayurnis, dkk., 2008).

Penggenangan dan pengeringan dalam waktu yang lama telah menyebabkan pengerasan tanah dengan kedalaman 5-15 cm di bawah permukaan. Lapisan keras yang mempunyai kerapatan tinggi mengurangi poros medium dan besar, menyebabkan penurunan permeabilitas dan kemampuan akar menyerap hara dari *subsoil* dan mendorong pembentukan toksisitas tanah akibat perendaman yang lama. Keadaan ini menghambat pertumbuhan tanaman setelah padi. Genangan dan penanaman monokultur juga menyebabkan defisiensi hara mikro seperti seng, sulfur, dan toksisitas (yang ternyata adalah zat besi). Defisiensi sulfur yang terjadi di Indonesia adalah akibat rendahnya asupan pupuk rendah-S. Keracunan besi terutama terjadi di sawah yang sering atau terkena banjir berkelanjutan (Ponnamperuma dan Deturck, 1993).

Intensifikasi yang dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas, sesungguhnya adalah proses penambangan hara dari tanah secara berlebih. Sebagai contoh, produktivitas 6 ton/ha berarti menambang hara tanah setara dengan 100 kg N, 50 kg P₂O₅, 160 kg K₂O, 19 kg Ca, 20 kg Mg, 10 kg S, 0,6 kg Fe, 0,19 kg Zn, 0,64 kg Mn, 0,08 kg Cu, 0,06 kg B, and 0,004 kg Mo dari luas satu hektar setiap musim tanam. Pemupukan tidak mengganti seluruh hara tersebut tetapi hanya mengganti elemen makro. Intensifikasi yang sudah terjadi dalam jangka panjang telah menyebabkan dan akan memperparah defisiensi elemen mikro. Lahan pertanian, terutama sawah, berada dalam ketidakseimbangan hara sehingga meningkatkan kebutuhan fosfor dan kalium yang menimbulkan ketidakefisienan nitrogen (Tran and Ton That, 1994).

Ancaman serius datang dari perubahan iklim termasuk meningkatnya konsentrasi ozon di udara (Vingarzan, 2004). Pang, dkk., (2009) menemukan bahwa kenaikan konsentrasi O₃ menurunkan produksi biomassa tanaman dan hasil padi. Hal ini terjadi akibat berubahnya karakteristik fotosintesa dengan meningkatnya konsentrasi ozon.

Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa Indonesia masih berpeluang untuk meningkatkan produktivitas padi sebagai salah satu strategi untuk meningkatkan produksi nasional. Banyak kendala dan potensi penurunan produktivitas yang perlu dipertimbangkan, dikelola dan diwaspadai dengan cermat. Merujuk pada produktivitas Cina maka Indonesia dapat menambah produksi pada luasan lahan sawah yang ada sekitar 6,8 juta ha dengan indeks pertanian 1,61 (Bappenas, 2007). Dengan kondisi ini maka Indonesia berpotensi memanen padi dari luasan sekitar 11 juta hektar setiap tahunnya. Tambahan produksi yang dapat diperoleh adalah 18 juta ton padi atau setara dengan 12 juta ton beras per tahun. Dengan perhitungan seperti ini maka peluang Indonesia untuk swasembada beras dalam jangka waktu menengah sangat dimungkinkan. Dalam perspektif jangka panjang sangat riskan mengingat perbaikan produktivitas hampir sulit dilakukan karena kendala air dan kerusakan tanah serta gangguan lingkungan seperti perubahan iklim. Namun demikian, kajian yang lebih intensif dan terpadu perlu dilakukan sehingga potensi perbaikan dan pemanfaatan lahan tersebut dapat dilaksanakan.

Kajian yang sangat intensif telah sampai pada kesimpulan bahwa varietas modern (hibrida) telah mencapai produktivitas tertinggi (*plateau*), maksimum 13 ton/ha di kawasan tropis dan 15 ton/ha di temperate karena panjangnya hari, penyinaran matahari dan rendahnya suhu malam hari. Di kawasan tropis, produktivitas per musim tertinggi diberikan oleh varietas IR 8, sedangkan harian telah meningkat melalui pengembangan varietas masak awal moderen. Pengembangan genetik tahan lingkungan yang bervariasi bersamaan dengan teknik budidaya mulai dari penanaman hingga pasca panen telah dapat meningkatkan hasil padi. Teknologi hibrida berhasil meningkatkan produksi sekitar 15 – 20 persen. IRRI mengembangkan tanaman padi tipe baru (Super Rice) dengan potensi peningkatan hasil 50 persen (Tran, 1998). Peng, dkk., (2008) melaporkan bahwa pengembangan Super Rice di Cina mengalami kemajuan hingga berhasil mencapai 12 ton/ha pada uji coba lapangan atau 8 - 15 persen lebih tinggi dari pada padi hibrida sebelumnya.

Bersamaan dengan kesempatan, terbentang banyak hambatan mulai dari kualitas lahan, perubahan iklim dan ketersediaan air.

Oleh karena itu, upaya peningkatan produksi melalui perbaikan produktivitas harus dilakukan dengan pendekatan komprehensif mulai dari pengembangan varietas yang sesuai dan mampu beradaptasi dengan lingkungan seperti tahan kekeringan, tahan genangan dan tahan hama. Analisis tingkat makro ini menggambarkan bahwa peningkatan produksi dapat dilakukan hingga melebihi swasembada tetapi banyak hal yang harus dilakukan yang memerlukan waktu persiapan yang lama. Pilihan peningkatan produksi nasional akan menemui banyak kendala dan sulit dilakukan.

Fakta menunjukkan bahwa perkembangan produktivitas padi sawah sudah melambat yang berarti produktivitas marjinal lahan sawah hampir maksimum mendekati *leveling off*. Pilihannya adalah meningkatkan produksi melalui ekstensifikasi yang dinilai oleh banyak penelitian menunjukkan semakin tidak efisien. Upaya ini akan dihadang oleh keterbatasan anggaran untuk pembukaan lahan dan pembangunan irigasi serta tingginya kompetisi penggunaan lahan untuk kegiatan non-pertanian. Biaya yang dibayarkan untuk peningkatan produksi padi melalui perluasan lahan sawah akan semakin mahal. Alternatif yang perlu dipikirkan adalah meningkatkan produktivitas lahan melalui intensifikasi atau perbaikan teknologi pada lahan dengan konsentrasi tertentu.

Realisasi produksi potensial tersebut perlu disertai dengan berbagai upaya yang sangat sulit. Petani perlu diorganisasikan dalam sistem pertanaman. Input dan sarana prasarana pertanian harus disiapkan untuk menjamin produksi terjadi pada kondisi yang relatif ideal. Pembangunan irigasi dan manajemen air harus sesuai dengan kebutuhan produksi dengan pasokan yang memadai dan tatakelola yang optimal. Kondisi ideal ini jauh berbeda dengan fakta nyata dari lahan sawah, sarana-prasarana, petani, kelembagaan, dan pemasaran yang ada saat ini. Dengan demikian, kemungkinan meningkatkan produksi dalam jangka menengah dihadang oleh berbagai kendala yang memerlukan upaya dan biaya yang memadai.

IV. EKSTENSIFIKASI

Pertumbuhan sektor pertanian terjadi dari dua aspek yakni perluasan sumberdaya dan perbaikan produktivitas. Perluasan lahan terus terjadi terutama di wilayah dengan populasi

penduduk yang rendah. Perkembangan lahan sangat cepat untuk tanaman perkebunan, terutama sawit. Wilayah yang mendapatkan perluasan cepat adalah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Perusahaan besar adalah pemilik utama perluasan tersebut karena akses mereka terhadap modal dan teknologi sangat besar. Sebaliknya, petani kecil banyak menanam karet, kopi, kakao, dan kelapa serta sebagian telah berkontribusi pada pangsa pasar sawit. Kesenjangan produktivitas usaha besar dan kecil sangat besar sehingga penguasaan pasar terpusat pada usaha berskala besar (Fuglie, 2010).

Pertumbuhan yang pesat tersebut telah meningkatkan keragaman tanaman pertanian yang semula didominasi oleh padi. Keadaan ini di satu sisi sangat menggembirakan karena perbaikan sumbangan sektor pertanian terhadap pertumbuhan ekonomi menjadi lebih kuat dalam penciptaan lapangan kerja, perolehan devisa, dan pemerataan pembangunan. Di sisi lain, situasi makin buruk terjadi dalam ketahanan pangan dan kerusakan lingkungan. Lahan pertanian tanaman pangan tidak tumbuh secepat sub-sektor perkebunan, bahkan semakin terancam karena cenderung berkurang. Padahal sawah adalah tulang punggung ketahanan pangan nasional (Wahyunto, 2009). Oleh karena itu, kajian lebih lanjut tentang *trade-off* produksi pertanian terhadap ketahanan pangan dan lingkungan perlu dilakukan sebagai bahan pertimbangan dan penilaian pembangunan pertanian.

Potensi lahan yang dapat digunakan untuk perluasan sawah sangat besar. Berbagai kajian telah dilakukan dan telah mengidentifikasi lahan yang tersedia dan sesuai untuk perluasan lahan pertanian mencapai 16.816.000 hektar (Ritung, dkk., 2004). Direktorat Pangan dan Pertanian Bappenas (2010) merinci bahwa dalam jangka menengah dari luasan tersebut hanya sekitar 20 – 25 persen yang dapat dimanfaatkan untuk perluasan areal pertanian karena berbagai pertimbangan: (i) status penguasaan; (ii) wilayah administrasi (lokasi); (iii) ketersediaan tenaga kerja; (iv) ketersediaan infrastruktur untuk pengadaan input dan penyaluran output usahatani; dan (e) peluangnya untuk dikonversi menjadi lahan pertanian dalam kaitannya dengan rencana tata ruang (peruntukan lahan untuk pengembangan pemukiman, perkotaan, konservasi hutan, dan lain-lain).

Dari luasan tersebut yang dapat dikembangkan untuk perluasan sawah sekitar 650 ribu hektar yang tersebar di Papua dan Maluku 80 ribu hektar, di Sumatera 295 ribu hektar, di Kalimantan 150 ribu hektar, dan di Sulawesi 200 ribu hektar. Dengan asumsi bahwa pencetakan dan pengelolaan sawah sama dengan rata-rata lahan yang sudah ada, produktivitas sama dengan Cina (6,35 ton/ha) dan indeks panen 1,61 maka potensi produksi melalui ekstensifikasi adalah 6,7 juta ton. Namun, produktivitas maksimum ini sulit diperoleh untuk sawah baru maka yang rasional adalah produktivitas yang sudah dicapai saat ini sekitar 4 ton/ha. Artinya, tambahan ini adalah peningkatan produksi yang secara teknis dapat dicapai melalui perluasan sawah. Pada tingkat implementasi masih banyak persoalan yang menghambat antara lain (i) kendala biaya; (ii) kepemilikan lahan; (iii) ketersediaan air; (iv) gangguan iklim; (v) infrastruktur, dan lain sebagainya. Hikmatullah dkk., (2002) mengemukakan bahwa kendala perluasan lahan di luar Jawa jauh lebih banyak seperti kesuburan tanah dan topografi.

Secara nyata, luas bersih yang diperoleh adalah tambahan luas dikurangi dengan konversi lahan. Meskipun data laju konversi lahan sawah belum sepenuhnya akurat, banyak pihak sepakat bahwa dewasa ini sekitar 110,000 ha/tahun (Sumaryanto dan Sudaryanto, 2005). Artinya, potensi perluasan lahan tersebut terkoreksi oleh konversi selama lima tahun. Dengan demikian program ekstensifikasi tidak berpengaruh banyak terhadap peningkatan, tetapi hanya sebagai penyangga produksi. Apalagi dibandingkan dengan rencana Kementerian Pertanian yang hanya melakukan perluasan lahan sawah 250,000 hektar dalam periode 2009-2014 maka akan terjadi defisit yang sangat besar. Tambahan produksi yang dapat diperoleh adalah 1,6 juta ton. Departemen PU (2008) dalam Bappenas merinci bahwa konversi terjadi di Pulau Jawa untuk berbagai penggunaan non pertanian seperti perumahan (58,7 persen) serta lainnya (21,8 persen) yakni kawasan industri, perkantoran, pertokoan, dan sebagainya. Di Luar Pulau Jawa, proporsi lahan sawah yang beralih fungsi menjadi perumahan adalah sekitar 16 persen, sedangkan yang beralih fungsi menjadi lahan pertanian non sawah sekitar 49 persen.

Secara hukum, pengendalian konversi (alih fungsi) lahan dapat dilakukan dengan merujuk pada UU No. 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Banyak kendala yang menghambat implementasinya, antara lain adalah (i) koordinasi dan pelaksanaan kebijakan serta konsistensi perencanaan; (ii) sistem administrasi tanah masih lemah; (iii) koordinasi antar lembaga yang terkait kurang kuat; dan (iv) implementasi tata ruang belum memasyarakat (Nasoetion, 2004). Padahal dampak negatif konversi sudah sangat dirasakan oleh masyarakat luas khususnya kerapuhan ketahanan pangan nasional (Irawan, 2005).

Permasalahan yang akan ditimbulkan oleh ekstensifikasi selain terjadinya perubahan keadaan alam juga persoalan yang ditimbulkan oleh praktek pertanian itu sendiri. Ekstensifikasi pada dasarnya adalah proses perluasan sistem pertanian dengan minimum input dan biaya modal. Kecenderungan menunjukkan bahwa perluasan selalu diikuti dengan praktek budidaya "baku" yang dicirikan oleh penggunaan pupuk, pestisida dan tenaga kerja. Dalam konteks Indonesia, ekstensifikasi adalah pintu masuk intensifikasi yang meluas. Dengan demikian, persoalan yang ditimbulkan oleh pertanian intensif harus diantisipasi sejak awal program perluasan dimulai. Perencanaan yang cermat (*detailed planning*) diperlukan untuk mengoptimalkan manfaat dan meminimalkan dampak negatif.

Dari uraian di atas, perluasan pertanian pangan khususnya padi dapat dilakukan karena masih tersedia cukup lahan. Namun, dengan berbagai kendala dan keterbatasan, ekstensifikasi diperkirakan sulit dilakukan sebagai satu-satunya upaya untuk meningkatkan produksi beras, terutama dalam jangka menengah. Program yang dicanangkan relatif jauh di bawah kebutuhan untuk mencapai surplus beras dan swasembada yang berkelanjutan.

V. PENGURANGAN SUSUT

Potensi perbaikan produksi melalui pengurangan susut panen dan pasca panen relatif besar. Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian melaporkan bahwa tingkat susut masih tinggi meskipun sudah jauh menurun (Tabel 1). Perbandingan tahun 2005, 2006, 2007 dengan tahun 1995

dan 1996 menunjukkan terjadi penurunan susut sebesar 9,69 persen dari 20,51 persen (BPS 1995/96) menjadi 10,82 persen (BPS 2005/2007). Penurunan sebesar ini sulit diterima dengan akal sehat karena praktek di lapangan tidak banyak berubah atau tidak jauh berbeda. Program-program pengurangan susut hanya menjangkau sebagian kecil wilayah dan petani padi. Kecurigaan yang diakui bahwa penurunan tersebut tidak mutlak karena perbaikan penanganan pasca panen tetapi juga karena perbaikan metode pengukuran susut. Namun penjelasan perbedaan tidak diikuti dengan kebenaran atau tingkat kesahihan metode yang baru. Oleh karena itu perlu pengkajian yang lebih benar dan tepat. Terlepas dari perbedaan itu, tingkat susut masih mengindikasikan bahwa upaya pengurangan susut relatif kurang dibandingkan dengan potensi produksi yang dapat diselamatkan.

Faktor penyebab besarnya susut meliputi (i) varietas padi, (ii) tingkat kematangan dan kondisi tanaman, (iii) metoda pemanenan, (iv) alat dan mesin pemanenan, (v) metode pengeringan, (vi) cara angkut, (vii) penggilingan, dan (viii) metode penyimpanan. Pengurangan susut dapat dilakukan dengan memperbaiki faktor-faktor tersebut, seperti cara pemanenan melalui penerapan teknologi dan penggunaan peralatan mulai dari yang sederhana hingga yang sangat kompleks (lihat juga Budihartia, dkk., 2008).

Pemanenan melibatkan operasi pemotongan tangkai (batang, malai), menyatukan (mengikat)

malai, menumpuk, dan mengangkut ke tempat penyimpanan sementara (banyak variasi operasi pemanenan). Pada setiap tahapan (operasi) tersebut dapat terjadi kehilangan sehingga memerlukan penanganan yang tepat untuk mengurangi susut. Sebagai ilustrasi penggantian sabit biasa dengan sabit gerigi tani atau maros dapat menurunkan susut dari 4,07 persen menjadi 3,20 persen tergantung pada varietas dan sistem pemanenan. Sistem keroyokan menyebabkan susut yang lebih besar dibandingkan dengan kelompok. Potensi pengurangan susut ini sangat besar dan dapat diturunkan hingga 0,89 persen (rata-rata Asia).

Sebagian besar petani masih melakukan perontokan dengan cara yang sederhana, misalnya gebotan yang menyebabkan susut hingga 3,11 persen. Penggunaan *thresher* dapat menekan susut hingga 2,37 persen (pedal *thresher*) atau 2,37 persen (*power thresher*), pada metoda pengukuran lama. Potensi penurunan pada penerapan *power thresher* dapat mengurangi susut yang berarti misalnya menjadi 0,5 persen.

Pengeringan yang dilakukan petani umumnya menggunakan penjemuran pada tempat terbuka seperti halaman, lamporan, bahkan jalan. Susut fisik dapat terjadi akibat tercecer dan dimakan binatang. Secara kualitas, susut terjadi karena tingkat pengeringan yang tidak merata, laju yang lambat menyebabkan biji kuning, dan kerusakan akibat jamur. Permasalahan menjadi lebih sulit ketika musim

Tabel 1. Perbandingan Besaran Susut Panen dan Pasca Panen Gabah/Geras Menurut Jenis Susut.

Jenis Susut	Besaran susut (%)			FAO - Asia variasi
	1986/87	Ditjen PPHP 1995/96	2007 ³⁾	
Pemanenan	9,19 ¹⁾	9,52 ¹⁾	1,57 ¹⁾	0,89
Perontokan	5,48 ¹⁾	4,78 ¹⁾	0,98 ¹⁾	0,98
Pengangkutan	0,59	0,19	0,38	0,97
Pengeringan	1,94 ¹⁾	2,13 ¹⁾	3,59 ²⁾	3,10
Penggilingan	3,51 ²⁾	2,19 ²⁾	3,07 ²⁾	4,37
Penyimpanan	0,32	1,61	1,68	3,55
Total	21,03	20,51	11,27	12,99

Sumber: Ditjend PPHP (2008); FAO pada <http://www.fao.org/docrep/004/ac301e/AC301e04.htm> (diunduh 2/8/2012 jam 13.33)

Keterangan : 1) prosentase terhadap GKP; 2) prosentase terhadap GKG; 3) angka perkiraan BPS

hujan. Penggunaan pengeringan buatan yang sederhana sekalipun dapat mengurangi susut yang berarti, misalnya hingga 2 persen saja.

Penggilingan di Indonesia masih sangat beragam mulai dari Penggilingan Padi Sederhana (PPS), Penggilingan Padi Kecil (PPK), Penggilingan Padi Besar (PPB) dan Penggilingan Terpadu (*Rice Processing Complex*). Sebagian besar padi digiling pada PPS dan PPK sehingga menghasilkan mutu beras rendah, skala ekonomi kecil dan pasar lokal atau tradisional. Semakin sederhana penggilingan semakin tinggi susut pengolahan.

Susut penggilingan dapat dilihat dari rendemen rata-rata yang dihasilkan yaitu 55,47 persen, 59,69 persen dan 61,48 persen masing-masing untuk PPS, PPK, dan PPB. Rendemen RPC jauh lebih besar hingga dapat mencapai 72 persen. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar kapasitas dan semakin besar rendemen yang dihasilkan. Pada kondisi sekarang, selisih rendemen PPK dan PPB adalah sekitar 6 persen. Potensi pengurangan susut dengan meningkatkan kapasitas penggilingan sangat besar dapat mencapai lebih dari 2 juta ton beras. Namun, upaya ini tidak realistis untuk jangka pendek (Thahir, 2002).

Fokus perhatian pengurangan susut dapat dilakukan pada PPS dan PPK. Perbaikan yang dapat dilakukan adalah merubah atau menyempurnakan konfigurasi mesin penggiling. Rendemen dan kualitas beras giling yang dihasilkan oleh konfigurasi PPM (C-H-S-P yaitu *cleaner, husker, separator, dan polisher*) lebih tinggi dibandingkan konfigurasi PPK (H-P yaitu *Husker dan Polisher*). Perbedaan komponen konfigurasi *grain cleaner* (pembersih gabah) dan *separator* (pemisah beras pecah kulit dengan gabah tidak terkupas) menghasilkan rendemen yang lebih baik sekaligus mutu beras yang dapat memenuhi baku mutu.

Penambahan separator pada konfigurasi HP meningkatkan rendemen sebesar 0,9 persen, yaitu dari 65,33 persen menjadi 66,27 persen. Demikian juga dengan penambahan pembersih gabah dan separator pada konfigurasi dapat meningkatkan rendemen sebesar 1,9 persen, yaitu dari 65,33 persen menjadi 67,22 persen. Penyempurnaan konfigurasi PPK (yang jumlahnya mencapai lebih dari 65 persen dari keseluruhan industri penggilingan padi) menjadi

C-H-P atau C-H-S-P, dapat meningkatkan rendemen beras 0,9 persen -1,9 persen atau setara dengan 450.000 – 950.000 ton beras. Peningkatan ini tentu lebih besar lagi, jika dibandingkan dengan rata-rata rendemen yang dihasilkan pada PPK di Pulau Jawa lainnya, yaitu hanya 61 persen. Penyempurnaan lebih lanjut dapat menambah rendemen secara nyata. Dari upaya rasional dan realistis perbaikan konfigurasi penggilingan dapat diperoleh perbaikan rendemen rata-rata menjadi 67 persen. Dengan demikian akan terjadi tambahan produksi beras dalam jangka pendek sekitar satu juta ton yang secara berlahan dapat ditingkatkan menjadi lebih dari 1,5 juta ton per tahun (Tjahjohutomo, dkk., 2004).

Sekitar 70 – 90 persen padi atau beras disimpan baik di tingkat petani, pedagang, atau gudang (Bulog, Pengusaha Swasta). Oleh karena itu, penyimpanan sangat penting untuk menghindari kerusakan dan kehilangan. Penyimpanan yang baik akan melindungi beras atau padi dari panas atau dingin yang ekstrim, peningkatan kadar air, serangga, binatang pengerat, dan lain sebagainya. Pada tingkat kebun, penyimpanan diperlukan untuk pengamanan pangan dan penyimpanan sementara. Namun demikian, petani kecil tidak memiliki kemampuan untuk melakukan penyimpanan dengan baik. Penyimpanan pada skala kecil menyebabkan susut karena : (i) Diserang oleh serangga, tikus, dan burung; (ii) Penyimpanan waktu lama dengan kadar air 14 persen atau lebih atau menyimpan lebih dari dua minggu dengan kadar air 18%; dan (iii) Lain-lain termasuk pencurian (Lantin, 1997):

Susut penyimpanan yang masih relatif tinggi dapat diturunkan dengan berbagai cara. Penyimpanan terpadu atau penjualan langsung dapat mengurangi susut pada tingkat petani atau kebun. Penggunaan wadah yang baik, gudang yang terkendali, dan pengawasan selama penyimpanan dapat menurunkan susut secara nyata. Namun upaya ini akan mengubah manajemen perberasan yang besar-besaran dari hulu (petani), pedagang dan pasar, dan pengangkutan. Perbaikan penanganan yang

selama ini sudah ada saja diperkirakan dapat menekan susut hingga satu persen.

Dari uraian di atas, maka dapat diperkirakan pengurangan susut panen dan pasca panen seperti pada Tabel 2. Perhitungan dilakukan dengan asumsi bahwa data susut yang dipublikasikan Kementan tahun 2007 didasarkan pada metodologi yang benar. Dengan program perbaikan penanganan pasca panen, yang memang harus dilakukan baik sekarang maupun yang akan datang dan telah dicapai oleh negara lain, maka penyelamatan sekitar 1,6 juta ton beras dapat diperoleh. Membandingkan dengan susut panen 1995/1996 maka potensi penyelamatan mencapai 4,6 juta ton. Hal ini berarti bahwa pemenuhan melalui impor sudah tidak diperlukan.

VI. PRODUKSI RASIONAL BERAS

Pemikiran sederhana di atas dapat digunakan untuk memperkirakan potensi peningkatan produksi beras yang rasional, tidak berlebihan dan tidak melampaui kepatutan yang justru menimbulkan faktor pembatas baru (*secondary/new production constraints*) produksi. Upaya terpadu melalui perbaikan produktivitas (*intensifikasi*), perluasan areal tanam (*ekstensifikasi*) dan perbaikan penanganan pasca panen (*pengurangan susut*) dapat dilakukan secara terpadu. Ketiga pendekatan ini dapat meningkatkan produksi padi yang memenuhi kebutuhan konsumsi nasional yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Peningkatan produksi 15 juta ton adalah sangat rasional jika dilihat sebagai tambahan

optimum sesuai dengan potensi lahan yang sesuai untuk sawah, kesenjangan produktivitas, dan perbaikan penanganan pasca panen. Jika angka susut menggunakan tahun 1995/1996 maka peningkatan produksi dapat mencapai 17 juta ton beras. Demikian juga, jika konversi atau alih fungsi lahan sawah dapat dikendalikan maka total tambahan produksi dapat mencapai 22 juta ton. Dengan tingkat konsumsi beras saat ini (139 kg/kapita/tahun) maka peningkatan produksi tersebut dapat mencukupi kebutuhan hingga 130 juta penduduk. Tingkat produksi ini cukup untuk tambahan penduduk hingga 40 tahun ke depan (*laju pertumbuhan penduduk terakhir 1,48 persen per tahun*).

Perkiraan produksi beras nasional tahun 2011 adalah 37 juta ton (*jumlah ini diragukan karena pada tahun yang sama kebutuhan nasional digenapi dengan impor*). Berbasis tahun 2011 maka potensi produksi beras nasional dengan program intensifikasi, ekstensifikasi, dan perbaikan pasca panen adalah 57 juta ton atau jika pengendalian alih fungsi lahan dapat dilakukan maka produksi menjadi sekitar 67 juta ton. Dengan demikian potensi produksi nasional dapat memenuhi kebutuhan penduduk hingga lebih dari 350 juta penduduk. Potensi surplus produksi yang tidak dibatasi oleh kurun waktu tertentu (*artinya semua upaya telah berhasil*) adalah 25 juta ton.

Berbagai upaya lain dapat mempercepat upaya peningkatan produktivitas bahkan dapat melebihi perkiraan tersebut di atas, misalnya penanaman menurut pola iklim dan penerapan *System Rice Intensification* (SRI). Pemanfaatan keragaman iklim adalah peluang untuk meningkatkan produktivitas melalui variasi

Tabel 2. Potensi Realistis Penyelamatan Susut Pasca Panen

Jenis Susut	Tingkat Susut Saat ini (%)	Target Susut (%)	Setara beras yang dapat diamankan (ton)
Pemanenan	1,57	0,89	265.200
Perontokan	0,98	0,50	187.200
Pengangkutan	0,38	0,38	0
Pengeringan	3,59	2,00	620.100
Penggilingan	3,07	2,5	222.300
Penyimpanan	168	1,00	265.200
Total	11,27	7,27	1.560.000

Catatan: Jika angka susut masih sekitar 20% (*sésuai tahun 1995/96*) maka potensi penyelamatan produksi mencapai 4.797.000 ton.

Tabel 3. Tambahan Rasional Produksi Beras

Program	Parameter Perbaikan	Peningkatan Produksi (ton)
Intensifikasi ¹	Produktivitas naik 1,66 ton/ha untuk menyamai China	12.000.000
Ekstensifikasi ²	Potensi lahan yang sesuai untuk sawah 650.000 ha, tetapi yang dapat direalisasikan hanya sekitar 250.000 ha	2.682.000
Penangan Pasca Panen ³	Lihat Tabel 2, susut turun menjadi 7,27%	1.560.000
Penyusutan lahan ⁴	Laju alih fungsi lahan 110.000 ha/th tidak dapat dikendalikan dalam tiga tahun kedepan hingga total 400.000 ha	(1.651.000)
Total tambahan produksi	Perbaikan terpadu intensifikasi, ekstensifikasi dan penanganan pasca panen	14.591.000

¹ Tambahan ini adalah optimum yang dapat dicapai dengan perbaikan faktor produksi dan sarana pertanian terutama pemeliharaan tanaman, irigasi dan manajemen air

² Potensi produktivitas maksimum adalah 6,8 ton/ha, dengan indeks pertanaman 1,61 sehingga total produksi mencapai 6,7 juta ton. Namun demikian, sejalan dengan waktu pembatas semakin ketat sehingga perluasan semakin sulit.

³ Potensi pengurangan susut ini secara teknis yang paling mungkin dilakukan, tetapi secara sosiologis banyak kendala.

⁴ Jika pengurangan luasan ini dapat segera dikendalikan maka kehilangan produksi dapat dikurangi

pola tanam menurut wilayah iklim (Amien and Runtunuwu, 2010). Penelitian penerapan SRI sudah banyak dilakukan dengan hasil yang sangat menjanjikan sebagai bagian dari upaya perbaikan produktivitas (Sato and Uphoff, 2007; Sheehy, *et al.*, 2008; Stoop, *et al.*, 2002). Temuan-temuan baru diperkirakan akan diperoleh sehingga perlu penerapannya dalam skala yang luas sebagai bagian dari upaya perbaikan produktivitas akan dapat memperbaiki produksi beras secara nasional.

VII. MASALAH LINGKUNGAN

Masalah lingkungan seperti pisau bermata dua, mengganggu produksi dan mencemari lingkungan itu sendiri. Gangguan iklim dapat menyebabkan banjir yang menggagalkan panen. Pada saat yang bersamaan, sawah yang tergenang (banjir) berpotensi meningkatkan emisi metan. Sawah irigasi dapat menyebabkan pengurusan air (*water logging*), penurunan air tanah, salinitas dan alkalinitas. Demikian juga dengan perluasan padi gogo dapat mendorong deforestasi dan erosi tanah. Penggunaan pupuk (terutama N) mungkin berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca. Aplikasi berlebihan pupuk dan pestisida dapat menyebabkan pencemaran dan menimbulkan bahaya kesehatan melalui buangan air irigasi. Persoalan tersebut,

pada gilirannya, akan menjadi penyebab penurunan produktivitas. Beberapa fenomena pemanenan hara, eksploitasi lahan marginal, ketidakseimbangan hara tanah, dan pola tanam intensif harus diperhatikan secara seksama agar penurunan produksi dapat dihindari.

Sudah sejak lama diketahui bahwa introduksi varietas unggul serta penggunaan pupuk nitrogen dan pestisida dalam jumlah besar telah merubah status hama dari berpengaruh rendah menjadi tinggi dari segi ekonomi. Perubahan iklim dan kerusakan lingkungan (habitat) telah menyebabkan ledakan hama yang tidak terkendali. Wereng coklat, penggerek batang, penggulung daun dan lain-lain telah dilaporkan sebagai penyebab serius kerusakan tanaman. Demikian juga dengan penyakit tanaman juga telah menurunkan produksi secara signifikan. Perpendekan umur tanaman telah mendorong perkembangbiakan hama menjadi lebih cepat. Kejadian ini perlu diwaspadai dalam upaya peningkatan produktivitas.

Banyak penelitian masih diperlukan untuk menyelesaikan persoalan tersebut. Namun demikian, banyak kendala biotik dan abiotik seperti suhu rendah, kekeringan, kebanjiran, hama baru atau mempunyai sifat baru, tahan gulma masih memerlukan penelitian hulu

terutama fisiologi dan bioteknologi untuk memahami dan menyelesaikan masalah.

Hambatan lain yang sangat penting dalam peningkatan produksi melalui intensifikasi dan ekstensifikasi adalah keterbatasan pasokan air. Pertumbuhan penduduk, terutama di negara berkembang, meningkatkan konsumsi air domestik sekaligus pertanian untuk produksi pangan dan industri untuk pengolahan. Pencemaran air akan semakin tinggi sehingga air yang secara kuantitatif tersedia tidak dapat digunakan atau memerlukan biaya yang besar untuk mengolah sebelum dapat digunakan. Semua ini menjadi faktor penyebab bahwa air akan menjadi pembatas produksi sektor pertanian (Bouwer, 2000).

Wallace (2000) merinci yakni pertambahan penduduk sebesar 3,9 milyar pada tahun 2050, kebutuhan pangan menjadi beban bagi sumberdaya air tawar. Pertanian menggunakan 75 persen dari total eksploitasi air sehingga 67 persen penduduk akan kekurangan air pada tahun tersebut. Lahan pertanian semakin terbatas karena kompetisi peruntukan yang semakin kompleks maka sangat sulit menaikkan produksi pertanian berbasis perluasan lahan dan air. Cara rasional peningkatan produksi melalui penggunaan air adalah dengan memanfaatkan potensi tambahan efisiensi air. Hal ini sudah dan sangat mungkin terus terjadi di Indonesia.

Gambaran kerusakan lingkungan dan perubahan iklim yang akan terjadi adalah faktor koreksi yang harus dicermati dalam peningkatan produksi padi baik melalui intensifikasi maupun ekstensifikasi. Perhitungan ketersediaan air harus menyertai analisis kesesuaian lahan. Jika faktor pembatas ini tidak diperhitungkan dapat terjadi situasi kelaparan massal secara tiba-tiba tanpa antisipasi yang tepat.

VIII. DIVERSIFIKASI PANGAN

Bahan pangan pokok harus dipandang dari fungsinya sebagai sumber kalori yang berasal dari kandungan karbohidratnya. Dengan cara pandang seperti ini, maka semua hasil pertanian dengan kandungan utama karbohidrat dapat dijadikan bahan pangan pokok. Beras adalah salah satu tetapi bukan satu-satunya bahan pangan pokok yang dapat memenuhi kalori yang diperlukan tubuh. Indonesia mempunyai banyak tanaman sumber karbohidrat yang dapat

digunakan untuk menggantikan beras. Namun demikian karena sifatnya yang tidak siap olah dan volumenya besar, maka hasil pertanian sumber karbohidrat perlu diolah menjadi bentuk antara yaitu tepung. Upaya pengembangan ini perlu ditunjang dengan kebijakan yang memadai, sehingga industri tepung dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dan cepat (Bantacut, 2009).

Diversifikasi pangan akan menurunkan konsumsi beras secara nyata. Penurunan hingga 80/kapita/tahun (seperti Malaysia misalnya) maka terjadi pemotongan konsumsi hingga 43 persen atau setara dengan 13-14 juta ton. Jika hal ini terjadi maka peningkatan produksi beras khususnya ekstensifikasi mejadi pilihan saja. Kebutuhan beras akan turun menjadi sekitar 20 juta dapat dipenuhi dari produksi yang ada sekarang. Upaya pengurangan susut pasca panen yang berhasil dan pengurangan konsumsi akan membentuk surplus hingga 25 juta ton. Dengan demikian tantangan terbesar pemerintah bukanlah meningkatkan produksi padi tetapi lebih pada diversifikasi pangan pokok.

Komoditas potensial untuk diversifikasi pangan pokok adalah umbi-umbian (ubi kayu, ubi rambat), palma (sagu), dan biji-bijian (jagung). Ubi kayu adalah tanaman yang paling potensial karena dapat ditanam secara luas (tanah marginal dan subur, relatif tahan kekeringan) dan sudah menjadi pangan pokok sebagian masyarakat (Bantacut, 2010). Sagu telah menjadi pangan pokok masyarakat pesisir di Irian, Maluku, Sulawesi, dan Sebagian Sumatera dengan potensi yang sangat besar sehingga dapat mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pangan sebagian besar penduduk Indonesia (Bantacut, 2011).

IX. KESIMPULAN

Peningkatan produksi padi yang rasional dapat memenuhi tambahan penduduk hingga 100-120 juta. Artinya cukup untuk kurun waktu 40 tahun kedepan. Upaya peningkatan produksi harus integratif antara intensifikasi (perbaikan produktivitas), ekstensifikasi (perluasan lahan sawah), dan pengurangan susut pasca panen. Tambahan produksi yang rasional adalah sampai dengan 17 juta ton beras atau 22 juta ton jika konversi lahan dapat dicegah. Kenaikan ini didasarkan pada asumsi kondisi

saat ini. Perubahan lingkungan dan iklim seperti keterbatasan air akan menjadi faktor penghambat tambahan produksi.

Faktor produksi dan alam (lingkungan) terus berubah yang harus diantisipasi dengan cermat dan benar. Bentuk antisipasi yang baik adalah mempercepat proses diversifikasi pangan sehingga program yang harus dikembangkan adalah swasembada atau surplus pangan bukan hanya beras. Jika hal ini dilakukan, maka Indonesia bukan hanya mandiri dalam pangan tetapi menjadi bangsa yang mempunyai ketahanan pangan dari ancaman globalisasi ekonomi, perubahan sosial dan perubahan lingkungan seperti gangguan iklim dan kekeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S, M. Soepartini, A. Kusno, Mulyadi, dan W. Hartati. 1994. *Teknologi untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Sawah dan Lahan Kering*. Prosiding Temu Konsultasi Sumberdaya Lahan Untuk Pembangunan Kawasan Timur Indonesia, Palu 17 – 20 Januari 1994.
- Amien, I. dan E. Runtuwuu. 2010. Capturing the Benefit of Monsoonal and Tropical Climate to Enhance National Food Security. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(1):10-18.
- Ayunis, H.I. Muhammad, F. Tafzi, Esrita, W. Yunita dan Y. Ratna. 2008. Peningkatan Produksi Padi Melalui Pemanfaatan Varietas Unggul Baru Hasil Litbang Iptek Nuklir di Desa Rambah Kecamatan Tanah Tumbuh Kabupaten Bungo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* No.46, 39-45
- Bantacut, T. 2000. Kebijakan Pendorong Agroindustri Tepung Dalam Perspektif Ketahanan Pangan. *Pangan* 18 (53): 32-42.
- Bantacut, T. 2010. Ketahanan Pangan Berbasis Cassava. *Pangan* 19 (1): 3-13
- Bantacut, T. 2011. Sagu : Sumberdaya Untuk Penganekaragaman Pangan Pokok. *Pangan* 20(1):
- Bappenas. 2007. Kajian Kebijakan Pengembangan dan Pengelolaan Jaringan Irigasi Non-padi. Laporan akhir. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Jakarta.
- Bappenas. 2010. Rencana Kebijakan Strategis Perluasan Areal Pertanian Baru Dalam Rangka Mendukung Prioritas Nasional Ketahanan Pangan. Direktorat Pangan dan Pertanian Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Jakarta.
- Bouwer, H. 2000. Integrated water management: emerging issues and challenges. *Agricultural Water Management* 45(3):217–228.
- Budihartia, U., R. Tjahjohutomo, Harsono, R.Y. Gultoma, and R.S. Basuki. 2008. Dynamic System Approach to Find Out Mechanization Model of Rice Mill to Predict Rice Production. *Indonesian Journal of Agriculture* 1(1):7-12.
- Fuglie, K.O. 2010. Indonesia: From Food Security to Market-Led Agricultural Growth to Market-Led Agricultural Growth. 2010 The Shifting Patterns of Agricultural Production and Productivity Worldwide. The Midwest Agribusiness Trade Research and Information Center, Iowa State University, Ames, Iowa.
- Hikmatullah, Sawiyo, dan N. Suharta. 2002. Potensi dan Kendala Pengembangan Sumber Daya Lahan Untuk Pencetakan Sawah Irigasi di Luar Jawa. *Jurnal Litbang Pertanian* 21(4):115-123.
- Irawan, B. 2005. Konversi Lahan Sawah: Potensi Dampak, Pola Pemanfaatannya, dan Faktor Determinan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi* 23(1):1-18
- Kementerian Pertanian. 2010. Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2010-2014. Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Khush, G.S. 2002. *Food Security By Design: Improving The Rice Plant in Partnership With NARS*. Makalah disampaikan Pada Seminar IPTEK padi Pekan Padi Nasional di Sukamandi 22 Maret 2002.
- Lantin, R. 1997. *Rice post-harvest operation. A chapter for the post-harvest compendium within Information Network on Post-harvest operations (INPhO)*. Available online at www.fao.org/inpho/index-e.htm.
- Nasoetion, L.I. 2004. Kebijakan Pertanian Nasional Dalam Mendukung Pembangunan Ekonomi: Pengalaman Masa Lalu, Tantangan dan Arah ke Masa Depan. Makalah Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Ponamperuma, F.N. and P. Deturck. 1993. A review of fertilization in rice production. *IRC Newsletter*, FAO, Rome, Italy, Volume 42:1-12.
- Pang, J., K. Kobayashi and J. Zhu. 2009. Yield and photosynthetic characteristics of flag leaves in Chinese rice (*Oryza sativa* L.) varieties subjected to free-air release of ozone. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 132: 203–211.
- Peng, S., G.S. Khush, P. Virk, Q. Tang, dan Y. Zou. 2008. Review Progress in ideotype breeding to increase rice yield potential. *Field Crops Research* 108 (2008) 32–38.
- Pingali, P.L. and M.W. Rosegrant. 1996. Confronting the environmental consequences of the green revolution. *In Proceedings of the 18th Session of the International Rice Commission*, 5-9 September 1994, Rome. FAO, Rome, Italy, pp. 59-69.

- Postel, S. 1989. Water for agriculture: facing the limits. *Worldwatch Paper* 93. December.
- Ritung, S., A. Mulyani, B. Kartiwa, dan H. Suhardjo. 2004. Peluang perluasan sawah (Bab 8) dalam Agus, F., A. Adimihardja, S. Hardjowigeno, A. M. Fagi, dan W. Hartatik. (eds.). *Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat (Puslitbangtanak), Bogor.
- Sato, S. and Uphoff, N. 2007. A review of on-farm evaluations of system of rice intensification methods in Eastern Indonesia. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resource* 2 (054): 12 pp.
- Sheehy, J.E., S. Peng, A. Dobermann, P.L. Mitchell, A. Ferrer, J. Yang, Yingbin Zou, Xuhua Zhong and Jianliang Huang. 2004. Fantastic yields in the system of rice intensification: fact or fallacy? *Field Crops Research* 88(1):1-8.
- Singh, B. M. 2008. Review Paper: Environment Friendly Technologies for Increasing Rice Productivity. *The Journal of Agriculture and Environment* 9 (2008): 34-40.
- Stoopa, W. A., N. Uphoff and A. Kassam. 2002. A Review of Agricultural Research Issues Raised by the System of Rice Intensification (SRI) From Madagascar: Opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers. *Agricultural Systems* Volume 71(3): 249-274
- Suhendrata, T. 2008. Peran Inovasi Teknologi Pertanian Dalam Peningkatan Produktivitas Padi Sawah Untuk Mendukung Ketahanan Pangan. Disampaikan dalam Gelar Teknologi dan Seminar Nasional Teknik Pertanian 2008 di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta 18-19 November 2008.
- Sumaryanto dan T. Sudaryanto. 2005. Pemahaman Dampak Negatif Konversi Lahan Sawah Sebagai Landasan Perumusan Strategi Pengendaliannya. Makalah dipresentasikan dalam Seminar Penanganan Konversi Lahan dan Pencapaian Lahan Pertanian Abadi yang diselenggarakan Kantor Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian dengan Pusat Studi Pembangunan Pertanian dan Pedesaan (PSP3 - LPPM IPB) di Jakarta, 13 Desember 2005.
- Thahir, R. 2002. Tinjauan Penelitian Peningkatan Kualitas Beras Melalui Perbaikan Teknologi Penyosohan. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Serpong.
- Tjahjohutomo, R., Harsono, A. Asari, T.W. Widodo, dan U. Budiharti. 2004. Pengaruh Konfigurasi Penggilingan Padi Rakyat terhadap Rendemen dan Mutu Beras Giling. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Peratanian, Serpong.
- Tran, D.V. 1998. World Rice Production Main Issues and Technical Possibilities. International Rice Commission, FAO, Rome (Italy). *Cahiers Options Méditerranéennes*, 24 (2): 57-69.
- Tran, D.V. dan T. Ton That. 1994. Second generation problems of high-yielding rice varieties. *In Proceedings of the 17th Session of the International Rice Commission*, 4-9 F90, Goiania, Brazil, FAO, Rome, Italy, pp. 127-131.
- Vingarzan, R., 2004. A review of surface ozone background levels and trends. *Atmos. Environ.* 38, 3431-3442.
- Wallace, J.S. 2000. Increasing agricultural water use efficiency to meet future food production. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 82 (1-3): 105-119
- Wahyunto. 2009. Lahan Sawah di Indonesia Sebagai Pendukung Ketahanan Pangan Nasional. *Informatika Pertanian* 18(2): 133-152.
- Warr, P. 2011. Food Security vs. Food Self-Sufficiency: The Indonesian Case. Working Paper No. 2011/04 March 2011. Arndt Corden Department of Economics Crawford School of Economics and Government ANU College of Asia and the Pacific. Canberra. Australia.
- You, Liangzhi. 2008. A Tale of Two Countries: Spatial and Temporal Patterns of Rice Productivity in China and Brazil. IFPRI Discussion Paper 00758 March 2008. Environment and Production Technology Division. International Food Policy Research Institute, Washington, DC.

BIODATA PENULIS :

Tajuddin Bantacut adalah Dosen di Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Gelar sarjana diperoleh di bidang Teknologi Industri Pertanian dari IPB, Master of Science di bidang Environmental Engineering dari Asian Institute of Technology – Thailand dan PhD dalam bidang Ilmu Perencanaan Pembangunan dari The University of Queensland – Australia. Aktif mengajar, meneliti dan layanan konsultasi di bidang keahlian tersebut di beberapa Universitas, Lembaga Pemerintah Pusat (Bappenas, Pertanian, Perindustrian, Koperasi dan UKM, Komunikasi dan Informatika, BULOG), Beberapa Pemerintah Daerah (Kabupaten dan Propinsi) dan Lembaga Internasional seperti Bank Dunia, ADB dan UNDP.