

## LAHAN SAWAH DAN KECUKUPAN PRODUKSI BAHAN PANGAN

### *Rice Field Necessity to Sufficient Production of Food Material*

S. Ritung

*Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian  
Jl. Ir. H. Juanda 98, Bogor 16123*

#### ABSTRAK

Penduduk Indonesia dari tahun ke tahun semakin bertambah, dengan pertumbuhan sekitar 1,5%/tahun, sehingga mendorong permintaan pangan yang terus meningkat. Lahan pertanian khususnya lahan sawah, yang luasnya pada tahun 2005 mencapai 7,89 juta ha ternyata belum mampu memenuhi kebutuhan pangan Indonesia, sehingga perlu ditambah dengan impor yang pada dekade terakhir jumlahnya meningkat. Kebutuhan bahan pangan mulai meningkat dan pada tahun 2020 diperkirakan terjadi defisit jika tidak ada penambahan produksi sebesar 1,1 juta ton beras atau setara 1,8 juta ton GKG. Pada tahun 2050 kebutuhan beras akan mencapai 48,2 juta ton atau meningkat 145%. Komoditas jagung dan kedelai diperkirakan akan terjadi defisit masing-masing 2,2 juta ton dan 2,5 juta ton pada 2050. Untuk mencukupi kebutuhan bahan pangan hingga tahun 2050, dengan asumsi bahwa konversi lahan sawah dapat ditekan menjadi 60.000 ha/tahun, diperlukan pencetakan sawah baru sekitar 1,6-2,4 juta ha pada tahun 2020 dan luas kumulatif hingga tahun 2050 adalah 6,0 juta ha. Potensi ketersediaan lahan untuk perluasan sawah di Indonesia adalah 8,28 juta ha, terdiri atas sawah rawa 2,98 juta ha dan non rawa 5,30 juta ha. Potensi pengembangan sawah terluas terdapat di Papua, Kalimantan, dan Sumatera, masing-masing 5,19 juta ha, 1,39 juta ha, dan 0,96 juta ha. Strategi perluasan sawah dapat dilakukan melalui pemanfaatan lahan sawah potensial di daerah irigasi, optimalisasi lahan sawah terlantar di daerah rawa pasang surut dan rawa lebak, dan perluasan sawah secara kawasan di daerah yang potensinya cukup luas seperti Papua dan Kalimantan.

*Kata kunci : Kebutuhan lahan, kecukupan pangan, ketersediaan lahan, surplus, defisit*

#### ABSTRACTS

*Indonesian population from year to year increasing, with growth of about 1.5%/year, thus pushing food demands continues to increase. Particularly agricultural land especially rice field, covering an area in 2005 reached 7.89 million hectares was not able to meet the food needs of Indonesia, so that needs to be supplemented by imports which in the last decade it has increased. The need for food began to increase and in the year 2020 deficit is estimated to occur if there is no additional production of 1.1 million tons of rice or equivalent to 1.8 million tons of GKG. In 2050 demand for rice will reach 48.2 million tons, an increase of 145%. Commodity corn and soybeans are expected to occurred a deficit each of 2.2 million tons and 2.5 million tons in 2050. To sufficient the necessity of food until the year 2050, assuming that the conversion of rice land could be reduced to 60,000 hectares/year, required the new rice fields of about 1.6-2.4 million hectares in 2020 and the cumulative area until the year 2050 is 6.0 million hectares. The potential availability of land for extensification of rice field in Indonesia is 8.28 million hectares, consists of 2.98 million hectares swamp rice field and 5.30 million hectares of non swamp rice field. The largest potential development are in Papua, Kalimantan, and Sumatra, each of 5.19 million hectares, 1.39 million hectares, and 0.96 million hectares. Rice field extensification strategies can be done through land use potential rice fields in the irrigation areas, abandoned rice field optimization in the tidal swamp and inland swamp, and extensification of rice field region scale in area large potential like Papua and Kalimantan.*

*Keywords : Land necessity, food necessity, land availability, surplus, deficit*

**P**enduduk Indonesia dalam waktu empat puluh tahun ke depan masih akan terus bertambah dengan pertumbuhan sekitar 1,5%/tahun, sehingga permintaan pangan juga terus meningkat. Lahan pertanian sawah pada tahun 2005, seluas 7,89 juta ha (BPS, 2008) produksinya belum mampu memenuhi kebutuhan akan pangan penduduk Indonesia terutama

beras, gula, kacang tanah, dan kedelai, sehingga perlu impor, yang pada dekade terakhir jumlahnya meningkat. Irawan (2005) memperkirakan pengadaan beras impor pada tahun 2010 mencapai 4,12 juta ton. Swastika *et al.* (2000) memproyeksikan pada tahun 2010 impor kedelai dan jagung masing-masing akan mencapai 1,8 dan 1,5 juta ton. Agus dan Irawan (2007)

memperkirakan bahwa tahun 2025 Indonesia akan harus mengimpor 11,4 juta ton beras jika konversi lahan sawah tetap terjadi dengan laju 187.720 ha/th (Sutomo dan Suhariyanto, 2005) dan pencetakan sawah baru mencapai 100.000 ha/th. Adanya perkiraan impor pangan yang semakin besar bukan berarti menunjukkan rasa pesimis terhadap kemampuan bangsa Indonesia dalam menyediakan pangan, tetapi harus dimaknai sebagai cambuk peringatan perlunya pemecahan yang berkelanjutan dalam menangani produksi pangan. Ketersediaan lahan untuk memproduksi pangan yang tidak bertambah, bahkan berkurang, merupakan masalah penting yang perlu diatasi secepatnya. Dengan adanya Undang-undang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan yang bertujuan untuk menekan laju konversi lahan, maka diperkirakan pada tahun-tahun mendatang konversi lahan sawah produktif dapat ditekan menjadi minimal, atau bahkan dihentikan.

Lahan sawah merupakan penghasil utama bahan pangan, utamanya beras. Sebagai gambaran, pada tahun 2008 total luas panen padi sekitar 12,3 juta ha dengan produksi padi sebesar 60 juta ton, 95%nya dihasilkan dari lahan sawah dengan luas panen 11,3 juta ha dan 5% dihasilkan dari lahan kering dengan luas panen 1,1 juta ha. Rata-rata produktivitas padi sawah 5,1 t/ha dan padi ladang 2,9 t/ha (Deptan, 2008). Kontribusi produksi lahan sawah terhadap total produksi padi tahun 2009 diperkirakan tetap sekitar 95%.

Luas baku lahan sawah di P. Jawa terus menurun yang antara lain disebabkan oleh terjadinya konversi lahan sawah produktif ke lahan non pertanian (pemukiman, perkotaan, infrastruktur, dan kawasan industri). Karena itu Jawa makin sulit diandalkan sebagai pemasok pangan nasional, karena: (1) tingginya alih fungsi lahan, (2) pemenuhan kebutuhan pangan di Jawa sendiri, dan (3) menurunnya kecukupan air untuk pertanaman padi (Ritung dan Hidayat, 2007). Luar Jawa, permintaan pangan juga terus meningkat, dengan perkembangan agak lambat. Maka oleh adanya kecenderungan menurunnya laju peningkatan produksi padi, produksi nasional diperkirakan tidak akan

mampu memenuhi permintaan, tanpa adanya penambahan lahan pertanian baru.

Luas wilayah Indonesia mencakup 188,2 juta ha (Puslittanak, 2000). Dari total luas tersebut, 148,2 juta ha di antaranya berupa lahan kering dan sisanya 40 juta ha lahan basah, yang sebagian besar berupa hutan, semak belukar dan rumput rawa, yang belum dimanfaatkan, berupa dataran gambut, dataran aluvial, pasang surut ataupun lebak. Sebagian kecil dari lahan basah tersebut berupa sawah, yaitu sawah irigasi, sawah tadah hujan, sawah pasang surut, dan sawah lebak, dengan total luas 7,89 juta ha (Deptan, 2008), dan perkebunan kelapa, kelapa sawit, serta hutan tanaman industri (HTI).

Ketersediaan lahan sawah yang relatif sempit dibandingkan jumlah penduduk, mengakibatkan terjadinya defisit pangan secara kronis. Oleh karena itu perlu dipikirkan suatu solusi yang lebih permanen untuk mengatasi terbatasnya penyediaan pangan nasional terutama beras, melalui perluasan areal lahan sawah yang dilaksanakan secara terkendali dan bijaksana, terutama untuk mengganti lahan-lahan sawah produktif yang dikonversi dan mengoptimalkan lahan sawah bukaan baru.

Tulisan ini bertujuan untuk memprediksi kebutuhan lahan sawah dalam mencukupi kebutuhan pangan pada saat ini dan di masa yang akan datang. Data kebutuhan lahan didasarkan atas analisis kebutuhan pangan sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Sedangkan ketersediaan lahan didasarkan pada hasil analisis potensi lahan.

## **SEBARAN LAHAN SAWAH**

Berdasarkan data statistik pertanian (Deptan, 2008), luas lahan sawah di Indonesia sekitar 7,89 juta hektar, tidak termasuk Papua dan Maluku. Sebagian besar lahan sawah terdapat di Jawa 3,23 juta hektar (41,0% dari luas sawah Indonesia). Lainnya terdapat di Sumatera 2,34 juta hektar, Kalimantan 0,99 juta hektar dan Sulawesi 0,89 juta hektar. Sedangkan di Nusa Tenggara dan Bali hanya 0,42 juta hektar atau 5,35% dari luas sawah Indonesia.

Berdasarkan status pengairannya, lahan sawah irigasi teknis maupun semi teknis adalah yang terluas sekitar 3,2 juta hektar, tersebar terutama di Jawa, Sumatera, Sulawesi, Bali dan Nusa Tenggara Barat. Sebagian besar dari luasan sawah irigasi dilayani oleh sumber air berupa bendungan kecil, sumber air lokal, dan bendungan sungai kecil, sedangkan yang dilayani oleh waduk air permanen skala kecil, sedang dan besar, hanya 10% dari luas lahan irigasi (Soenarno, 2001). Kondisi ini menunjukkan bahwa produksi pangan beras nasional sangat tergantung pada pola dan curah hujan sewaktu. Lahan sawah tadah hujan mencapai luas 2,09 juta hektar, dan sawah irigasi sederhana seluas 1,58 juta hektar. Sawah tadah hujan dan irigasi sederhana tersebar di Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi. Luas lahan sawah pasang surut dan lahan sawah lainnya termasuk lahan sawah lebak mencapai luas 1 jutaan hektar, tersebar di Sumatera dan Kalimantan.

Data tersebut menunjukkan bahwa produksi pangan pokok nasional sangat tergantung dari lahan yang relatif sempit, sumber irigasi yang sebagian airnya berasal dari hujan sewaktu, serta pola dan curah hujan tahun berjalan. Oleh karena itu apabila terjadi anomali iklim, akan secara langsung berpengaruh terhadap produksi dan ketersediaan pangan nasional. Dengan adanya pemanasan global, diperkirakan frekuensi anomali iklim akan lebih sering terjadi, yang akan berpotensi mengancam ketahanan pangan nasional. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kerawanan pangan di masa depan, nampaknya upaya yang paling aman adalah dengan perluasan lahan pertanian di wilayah baru.

## **JUMLAH PENDUDUK DAN KEBUTUHAN BAHAN PANGAN**

Beras sebagai bahan pangan utama penduduk Indonesia, jumlah permintaannya terus meningkat dari tahun ketahun, sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Pada tahun 2000 dengan penduduk berjumlah 206,27 juta jiwa,

kebutuhan beras nasional mencapai 30 juta ton (Irawan, 2005). Pada tahun 2008 penduduk Indonesia telah mencapai 237 juta jiwa, dengan kebutuhan pangan sekitar 32 juta ton. Jika pertumbuhan penduduk diasumsikan masih 1,5% pertahun, maka jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2010 adalah 241 juta jiwa, dan pada tahun 2050 mencapai 436 juta jiwa.

Pada tahun 2010 permintaan beras diperkirakan sebesar 33,065 juta ton, dan pada tahun 2050 meningkat menjadi sebesar 48,182 juta ton atau meningkat 45% (Tabel 1). Demikian pula untuk komoditas lainnya seperti jagung dari 8,724 juta ton pada tahun 2010 meningkat 70% menjadi 14,86 juta ton pada tahun 2050. Kebutuhan pangan pokok lainnya, seperti kedelai, bawang merah, gula, kacang tanah, kacang hijau, ubi jalar, juga terus meningkat cukup besar, yang berdampak terhadap status kecukupan penyediaan pangan nasional.

Dengan peningkatan kebutuhan bahan pangan yang besar tersebut, penambahan penyediaan lahan sawah perlu dilakukan lebih awal dan secara bertahap agar tidak terjadi kekurangan pangan secara drastis.

Perhitungan defisit/surplus bahan pangan pada tahun 2010-2050 apabila tidak ada penambahan lahan sawah bukaan baru disajikan pada Tabel 2. Dengan menggunakan data produksi tahun 2008, produksi beras dari lahan sawah ditambah produksi padi gogo dari lahan kering, pada tahun 2010 tersedia total produksi beras 35,927 juta ton. Apabila pada tahun-tahun berikutnya tingkat produktivitas seperti pada tahun 2008 dan tidak terjadi anomali iklim yang mengganggu produksi, serta serangan OPT terjadi pada kerusakan normal, diprediksikan bahwa produksi beras masih mencukupi hingga tahun 2013/2014. Defisit beras diprediksikan mulai terasa pada tahun 2015, disebabkan kapasitas produksi lahan tidak mampu mendukung pertambahan permintaan beras oleh adanya penambahan penduduk. Hampir semua komoditas bahan pangan lainnya, kecuali jagung, akan mulai mengalami defisit sejak tahun 2010 dan meningkat cukup besar pada

**Tabel 1. Jumlah penduduk dan kebutuhan bahan pangan tahun 2010-2050**

| Tahun | Jumlah penduduk<br>juta jiwa | Kebutuhan bahan pangan pokok      |                     |         |              |       |              |              |           |
|-------|------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------|--------------|-------|--------------|--------------|-----------|
|       |                              | Beras                             | Jagung <sup>1</sup> | Kedelai | Bawang merah | Gula  | Kacang tanah | Kacang hijau | Ubi jalar |
|       |                              | ..... ribu ton <sup>2</sup> ..... |                     |         |              |       |              |              |           |
| 2010  | 241                          | 33.065                            | 8.724               | 2.057   | 704          | 2.175 | 815          | 314          | 1.881     |
| 2020  | 279                          | 37.021                            | 9.967               | 2.381   | 1.018        | 2.530 | 900          | 347          | 2.078     |
| 2030  | 324                          | 40.183                            | 11.386              | 2.668   | 1.355        | 2.940 | 994          | 383          | 2.295     |
| 2040  | 376                          | 44.500                            | 13.007              | 2.896   | 1.687        | 3.416 | 1.098        | 423          | 2.535     |
| 2050  | 436                          | 48.182                            | 14.859              | 3.043   | 1.986        | 3.966 | 1.213        | 468          | 2.801     |

<sup>1</sup> Kebutuhan domestik termasuk untuk industri pakan

<sup>2</sup> Perkiraan kebutuhan pangan dalam periode 2010-2050 (Sudaryanto *et al.*, 2010)

tahun 2050. Defisit beras pada tahun 2020 diperkirakan sebesar 1,094 juta ton atau setara 1,8 juta ton GKG. Produksi komoditas pertanian, terutama padi, sangat rentan terhadap perubahan iklim dan dinamika biologis hama dan penyakit. Produktivitas yang cukup tinggi pada tahun 2008, tidak selalu dengan pasti dapat diperoleh pada tahun selanjutnya. Produksi jagung saat ini sebesar 12,7 juta ton (BPS, 2008) terdiri atas 60% lahan kering dan 40% lahan sawah. Jika dibandingkan dengan perkiraan kebutuhan sampai tahun 2050 sebesar 14,859 juta ton, maka defisit diperkirakan mulai terjadi pada tahun 2039/2040, dan pada tahun 2050 defisit mencapai 2,159 juta ton. Produksi kedelai akan terjadi defisit sebesar 1,47 juta ton pada tahun 2010 dan 2,45 juta ton pada tahun 2050. Untuk gula terjadi defisit sebesar 183 ribu ton pada tahun 2010 dan meningkat tajam pada tahun 2050 menjadi 2,0 juta ton. Sedangkan komoditas ubikayu dan ubi jalar produksinya sesuai kebutuhan.

Kebutuhan beras pada Tabel 2 adalah kebutuhan domestik untuk konsumsi maupun untuk bahan mentah industri, tidak dihitung kebutuhan untuk ekspor. Dalam menghitung penyediaan produksi, untuk mencukupi kebutuhan konsumsi perlu ditambah 10% yang berfungsi sebagai "cadangan penyangga pasar" dan sisa terbuang (*waste*). Atas dasar perhitungan tersebut, maka angka kebutuhan produksi beras perlu ditambah 10% menjadi berturut-turut 2010 = 36,372 juta ton, dan 2050 = 53,00 juta ton. Atas dasar perhitungan

tersebut, produksi beras tahun 2010 apabila hanya sama dengan tahun 2008 (36 juta ton), maka defisit beras sudah mulai terjadi pada tahun 2011/2012. Defisit bahan pangan dalam waktu tiga tahun mendatang masih dapat diatasi dengan optimasi produktivitas, terutama dari wilayah yang produktivitasnya masih rendah.

Kebutuhan jagung akan dipengaruhi oleh kesanggupan Indonesia untuk memasok pasar internasional (ekspor). Data Tabel 2 adalah kebutuhan domestik jagung minimal untuk keperluan sebagai pangan, industri pakan, dan industri lainnya. Apabila dikehendaki Indonesia untuk mengeksport jagung, maka kebutuhan total adalah kebutuhan domestik ditambah ekspor.

Kebutuhan kedelai untuk konsumsi selama empat puluh tahun ke depan terbesar tetap sebagai bahan tempe, tahu, dan kecap, yang jumlahnya terus meningkat. Kebutuhan untuk komponen ransum pakan berupa bungkil kedelai (*soybean meal*), juga akan terus meningkat, sehingga kebutuhan "setara kedelai" sebanyak 3,04 juta ton pada tahun 2050 (Tabel 2), ada kemungkinan merupakan estimasi yang lebih rendah (*under estimate*). Dengan tingkat produksi ini sebanyak 589.000 ton per tahun, defisit produksi kedelai akan terus bertambah besar tanpa ada perluasan areal tanam. Defisit produksi juga telah dialami oleh kacang tanah, kacang hijau, dan gula. Angka defisit akan semakin besar apabila tidak dilakukan penambahan areal panen, karena penambahan produksi dari kenaikan produktivitas bagi komoditas tersebut sangat lamban atau sulit.

**Tabel 2. Defisit dan surplus bahan pangan tahun 2010-2050 dengan luas lahan sawah seperti tahun 2008**

| Tahun                | Beras                       |                                |                     | Jagung                      |                                |                     | Kedelai                     |                                |                     | Gula                        |                          |                     |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------|
|                      | Kebu-<br>tuhan <sup>1</sup> | Total<br>produksi <sup>2</sup> | Surplus/<br>defisit | Kebu-<br>tuhan <sup>1</sup> | Total<br>produksi <sup>2</sup> | Surplus/<br>defisit | Kebu-<br>tuhan <sup>1</sup> | Total<br>produksi <sup>2</sup> | Surplus/<br>defisit | Kebu-<br>tuhan <sup>1</sup> | Produksi yang<br>dicapai | Surplus/<br>defisit |
| ..... ribu ton ..... |                             |                                |                     |                             |                                |                     |                             |                                |                     |                             |                          |                     |
| 2010                 | 33.065                      | 35.927                         | 2.862               | 8.724                       | 12.700                         | 3.976               | 2.057                       | 589                            | -1.468              | 2.175                       | 1.992                    | -183                |
| 2020                 | 37.021                      | 35.927                         | -1.094              | 9.967                       | 12.700                         | 2.733               | 2.381                       | 589                            | -1.792              | 2.530                       | 1.992                    | -538                |
| 2030                 | 40.183                      | 35.927                         | -4.256              | 11.386                      | 12.700                         | 1.314               | 2.668                       | 589                            | -2.079              | 2.940                       | 1.992                    | -948                |
| 2040                 | 44.500                      | 35.927                         | -8.573              | 13.007                      | 12.700                         | -307                | 2.896                       | 589                            | -2.307              | 3.416                       | 1.992                    | -1.424              |
| 2050                 | 48.182                      | 35.927                         | -12.255             | 14.859                      | 12.700                         | -2.159              | 3.043                       | 589                            | -2.454              | 3.966                       | 1.992                    | -1.974              |

Lanjutan Tabel 2.

| Tahun                | Kacang tanah           |                                |                     | Kacang hijau           |                                |                     | Ubi jalar              |                                |                     |
|----------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|---------------------|
|                      | Kebutuhan <sup>1</sup> | Total<br>produksi <sup>2</sup> | Surplus/<br>defisit | Kebutuhan <sup>1</sup> | Total<br>produksi <sup>2</sup> | Surplus/<br>defisit | Kebutuhan <sup>1</sup> | Total<br>produksi <sup>2</sup> | Surplus/<br>defisit |
| ..... ribu ton ..... |                        |                                |                     |                        |                                |                     |                        |                                |                     |
| 2010                 | 815                    | 815                            | 0                   | 314                    | 314                            | 0                   | 1.881                  | 1.881                          | 0                   |
| 2020                 | 900                    | 815                            | -85                 | 347                    | 314                            | -33                 | 2.078                  | 1.881                          | -197                |
| 2030                 | 994                    | 815                            | -179                | 383                    | 314                            | -69                 | 2.295                  | 1.881                          | -414                |
| 2040                 | 1.098                  | 815                            | -283                | 423                    | 314                            | -109                | 2.535                  | 1.881                          | -654                |
| 2050                 | 1.213                  | 815                            | -398                | 468                    | 314                            | -154                | 2.801                  | 1.881                          | -920                |

<sup>1</sup> Kebutuhan adalah jumlah keperluan bahan pangan "as consumed". Perhitungan penyediaan untuk mencukupi kebutuhan semestinya lebih besar, diasumsikan perlu ditambah 10%.

<sup>2</sup> Total produksi adalah total produksi yang dicapai waktu kini dari luasan lahan sawah yang tersedia, ditambah produksi dari lahan kering

Hingga tahun 2010 peningkatan produksi bahan pangan nasional lebih mengandalkan pada peningkatan produktivitas melalui berbagai upaya intensifikasi. Program peningkatan produksi pangan melalui perbaikan teknologi, penyediaan pengairan, penyediaan sarana produksi, fasilitasi modal usahatani, pemberdayaan kelembagaan petani dan kegiatan penyuluhan, telah berhasil melipatgandakan produksi beras, dari sekitar 9 juta ton pada tahun 1965 menjadi 35 juta ton pada tahun 2008. Kenaikan produksi yang spektakuler tersebut perlu dipahami tidak dapat terus berlanjut, apabila luas areal sawah tetap atau bahkan semakin berkurang.

Atas dasar pemikiran tersebut, untuk mengantisipasi peningkatan permintaan bahan pangan nasional yang semakin besar di masa depan, pilihan yang paling bijaksana adalah dengan penambahan luas areal tanam pada lahan-lahan pertanian baru, dibarengi dengan penghentian konversi lahan pertanian yang subur menjadi fungsi-fungsi non pertanian.

### KEBUTUHAN LAHAN SAWAH UNTUK MENCUKUPI KEBUTUHAN PANGAN

Menurut data BPS (1997-2008), pada tahun 1997 produksi padi nasional adalah 49,34 juta ton GKG, dan pada tahun 2008 produksi padi nasional meningkat menjadi 59,88 juta ton

GKG atau setara dengan 35,88 juta ton beras. Peningkatan produksi tersebut tercapai sebagai akibat penerapan teknologi maju, peningkatan areal panen, peningkatan indeks pertanaman, perbaikan sarana dan prasarana pengairan, dan perbaikan hara melalui pemupukan berimbang. Dengan memperhatikan peningkatan kebutuhan beras yang cukup besar, maka peningkatan produktivitas per ha tidak dapat diandalkan lagi, dan perluasan areal melalui pembukaan lahan sawah bukaan baru menjadi sangat penting, karena produktivitas padi yang dicapai waktu kini sudah tinggi dan tidak dapat secara terus-menerus ditingkatkan (Tabel 3).

Dengan mempertimbangkan luas baku sawah, konversi lahan, teknologi usaha tani padi, pertumbuhan penduduk, konsumsi beras, bencana alam dan harga gabah, Irawan (2005) memprediksi neraca ketersediaan dan kebutuhan beras pada tahun 2010, masing-masing sebesar 32,65 juta ton dan 36,77 juta ton beras, sehingga terjadi defisit sekitar 4,12 juta ton. Berdasarkan data produksi beras tahun 2008 sebesar 35,88 juta ton beras, defisit tahun 2010 hanya sebesar 0,9 juta ton. Apabila kebutuhan beras tahun 2010 menggunakan data prediksi Sudaryanto *et al.* (2010) pada Tabel 2, maka pada tahun 2010 belum terjadi defisit beras. Dengan jumlah penduduk pada tahun 2010 sebesar 241 juta, apabila konsumsi per kapita

**Tabel 3. Luas panen, produktivitas, dan produksi padi periode 1997-2008**

| Tahun | Luas panen | +/-   | Produktivitas | +/-  | Produksi     | +/-   |
|-------|------------|-------|---------------|------|--------------|-------|
|       | juta ha    | %     | kw/ha GKG     | %    | juta ton GKG | %     |
| 1997  | 11,13      | -     | 44,32         | -    | 49,34        | -     |
| 1998  | 11,72      | 5,30  | 41,97         | -5,3 | 49,20        | -0,28 |
| 1999  | 11,96      | 2,11  | 42,52         | 1,31 | 50,87        | 3,39  |
| 2000  | 11,79      | -1,42 | 44,01         | 3,5  | 51,90        | 2,03  |
| 2001  | 11,50      | -2,49 | 43,88         | -0,3 | 50,46        | -0,28 |
| 2002  | 11,52      | 0,18  | 44,69         | 1,85 | 51,49        | 2,04  |
| 2003  | 11,49      | -0,28 | 45,38         | 1,54 | 52,14        | 1,26  |
| 2004  | 11,92      | 4,23  | 45,36         | 0,04 | 54,09        | 4,23  |
| 2005  | 11,84      | -0,67 | 45,74         | 0,84 | 54,15        | 0,11  |
| 2006  | 11,78      | -0,51 | 46,18         | 0,96 | 54,40        | 0,46  |
| 2007  | 12,15      | 3,14  | 47,05         | 1,88 | 57,16        | 5,07  |
| 2008  | 12,39      | 1,98  | 48,35         | 2,76 | 59,88        | 4,76  |

Sumber: Data BPS tahun 1997-2008, termasuk lahan sawah rawa dan lahan kering

130 kg/th, maka kebutuhan beras “*as consumed*” adalah 31,3 juta ton. Kebutuhan produksi beras “*as produced*” biasanya ditambah 10% dari kebutuhan “*as consumed*”, atau 34,5 juta ton. Dengan perhitungan tersebut memang pada tahun 2010 belum defisit, asalkan produktivitas dapat dipertahankan tinggi seperti tahun 2008. Pada tahun 2020 diprediksi terjadi kekurangan beras sebanyak 1,09 juta ton, dan defisit terus meningkat hingga mencapai 12,25 juta ton pada tahun 2050. Pada tahun 2050 dibutuhkan 48,18 juta ton beras, atau 80,3 juta ton GKG.

Untuk menghasilkan padi/beras dan bahan pangan lainnya pada tingkat kecukupan kebutuhan konsumsi domestik (taraf swasembada pangan nasional) dari tahun 2010 sampai dengan 2050 diperlukan peningkatan luas baku lahan sawah menjadi 10,038 juta ha dengan asumsi bahwa produktivitas padi sawah stabil pada 5 t/ha GKG dan indeks pertanaman (IP) padi 160% (Tabel 4).

Berdasarkan prediksi kebutuhan beras dan bahan pangan lainnya, termasuk jagung, kedelai, kacang tanah, ubi jalar, tebu dan sayuran, secara nasional dari tahun 2010 sampai tahun 2050, dengan mempertimbangkan luas baku sawah awal 7,89 juta ha, untuk memenuhi kebutuhan bahan pangan tersebut, yaitu kebutuhan pangan dan bahan industri domestik, maka diperlukan penambahan luas baku sawah

sekitar 1,614 juta ha pada tahun 2020, dan kumulatif tambahan lahan sawah seluas 6,1 juta ha sampai tahun 2050. Konversi lahan sawah diasumsikan menurun setelah disahkan Undang-undang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (PLPPB). Pada kenyataannya, konversi lahan sawah menjadi penggunaan lainnya masih terus terjadi karena kebutuhan lahan untuk perumahan, industri dan infrastruktur lainnya.

Kebutuhan penambahan areal sawah seluas 6 juta ha dari tahun 2010 sampai tahun 2050 memerlukan pendanaan yang besar, tidak saja untuk pencetakan sawah (*land reclamation*), pembangunan prasarana irigasi dan bangunan sumber pengairan, tetapi juga untuk biaya ganti rugi lahan yang telah diaku oleh warga setempat. Program perluasan lahan pertanian akan berhadapan dengan permasalahan sosial, pendanaan, teknis agronomis dan teknis operasional, serta issue lingkungan, Bahkan kadang-kadang LSM dan NGO internasional ikut memperlumahkan aspek kelestarian keaneka ragaman hayati, kelestarian lingkungan dan emisi gas rumah kaca. Masyarakat setempat selalu mengaku bahwa lahan yang akan direklamasi menjadi lahan pertanian adalah lahan milik adat/suku, sehingga memerlukan biaya besar untuk dijadikan lahan pertanian bagi masyarakat petani calon penggarap.

**Tabel 4. Perhitungan kebutuhan penambahan lahan sawah untuk mencukupi kebutuhan bahan pangan domestik tahun 2010 sampai dengan 2050**

| Tahun | Kebutuhan beras <sup>1</sup><br>x1.000 ton | Kebutuhan lahan sawah |              |      |        | Sawah yang telah ada | Prediksi konversi lahan sawah | Kebutuhan penambahan sawah kumulatif |
|-------|--|-----------------------|--------------|------|--------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
|       |  | Beras/padi            | Bawang merah | Gula | Total  |                      |                               |                                      |
| 2010  | 33.065                                     | 7.164                 | 65           | 245  | 7.474  | 7.386                |                               | 88                                   |
| 2020  | 37.021                                     | 8.021                 | 94           | 285  | 8.400  | 7.386                | 600                           | 1.614                                |
| 2030  | 40.183                                     | 8.706                 | 126          | 331  | 9.163  | 7.386                | 1.200                         | 2.977                                |
| 2040  | 44.500                                     | 9.631                 | 157          | 384  | 10.172 | 7.386                | 1.800                         | 4.586                                |
| 2050  | 48.182                                     | 10.439                | 184          | 446  | 11.069 | 7.386                | 2.400                         | 6.083                                |

Keterangan : Jagung, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi jalar diasumsikan dapat menggunakan lahan sawah melalui pola tanam padi-padi palawija atau padi-palawija, sedangkan bawang merah dan tebu umumnya menggunakan lahan sawah secara terus-menerus dalam setahun

<sup>1</sup> Kebutuhan beras adalah jumlah kebutuhan beras “*as consumed*”

Namun apabila bangsa dan negara Indonesia ingin mempunyai ketahanan pangan nasional yang berkelanjutan, upaya perluasan areal lahan pertanian dengan biaya besar tersebut perlu ditempuh. Dalam jangka panjang, biaya yang harus dikeluarkan atas kekurangan pangan nasional, jauh akan lebih besar dibandingkan dengan biaya investasi pembukaan dan reklamasi lahan pertanian baru.

### **WILAYAH POTENSIAL PENGEMBANGAN LAHAN SAWAH**

Untuk melihat berapa luas lahan yang potensial untuk pengembangan atau perluasan areal lahan sawah di masa depan, akan dibandingkan antara data luas lahan yang sesuai dengan data penggunaan lahan yang ada saat ini. Potensi lahan sawah diperoleh dari peta arahan tata ruang pertanian yang disusun oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat atau Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian periode tahun 2002-2006, baik yang berskala 1:250.000 pada 20 provinsi maupun skala 1:1.000.000 untuk provinsi lainnya. Data penggunaan lahan yang digunakan berskala 1:250.000 bersumber dari Badan Pertanahan Nasional, Bakosurtanal dan Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Kedua data spasial tersebut, yakni data potensi lahan dan penggunaan lahan ditumpang-tepatkan (*overlayed*) untuk mendapatkan lahan-lahan yang masih tersedia untuk pengembangan atau perluasan areal persawahan. Lahan-lahan potensial yang digolongkan tersedia apabila penggunaan lahannya belum digunakan untuk pertanian maupun penggunaan lainnya yang bersifat permanen, yaitu pada saat ini masih berupa belukar atau hutan yang dapat dikonversi (Ritung dan Hidayat, 2003). Dari hasil *overlay* tersebut, selanjutnya dikalikan dengan suatu faktor koreksi sebesar 0,7 dengan asumsi bahwa ada sebesar 0,3 (30%) dari lahan tersebut tidak sesuai dan sudah digunakan untuk berbagai macam penggunaan namun tidak dapat

didelineasi dalam peta skala 1:250.000 yang digunakan (Ritung dan Suharta, 2007).

Potensi ketersediaan lahan sawah dibedakan antara lahan rawa dan non rawa sesuai dengan agroekosistemnya. Lahan rawa yang potensial untuk sawah diarahkan sebagai sawah pasang surut dan/atau lebak, sedangkan lahan non rawa yang potensial diarahkan sebagai lahan sawah irigasi, berupa sawah irigasi teknis, semi teknis maupun irigasi sederhana.

Potensi lahan untuk perluasan sawah di seluruh Indonesia berdasarkan hasil perhitungan Badan Litbang Pertanian (2007) disajikan per pulau dan per provinsi. Luas lahan yang sesuai untuk perluasan sawah di seluruh Indonesia adalah 8,28 juta ha, terdiri atas potensi sawah rawa 2,98 juta ha, dan non rawa 5,30 juta ha. Potensi pengembangan sawah terluas terdapat di Papua, Kalimantan, dan Sumatera, masing-masing 5,19 juta ha, 1,39 juta ha, dan 0,96 juta ha. Di Sulawesi hanya tersedia lahan sekitar 0,42 juta ha, Maluku dan Maluku Utara 0,24 juta ha, Nusa Tenggara dan Bali 0,05 juta ha, dan Jawa hanya 0,014 juta ha.

### **SISTEM PRODUKSI BAHAN PANGAN PADA LAHAN SAWAH BUKAAN BARU**

Sawah bukaan baru umumnya mempunyai tingkat produktivitas yang rendah karena berbagai faktor, diantaranya: lahan yang ada saat ini umumnya dari jenis tanah yang kesuburannya tergolong rendah, kondisi lahan yang tidak stabil atau homogen, dan tingkat keracunan dari unsur-unsur besi dan mangan relatif tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lahan sawah bukaan baru umumnya mempunyai produktivitas tergolong rendah sekitar 2-3 t/ha atau 40-50% dari produktivitas optimal. Produktivitas optimal akan dicapai setelah lahan dikelola beberapa tahun (5-10 tahun) dengan berbagai perbaikan-perbaikan yang diperlukan, baik dari segi tanahnya maupun pengairan dan sarana-prasarana lainnya. Untuk mempercepat peningkatan produktivitas agar



dapat memenuhi kebutuhan pangan, perlu dilakukan pengawalan teknologi pengelolaan lahan oleh tenaga ahli dan petugas yang terlatih, pada lahan sawah bukaan baru. Teknologi untuk sawah bukaan baru telah tersedia. Hasil penelitian Kasno *et al.* (1999) menunjukkan bahwa pengaruh pemupukan dan penggenangan akan meningkatkan pH tanah dan hasil padi pada tanah sawah bukaan baru.

Perluasan areal untuk digunakan sebagai sistem produksi bahan pangan pada lahan sawah bukaan baru (Tabel 4), persiapan pembukaan lahannya perlu dipercepat, agar kebutuhan pangan, terutama beras dapat terpenuhi. Walaupun pada tahun 2010 penambahan lahan sawah untuk memenuhi kebutuhan pangan masih sedikit yakni 88.000 ha, namun untuk tahun 2020 perlu penambahan 1,6 juta ha, sehingga penambahan atau pencetakan lahan sawah baru tetap harus dilakukan dan bahkan ditingkatkan karena produktivitas yang dicapai hanya sekitar 40-50% dari produktivitas optimal. Oleh karena itu penambahan sawah baru sampai tahun 2020 seharusnya 1,5 kali dari 1,6 juta ha atau sekitar 2,4 juta ha. Demikian pula untuk tahun 2030 sampai dengan 2050, sehingga dapat dicapai penambahan sekitar 6,0 juta ha kumulatif. Dari segi potensi lahan berdasarkan kondisi tahun 2007 masih terdapat lahan yang dapat dikembangkan untuk pembukaan sawah baru seluas 8,28 juta ha, yang terdiri atas lahan rawa 2,98 juta dan lahan non rawa 5,30 juta ha.

### **HAMBATAN, MASALAH, DAN DUKUNGAN PRASARANA YANG DIPERLUKAN**

Hambatan non teknis yang sering dihadapi adalah status legal pemilikan lahan, isu terkait dengan kesukuan, penyebaran penduduk dan lingkungan. Masalah tersebut apabila tidak diatasi dapat mengakibatkan gagalnya reklamasi lahan untuk lahan pertanian baru.

Hambatan dan masalah lainnya dalam pembukaan lahan sawah seperti yang telah

disebutkan sebelumnya antara lain (i) ketersediaan data penyebaran lahan potensial pada skala operasional di lapangan, (ii) ketidakjelasan status kepemilikan lahan, baik sebagai tanah adat maupun tanah Negara atau kepemilikan lainnya, (iii) ketersediaan air irigasi, (iv) jumlah penduduk yang masih sedikit di wilayah potensial, (v) tingkat kesuburan tanah yang rendah dan keracunan besi tinggi. Keengganan atau minat masyarakat muda yang semakin menurun untuk bekerja di sektor pertanian (bertani sawah) disebabkan oleh selain harga hasil usahatani yang rendah tidak sesuai harapan, juga hasilnya tidak dapat dinikmati secara *instant* seperti menjadi buruh bangunan atau bidang-bidang usaha lainnya. Oleh karena itu, pembukaan lahan pertanian baru selain harus mempertimbangkan aspek kelestarian lingkungan dan keberlanjutan sistem produksinya, juga keharmonisan hubungan sosial masyarakatnya.

Kepemilikan lahan baik oleh suku atau masyarakat adat maupun status kawasan kehutanan merupakan hambatan yang sering dihadapi dalam pelaksanaan perluasan sawah. Di samping itu hambatan lain muncul karena adanya tumpang tindih peruntukan lahan antara sektor pertanian dan non pertanian, atau antara pertanian tanaman semusim dan tanaman tahunan, seperti antara pengembangan kelapa sawit yang berkembang sangat pesat dengan usaha tanaman semusim.

Ketersediaan sumberdaya air nasional (*annual water resources, AWR*) masih sangat besar, terutama di wilayah barat, akan tetapi tidak semuanya dapat dimanfaatkan. Sebaliknya di sebagian besar wilayah timur bagian selatan yang radiasinya melimpah, curah hujan rendah (< 1.500 mm/tahun) yang hanya terdistribusi selama 3-4 bulan.

Dewasa ini, masalah meningkatnya tekanan terhadap sumberdaya air di beberapa tempat semakin besar, yang disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk dan permintaan akibat pertumbuhan ekonomi dan proses urbanisasi (Pasandaran dan Sugiharto, 1999).

Penyebab berikutnya adalah kelangkaan air akibat tekanan demografi, anomali iklim (*El Nino* dan *La Nina*) serta rendahnya komitmen pemerintah dan masyarakat dalam mengelola air yang tercemar, sehingga ketersediaan air yang berkualitas cenderung menurun. Penurunan tersebut mempengaruhi pemenuhan air untuk kebutuhan rumah tangga, pertanian, industri dan lingkungan.

Selain itu, dengan adanya perubahan iklim global produksi padi akan menurun. Menurut Rejekiingrum dan Amin (1998), peningkatan CO<sub>2</sub> akan mengakibatkan perubahan unsur-unsur iklim, mempengaruhi potensi hasil (produktivitas), dan kandungan biomassa tanaman padi. Diperkirakan produktivitas padi di Cianjur dan Sukabumi akan menurun pada dekade tahun 2010, 2030, dan 2050.

Penyediaan air irigasi melalui pembangunan waduk merupakan hal yang sangat penting. Perluasan sawah yang saat ini masih berjalan lambat antara lain karena ketersediaan air irigasi yang kurang mendukung. Pengadaan air irigasi secara besar-besaran memerlukan biaya yang tidak sedikit, disamping waktu pembangunannya cukup lama. Oleh karena itu irigasi yang sudah ada dan irigasi sederhana dalam kapasitas relatif kecil sering menjadi andalan. Sungai-sungai besar yang sangat potensial sebagai sumber air irigasi dan cukup banyak terdapat di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua, belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga terbuang percuma. Jika potensi sumber air yang besar tersebut dapat dimanfaatkan secara optimal dengan membangun waduk-waduk atau bangunan-bangunan irigasi, maka peluang untuk memenuhi kebutuhan pangan ke depan terutama beras melalui perluasan areal sawah dapat terpenuhi.

## **PENUTUP**

Kebutuhan bahan pangan pada tahun 2010 dan tahun selanjutnya akan terus meningkat, namun defisit beras apabila

produktivitas 5 t/ha GKG dapat dipertahankan, baru terjadi mulai tahun 2014. Pada tahun 2010 mulai terjadi defisit beberapa komoditas pangan terutama gula, dan kacang-kacangan, sehingga perlu dimulai penambahan luas baku lahan sawah. Total kebutuhan penambahan lahan sawah 6 juta ha sampai dengan tahun 2050 dapat dibagi menjadi kebutuhan perluasan bertahap per tahun, menjadi 150.000 ha, dimulai tahun 2010.

Untuk perluasan lahan sawah di masa depan masih tersedia peluang dengan memanfaatkan lahan tersedia seluas 8,28 juta ha, terdiri atas lahan potensial sawah rawa 2,98 juta ha dan sawah non rawa 5,30 juta ha. Sebagai catatan, tanaman pangan spesifik di lahan rawa, yaitu sagu yang banyak dijumpai di Kawasan Timur Indonesia (Papua) dan merupakan makanan pokok masyarakat setempat perlu tetap dilestarikan. Pengembangan lahan sawah harus dilengkapi dengan prasarana/infrastruktur yang dibutuhkan seperti bendungan air, saluran irigasi dan pengaturan drainase untuk lahan rawa, pembuatan petakan, prasarana jalan, dan teknologi pengelolaan tanah dan air.

Perluasan lahan sawah merupakan investasi untuk mencapai ketahanan pangan nasional secara berkelanjutan, dinilai menjadi solusi permanen terhadap kekurangan pangan. Adanya pro dan kontra antara berbagai golongan masyarakat lebih sering disebabkan oleh karena masing-masing golongan yang terkait berpikir secara sempit berdasarkan minatnya sendiri-sendiri. Apabila Pemerintah menjadikan program ketahanan pangan nasional yang berkelanjutan menjadi kebijakan nasional yang diprioritaskan, maka solusinya adalah perluasan areal lahan pertanian, baik berupa lahan sawah ataupun lahan kering. Ekse negatif dari perluasan areal lahan pertanian, seperti isu lingkungan, keaneka ragaman hayati, kesenjangan kesempatan ekonomi, keharmonisan hubungan antar suku dan golongan, perlu di atasi dengan adil dan sebaik-baiknya. Kecukupan pangan beras merupakan kebutuhan pokok kehidupan bangsa

Indonesia. Oleh karena itu Pemerintah hendaknya membangun kebijakan yang jelas, kokoh dan konsisten dalam hal ketahanan pangan nasional yang berkelanjutan, dan bukan kebijakan penyelamatan jangka pendek, yang justru menjadi lebih mahal.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada Prof. Dr. Sumarno atas segala masukan yang telah diberikan selama penyusunan makalah ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. dan Irawan. 2007. Agricultural land conversion as a threat to food security and environmental quality. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 25(3):90-98.
- Badan Litbang Pertanian. 2007. Prospek dan Arah Pengembangan Komoditas Pertanian: Tinjauan Aspek Sumberdaya Lahan.
- BPS. 1997-2008. Statistik Indonesia. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Departemen Pertanian (Deptan). 2008. Statistik Pertanian, Departemen Pertanian.
- Irawan. 2005. Analisis ketersediaan beras nasional: suatu kajian simulasi pendekatan sistem dinamis. Hlm 107-130. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Multifungsi Pertanian dan Ketahanan Pangan, Bogor 12 Oktober dan 24 Desember 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Kasno, A., Sulaeman, dan Mulyadi. 1999. Pengaruh pemupukan dan pengairan terhadap Eh, pH, ketersediaan P dan Fe, serta hasil padi pada tanah sawah bukaan baru. *Jurnal Tanah dan Iklim* (17):72-81.
- Pasandaran, E. dan B. Sugiharto. 1999. Kebutuhan Pengairan Bagi Pengembangan Agribisnis Pangan, Hortikultura, Perikanan dan Perikanan Darat. Makalah pada Lokakarya Kebijakan Pengairan Untuk Mendukung Pengembangan Agribisnis. Jakarta, 8 Desember 1999.
- Puslittanak. 2000. Atlas Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia, skala 1:1.000.000. Puslittanak, Bogor.
- Rejekiningrum, P. dan L.I. Amien. 1998. Skenario perubahan iklim dan dampaknya terhadap potensi hasil padi sawah di Sukabumi dan Cianjur. *Jurnal Tanah dan Iklim* (16):43-48.
- Ritung, S. dan A. Hidayat. 2003. Potensi dan ketersediaan lahan untuk pengembangan pertanian di Provinsi Sumatera Barat, Hlm 263-282. *Dalam* Prosiding Simposium Nasional Pendayagunaan Tanah Masam, Bandar Lampung 29-30 September 2003. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian.
- Ritung, S. dan A. Hidayat. 2007. Prospek Perluasan lahan untuk padi sawah dan padi gogo di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian*.
- Ritung, S. dan N. Suharta. 2007. Sebaran dan potensi pengembangan lahan sawah bukaan baru. *Dalam* Buku Tanah Sawah Bukaan Baru. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian.
- Sudaryanto T., R. Kustiari, dan H.P. Saliem. 2010. Perkiraan kebutuhan pangan dalam periode 2010-2050. Hlm 1-23. *Dalam* buku Analisis Sumber Daya Lahan Menuju Ketahanan Pangan Berkelanjutan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.

- Sunarno. 2001. Penyediaan air irigasi dalam pencapaian produksi dan antisipasi El Nino. Hlm 18-23. *Dalam* M. Sola, Agusman, S. Munir, M. Thoyib, dan Mulyadi (*Eds.*). Prosiding Lokakarya Nasional Strategi Pengembangan Produksi Tanaman Pangan, Ditjentan. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sutomo, S., dan K. Suhariyanto. 2005. Data Konversi Lahan Pertanian, Hasil Sensus Pertanian 2003. BPS-Statistik Indonesia.
- Swastika, D.K.S., P.U. Hadi, dan N. Ilham. 2000. Proyeksi Penawaran dan Permintaan Komoditas Tanaman Pangan: 2000-2010. Pusat Penelitian Sosial Ekonom Pertanian. Hlm 24.