



MODEL OPTIMASI SURPLUS BERAS UNTUK MENENTUKAN TINGKAT KETAHANAN PANGAN NASIONAL

Popi Rejekiningrum

Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor

popirejeki@yahoo.com

Makalah ini menyajikan pendekatan penghitungan surplus beras melalui optimasi dan proyeksi menggunakan model matematika. Surplus beras dihitung menggunakan ukuran rasio antara jumlah surplus beras selama setahun dengan jumlah konsumsi beras seluruh penduduk pada tahun yang sama. Proyeksi kebutuhan beras nasional dihitung dengan memperhatikan pertumbuhan penduduk Indonesia yang dihitung menggunakan model Verhulst dengan merujuk pada data hasil sensus Badan Pusat Statistik. Model Verhulst dapat menampilkan akurasi dengan baik dan menghasilkan koefisien korelasi mendekati 1. Hasil analisis menunjukkan bahwa untuk mencapai target 10 juta ton beras dengan asumsi tidak ada beras impor dan konsumsi beras penduduk sebesar 139 kg/kapita/tahun dicapai pada tahun 2025 dengan persentase surplus 28,63%, jika konsumsi beras 130 kg/kapita/tahun, target surplus dicapai pada tahun 2012 dengan persentase 33,32%, untuk konsumsi beras sebesar 120 kg/kapita/tahun, target surplus dicapai pada tahun 2005 dengan persentase 38,71%, jika konsumsi beras 102 kg/kapita/tahun, target surplus dicapai lebih cepat lagi yaitu pada tahun 1997 dengan persentase 51,26%. Hasil optimasi dan proyeksi surplus beras menunjukkan bahwa dengan konsumsi beras 139 kg/kapita/tahun, mulai tahun 2000-2024 Indonesia masih kurang dalam mencapai target surplus yaitu berkisar antara 0,18 - 9,95 juta ton beras. Target surplus 10 juta ton beras diproyeksikan tercapai pada tahun 2025. Pada kurun waktu 2025 sampai dengan 2030 diproyeksikan Indonesia telah melebihi target surplus yaitu mencapai 10,14 juta – 10,41 juta ton. Indonesia akan tercapai ketahanan pangannya apabila konsumsi beras penduduk dipertahankan antara 100-120 kg/kapita/tahun. Untuk itu perlu penurunan konsumsi beras melalui kebijakan pemerintah dengan penganeekaragaman konsumsi pangan berbasis sumber daya lokal melalui dukungan kebiasaan masyarakat untuk mengurangi konsumsi beras.

Kata Kunci: ketahanan pangan, proyeksi jumlah penduduk, konsumsi beras, surplus beras

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dasar utama bagi manusia untuk dapat mempertahankan hidup, oleh karena itu kecukupan pangan bagi setiap orang pada setiap waktu merupakan hak azasi yang harus dipenuhi (Ismet, 2007; Suryana, 2008). Sebagai kebutuhan dasar dan hak azasi manusia, pangan mempunyai peran yang sangat penting bagi kehidupan suatu bangsa. Ketersediaan pangan yang lebih kecil dibandingkan kebutuhannya dapat menciptakan ketidakstabilan ekonomi suatu negara. Berbagai gejolak sosial dan politik dapat terjadi jika ketahanan pangan terganggu yang pada akhirnya dapat membahayakan stabilitas nasional (Ismet, 2007). Ketahanan pangan menjadi syarat mutlak bagi suatu Negara untuk dapat melaksanakan pembangunan secara mantap.

Kebutuhan atau ketersediaan pangan di Negara berkembang di Asia sering dikaitkan dengan komoditas pangan beras mengingat fungsinya sebagai makanan pokok. Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2009 menyatakan konsumsi beras di Indonesia sebesar 139 kilogram per kapita per tahun. Bila kebutuhan beras per kapita dikalikan dengan jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2010 sebesar 237,6 juta, maka kebutuhan beras nasional mendekati 50 juta ton. Jumlah ini sangat besar dan

sulit dipenuhi produksi beras nasional mengingat sampai tahun 2010 produksi beras nasional berada di bawah 40 juta ton (Setiawan, 2012).

Permasalahan kelangkaan beras dalam negeri biasa diantisipasi Pemerintah dengan memperbesar cadangan dan/atau mengimpor beras. Dalam catatan sejarah, Indonesia selalu mengimpor beras walaupun sudah mencapai swasembada beras tahun 1984. Importasi beras terus berlanjut hingga mencapai puncak 4,7 juta ton pada tahun 1999 dan kemudian menurun setelah tahun 2008 yang kembali mencapai swasembada beras. Importasi beras dilakukan secara insidental karena berbagai alasan seperti untuk stabilisasi harga, peningkatan cadangan, antisipasi bencana, dan lain sebagainya. Pemerintah merasa ketersediaan beras aman bila surplus beras nasional mencapai 10 juta ton per tahun yang direncanakan tercapai pada tahun 2014. Program ekstensifikasi dan intensifikasi terus digulirkan termasuk program diversifikasi pangan untuk mengurangi konsumsi beras bersamaan dengan meningkatkan konsumsi pangan selain beras (Suryana, 2011 *dalam* Setiawan, 2012).

Pada tahun 2012 Kementerian Pertanian menghitung konsumsi beras penduduk Indonesia mencapai 102 kg per kapita per tahun. Hal ini dinilai merupakan konsumsi yang cukup tinggi. Bahkan hampir dua kali lipat dari konsumsi beras dunia yang hanya 60 kg per kapita per tahun. Konsumsi beras Indonesia merupakan konsumsi tertinggi di Asia. Konsumsi beras di Korea mencapai 40 kg per kapita pertahun, Jepang 50 kg per tahun, Malaysia 80 kg per tahun, Thailand 70 kg per tahun. Tingginya angka konsumsi beras nasional karena beras menjadi bagian yang tidak dipisahkan dari budaya pangan nasional. Pemerintah mencoba untuk mengurangi konsumsi beras tersebut dengan program diversifikasi konsumsi pangan. Hal ini dilakukan karena masih banyak alternatif makanan yang bisa dikonsumsi. Adapun penurunan konsumsi beras minimal sebesar 1,5% per kapita per tahun (Neraca, 27-3-2013).

Selanjutnya Gita Wirjawan selaku menteri perdagangan, pernah menyulut kontroversi dengan ajakannya di media massa agar warga Indonesia mengurangi konsumsi beras. Sebagai gantinya penduduk dihibau untuk mengubah pola makan karbohidrat, misalnya mengkonsumsi singkong atau ubi. Argumentasi yang diberikan adalah data Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2011 menyebutkan bahwa konsumsi beras per kapita Indonesia 139 kg/tahun, lebih tinggi daripada konsumsi beras per kapita Malaysia yang hanya 63 kg/tahun. Himbauan tersebut bertujuan baik, yakni mengubah Indonesia menjadi eksportir beras, dari yang selama ini menjadi negara importir beras nomor satu di dunia. Dengan mengurangi konsumsi beras, maka dengan tingkat produksi saat ini, 2012 sebesar 68,6 juta ton gabah kering giling (GKG), atau setara 39,1 juta ton beras, maka Indonesia dapat melakukan ekspor beras, dan

swasembada beras.

Selama ini pemerintah dalam menghitung kelebihan hasil panen, atau *surplus*, sering kali dinyatakan dalam ukuran atau satuan “ton”. Penggunaan satuan berat ini digunakan sebagai satuan atau ukuran yang merepresentasikan jumlah kelebihan panen di suatu daerah dalam skala nasional. Namun akan terjadi perbedaan hasil jika satuan berat tersebut digunakan sebagai ukuran surplus dari dua negara yang sangat berbeda jumlah penduduknya. Sebagai contoh sebuah negara yang berpenduduk 20 juta orang (negara “A”) yang berhasil panen dengan surplus 500.000 ton. Jika diasumsikan konsumsi beras per orang adalah 0,5 kg/hari, maka konsumsi penduduk negara “A” adalah 10.000 ton/hari. Ini berarti bahwa surplus beras sebesar 500.000 ton akan dapat memenuhi kebutuhan beras seluruh penduduk selama **50 hari**, di saat terjadi kegagalan panen total di masa tanam pertama tahun berikutnya. Bandingkan jika terjadi surplus 500.000 ton di negara “B” yang berpenduduk 240 juta, dengan cara yang sama, akan didapati bahwa konsumsi beras dari seluruh penduduk negara “B” adalah 120.000 ton/hari. Ini berarti bahwa surplus beras negara “B” hanya dapat memenuhi kebutuhan beras seluruh penduduk selama **4 hari**, untuk masa tanam yang sama. Perhitungan tersebut didasarkan pada asumsi bahwa tidak ada beras import di pasar, sehingga menunjukkan tingkat ketahanan pangan yang sesungguhnya (*tanpa intervensi beras import*). Terlihat bahwa terjadi perbedaan nilai manfaat dari surplus beras sebesar 500.000 ton yang dihasilkan oleh kedua negara yang berbeda ketika harus menghadapi kegagalan panen total di masa tanam pada tahun berikutnya. Oleh karena itu, ukuran surplus juga harus dapat menjadi indikator langsung dari tingkat ketahanan pangan negara yang mengalami surplus tersebut.

Salah satu persoalan paling penting di dunia adalah proyeksi populasi. Untuk menentukan proyeksi populasi tersebut, diperlukan model matematika untuk pertumbuhan populasi. Salah satunya adalah model logistik pertumbuhan populasi Verhulst. Model Verhulst merupakan penyempurnaan dari model eksponensial dan pertama kali diperkenalkan oleh Pierre Verhulst pada tahun 1838. Model ini memasukkan batas untuk populasinya. Laju pertumbuhan penduduk akan terbatas pada ketersediaan makanan, tempat tinggal, dan sumber hidup lainnya. Dengan asumsi tersebut, jumlah populasi dengan model ini akan selalu terbatas pada suatu nilai tertentu. Para ahli ekologi mendefinisikan daya tampung (*carrying capacity*) sebagai ukuran populasi maksimum yang dapat ditampung oleh suatu lingkungan tertentu tanpa ada penambahan atau penurunan ukuran populasi selama periode waktu yang relatif lama. Pada masa tertentu jumlah populasi akan mendekati titik kesetimbangan (*equilibrium*), pada titik ini jumlah kelahiran dan kematian dianggap sama. Laju pertumbuhan, yaitu nilai yang menggambarkan daya tumbuh suatu

populasi diasumsikan positif, karena mengingat setiap populasi memiliki potensi untuk berkembangbiak. Pada perkembangan selanjutnya model Verhulst tidak hanya digunakan untuk memproyeksikan data jumlah penduduk, tetapi juga digunakan untuk memproyeksikan sumberdaya lainnya seperti sumberdaya air, sumberpangan (beras) dan lainnya.

Indonesia adalah Negara besar dengan jumlah penduduk yang banyak sehingga konsumsi pangan khususnya beras juga banyak. Agar tidak terjadi ketimpangan antara ledakan populasi dengan ketersediaan beras, maka diperlukan perencanaan kebutuhan konsumsi beras. Salah satunya dengan memprediksi pertumbuhan penduduk Indonesia dan konsumsi beras maupun surplus beras. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menghitung surplus beras yang menjadi indikator langsung dari tingkat ketahanan pangan negara menggunakan model matematika.

METODOLOGI

Bahan

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder diperoleh dari BPS yang merupakan data *time series* dari tahun 1993-2012. Data yang digunakan adalah: (1) jumlah penduduk, (2) luas panen, (3) produksi tanaman padi, dan (4) produktivitas.

Metode

Produksi (Konversi Gabah menjadi Beras)

Angka konversi Gabah Kering Giling (GKG) menjadi beras sebesar 62,74 persen sering disebut juga angka rendemen penggilingan lapangan. Angka ini merupakan angka yang dirilis oleh BPS dan Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, Kementerian Pertanian. Angka tersebut merupakan hasil dari Survei Susut Panen dan Pasca Panen Gabah/Beras yang dilakukan oleh BPS dan Kementerian Pertanian tahun 2005 hingga 2007 yang diintegrasikan. Angka 62,74 persen digunakan untuk memperkirakan beras yang akan diperoleh dan menghitung susut penggilingan. Angka konversi GKG ke beras 62,74 persen baru resmi digunakan mulai tahun 2009. Sebelumnya angka yang digunakan adalah 65,00 persen dari hasil Survei Susut Pasca Panen 1987 dan Survei Gabah-Beras tahun 1988. Kemudian mengalami perubahan menjadi 63,20 persen dari hasil Survei Susut Pasca Panen 1995 dan Survei Gabah-Beras 1996 (Suhari, 2013).

Selain konversi GKG ke beras, angka konversi lain adalah angka konversi Gabah Kering Panen (GKP) ke GKG sebesar 86,02 persen. Jika melakukan pengeringan 1 kuintal GKP maka akan diperoleh GKG sebanyak 86,02 kg. Angka

konversi ini diperoleh dengan mengurangi 100 persen dengan dua komponen pengurang bobot akibat pengeringan yaitu pengurangan kadar air sebesar 10,71 persen dan kehilangan secara fisik sebesar 3,27 persen. Sebelum tahun 2009, angka konversi yang digunakan adalah 86,59 persen yang kemudian direvisi dengan survei serupa tahun 1995/1996 menjadi 86,51 persen.

Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi kebutuhan beras nasional dihitung dengan memperhatikan penambahan penduduk Indonesia. Proyeksi penambahan penduduk dihitung menggunakan model Verhulst dengan merujuk pada data hasil sensus BPS. Model Verhulst dapat menampilkan akurasi dengan baik dan menghasilkan koefisien korelasi mendekati 1.

Selanjutnya, Redjekiningrum (2011) memperkirakan jumlah penduduk dengan menggunakan model Verhulst menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = P_{\infty} \left[1 + \left(\frac{P_{\infty}}{P_0} - 1 \right) e^{-\gamma t} \right]^{-1} \dots\dots\dots (1)$$

dimana

- P = penduduk
- 0 = awal
- ∞ = angka tak terbatas
- γ = parameter yang ditentukan
- t = waktu

Surplus Beras

Surplus beras dihitung dari selisih antara jumlah total panen dalam setahun dengan jumlah konsumsi seluruh penduduk (dalam ton) selama satu tahun. Kriteria surplus dikategorikan dalam tiga kondisi, yaitu (1) mencapai target surplus jika nilai surplus sama dengan 10 juta ton, (2) melebihi target surplus, jika surplus lebih dari 10 juta ton, dan (3) kurang dari target surplus, jika surplus kurang dari 10 juta ton. Analisis menggunakan empat asumsi, yaitu tidak ada beras impor dan konsumsi beras penduduk Indonesia sebesar 139 kg/kapita/tahun, 130 kg/kapita/tahun, 120 kg/kapita/tahun, 113 kg/kapita/tahun, dan 102 kg/kapita/tahun.

Perhitungan surplus beras menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$S = P_t - K_t \dots\dots\dots (2)$$

dimana

- S = surplus beras (ton)
- P = jumlah total panen dalam satuan waktu (ton)
- K = konsumsi penduduk dalam satuan waktu (ton)
- t = waktu

Persentase surplus beras dihitung dengan menggunakan persamaan berikut

$$S_b = \frac{S}{K} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

dimana

- S_b = surplus beras (%)
- S = surplus beras (ton)
- K = konsumsi total penduduk dalam satuan waktu (ton)

Konsumsi per kapita diperoleh dari rasio antara konsumsi total negara dengan jumlah penduduk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Beras

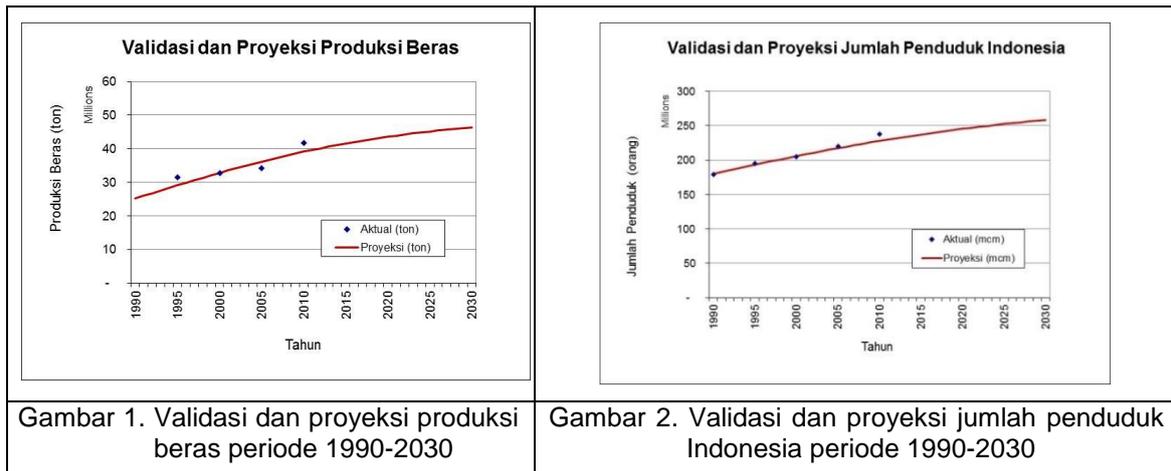
Berdasarkan perhitungan BPS dengan mengalikan luas panen dengan produktivitas, maka produksi beras mulai tahun 1993-2013 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel luas panen, produktivitas, produksi tanaman padi Indonesia

Tahun	Luas Panen(Ha)	Produktivitas (Ku/Ha)	Produksi(Ton) GKG	Produksi(Ton) Beras
1993	10,993,920	43.78	48,129,321	30,417,731
1994	10,717,734	43.48	46,598,380	29,450,176
1995	11,420,680	43.52	49,697,444	31,408,785
1996	11,550,045	44.2	51,048,899	32,262,904
1997	11,126,396	44.34	49,339,086	31,182,302
1998	11,730,325	41.97	49,236,692	31,117,589
1999	11,963,204	42.52	50,866,387	32,147,557
2000	11,793,475	44.01	51,898,852	32,800,074
2001	11,499,997	43.88	50,460,782	31,891,214
2002	11,521,166	44.69	51,489,694	32,541,487
2003	11,488,034	45.38	52,137,604	32,950,966
2004	11,922,974	45.36	54,088,468	34,183,912
2005	11,839,060	45.74	54,151,097	34,223,493
2006	11,786,430	46.2	54,454,937	34,415,520
2007	12,147,637	47.05	57,157,435	36,123,499
2008	12,327,425	48.94	60,325,925	38,125,985
2009	12,883,576	49.99	64,398,890	40,403,864
2010	13,253,450	50.15	66,469,394	41,702,898
2011	13,203,643	49.80	65,756,904	41,255,882
2012	13,445,524	51.36	69,056,126	43,325,813
2013	13,451,211	51.50	69,271,053	43,460,659

Proyeksi Jumlah Penduduk

Validasi dan proyeksi produksi beras dengan model Verhulst disajikan pada Gambar 1, sedangkan validasi dan proyeksi jumlah penduduk disajikan pada Gambar 2. Model proyeksi Verhulst dilakukan untuk data sensus penduduk tahun 1995, 2000, 2005, dan 2010, validasi dan proyeksi sampai dengan tahun 2030..



Dari Gambar 1 dan 2 terlihat bahwa produksi beras dari tahun 1990 sampai dengan 2030 cenderung meningkat. Produksi beras pada tahun 1990 mencapai 25.154.644 ton, sedangkan proyeksi produksi beras pada tahun 2030 sebesar 46.361.803 ton. Demikian juga jumlah penduduk dari tahun 1990 sampai dengan 2030 cenderung meningkat. Jumlah penduduk pada tahun 1990 mencapai 179.696.618 orang, sedangkan proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2030 sebesar 258.595.356 orang. Peningkatan jumlah penduduk akan berdampak meningkatnya konsumsi beras, sehingga untuk konsumsi beras perlu optimasi konsumsi untuk mencapai ketahanan pangan nasional.

Surplus Beras

Perhitungan surplus beras menggunakan menggunakan lima asumsi, yaitu tidak ada beras impor dan konsumsi beras penduduk Indonesia sebesar 139 kg/kapita/tahun, 130 kg/kapita/tahun, 120 kg/kapita/tahun, 113 kg/kapita/tahun, dan 102 kg/kapita/tahun disajikan pada Tabel 2-6.

Hasil analisis surplus beras untuk mencapai target 10 juta ton beras dengan asumsi tidak ada beras impor dan konsumsi beras penduduk Indonesia sebesar 139 kg/kapita/tahun dicapai pada tahun 2025 dengan persentase surplus 28,63%. Jika konsumsi beras penduduk Indonesia sebesar 130 kg/kapita/tahun, target surplus dicapai pada tahun 2012 dengan persentase 33,32%. Jika konsumsi beras penduduk Indonesia sebesar 120 kg/kapita/tahun, target surplus dicapai pada tahun 2005 dengan persentase 38,71%. Untuk konsumsi beras penduduk Indonesia sebesar 113 kg/kapita/tahun, target surplus dicapai pada tahun 2002 dengan persentase 43,76%. Dan jika konsumsi beras penduduk Indonesia sebesar 102 kg/kapita/tahun, target surplus dicapai lebih cepat lagi yaitu pada tahun 1997 dengan persentase 51,26%.

Tabel 2. Persentase surplus beras dengan asumsi konsumsi beras per kapita penduduk Indonesia sebesar 139 kg/kapita/tahun

Tahun	Produksi Beras (ton)	Jumlah Penduduk (orang)	Konsumsi beras (ton)	Surplus (ton)	Persentase Surplus
1990	25,154,644	179,696,618	24,977,830	176,815	0.71%
1991	25,945,638	182,451,483	25,360,756	584,881	2.31%
1992	26,734,739	185,177,679	25,739,697	995,042	3.87%
1993	27,520,383	187,873,451	26,114,410	1,405,973	5.38%
1994	28,301,029	190,537,133	26,484,661	1,816,367	6.86%
1995	29,075,178	193,167,148	26,850,234	2,224,945	8.29%
1996	29,841,381	195,762,016	27,210,920	2,630,461	9.67%
1997	30,598,250	198,320,350	27,566,529	3,031,721	11.00%
1998	31,344,466	200,840,864	27,916,880	3,427,586	12.28%
1999	32,078,792	203,322,369	28,261,809	3,816,983	13.51%
2000	32,800,074	205,763,774	28,601,165	4,198,910	14.68%
2001	33,507,252	208,164,092	28,934,809	4,572,443	15.80%
2002	34,199,361	210,522,432	29,262,618	4,936,743	16.87%
2003	34,875,535	212,838,001	29,584,482	5,291,053	17.88%
2004	35,535,012	215,110,106	29,900,305	5,634,707	18.84%
2005	36,177,131	217,338,147	30,210,002	5,967,128	19.75%
2006	36,801,332	219,521,620	30,513,505	6,287,827	20.61%
2007	37,407,158	221,660,111	30,810,755	6,596,403	21.41%
2008	37,994,248	223,753,297	31,101,708	6,892,540	22.16%
2009	38,562,337	225,800,939	31,386,331	7,176,006	22.86%
2010	39,111,248	227,802,883	31,664,601	7,446,647	23.52%
2011	39,640,893	229,759,055	31,936,509	7,704,384	24.12%
2012	40,151,262	231,669,456	32,202,054	7,949,208	24.69%
2013	40,642,422	233,534,163	32,461,249	8,181,174	25.20%
2014	41,114,509	235,353,319	32,714,111	8,400,398	25.68%
2015	41,567,720	237,127,137	32,960,672	8,607,048	26.11%
2016	42,002,312	238,855,890	33,200,969	8,801,343	26.51%
2017	42,418,590	240,539,908	33,435,047	8,983,543	26.87%
2018	42,816,907	242,179,578	33,662,961	9,153,945	27.19%
2019	43,197,652	243,775,337	33,884,772	9,312,881	27.48%
2020	43,561,251	245,327,668	34,100,546	9,460,705	27.74%
2021	43,908,155	246,837,098	34,310,357	9,597,799	27.97%
2022	44,238,841	248,304,195	34,514,283	9,724,558	28.18%
2023	44,553,803	249,729,561	34,712,409	9,841,394	28.35%
2024	44,853,549	251,113,832	34,904,823	9,948,726	28.50%
2025	45,138,598	252,457,672	35,091,616	10,046,981	28.63%
2026	45,409,474	253,761,774	35,272,887	10,136,588	28.74%
2027	45,666,706	255,026,851	35,448,732	10,217,974	28.82%
2028	45,910,822	256,253,637	35,619,256	10,291,567	28.89%
2029	46,142,348	257,442,883	35,784,561	10,357,787	28.94%
2030	46,361,803	258,595,356	35,944,755	10,417,049	28.98%

Jika konsumsi beras penduduk Indonesia sebesar 139 kg/kapita/tahun dan penduduk Indonesia 233.534.163 jiwa, maka konsumsi beras seluruh penduduk selama tahun 2013 adalah 32,5 juta tonserta surplus beras sebesar 25,2%. Hal inimenunjukkan bahwa apabila terjadi kegagalan panen di tahun berikutnya (2014), maka surplus tersebut hanya dapat dikonsumsi seluruh penduduk selama 92 hari. Berarti hanya 25,2% penduduk Indonesia yang survive dan 74,8% sisanya akan mengalami kelaparan atau kekurangan pangan. Hal ini mengisyaratkan bahwa pemerintah harus siap mengimpor beras sebesar 74,8% kebutuhan penduduk Indonesia apabila terjadi kegagalan panen pada tahun berikutnya. Angka tersebut menunjukkan bahwa tingkat ketahanan pangan nasional masih rendah, meskipun sudah tergolong negara surplus beras.

Tabel 3. Persentase surplus beras dengan asumsi konsumsi beras per kapita penduduk Indonesia sebesar 130 kg/kapita/tahun

Tahun	Produksi Beras (ton)	Jumlah Penduduk (orang)	Konsumsi beras (ton)	Surplus (ton)	Persentase Surplus
1990	25,154,644	179,696,618	23,360,560	1,794,084	7.68%
1991	25,945,638	182,451,483	23,718,693	2,226,945	9.39%
1992	26,734,739	185,177,679	24,073,098	2,661,641	11.06%
1993	27,520,383	187,873,451	24,423,549	3,096,834	12.68%
1994	28,301,029	190,537,133	24,769,827	3,531,202	14.26%
1995	29,075,178	193,167,148	25,111,729	3,963,449	15.78%
1996	29,841,381	195,762,016	25,449,062	4,392,319	17.26%
1997	30,598,250	198,320,350	25,781,646	4,816,604	18.68%
1998	31,344,466	200,840,864	26,109,312	5,235,154	20.05%
1999	32,078,792	203,322,369	26,431,908	5,646,884	21.36%
2000	32,800,074	205,763,774	26,749,291	6,050,784	22.62%
2001	33,507,252	208,164,092	27,061,332	6,445,920	23.82%
2002	34,199,361	210,522,432	27,367,916	6,831,444	24.96%
2003	34,875,535	212,838,001	27,668,940	7,206,595	26.05%
2004	35,535,012	215,110,106	27,964,314	7,570,698	27.07%
2005	36,177,131	217,338,147	28,253,959	7,923,171	28.04%
2006	36,801,332	219,521,620	28,537,811	8,263,522	28.96%
2007	37,407,158	221,660,111	28,815,814	8,591,344	29.81%
2008	37,994,248	223,753,297	29,087,929	8,906,320	30.62%
2009	38,562,337	225,800,939	29,354,122	9,208,214	31.37%
2010	39,111,248	227,802,883	29,614,375	9,496,873	32.07%
2011	39,640,893	229,759,055	29,868,677	9,772,215	32.72%
2012	40,151,262	231,669,456	30,117,029	10,034,233	33.32%
2013	40,642,422	233,534,163	30,359,441	10,282,981	33.87%
2014	41,114,509	235,353,319	30,595,932	10,518,577	34.38%
2015	41,567,720	237,127,137	30,826,528	10,741,192	34.84%
2016	42,002,312	238,855,890	31,051,266	10,951,046	35.27%
2017	42,418,590	240,539,908	31,270,188	11,148,402	35.65%
2018	42,816,907	242,179,578	31,483,345	11,333,562	36.00%
2019	43,197,652	243,775,337	31,690,794	11,506,859	36.31%
2020	43,561,251	245,327,668	31,892,597	11,668,654	36.59%
2021	43,908,155	246,837,098	32,088,823	11,819,333	36.83%
2022	44,238,841	248,304,195	32,279,545	11,959,296	37.05%
2023	44,553,803	249,729,561	32,464,843	12,088,960	37.24%
2024	44,853,549	251,113,832	32,644,798	12,208,751	37.40%
2025	45,138,598	252,457,672	32,819,497	12,319,100	37.54%
2026	45,409,474	253,761,774	32,989,031	12,420,443	37.65%
2027	45,666,706	255,026,851	33,153,491	12,513,216	37.74%
2028	45,910,822	256,253,637	33,312,973	12,597,850	37.82%
2029	46,142,348	257,442,883	33,467,575	12,674,773	37.87%
2030	46,361,803	258,595,356	33,617,396	12,744,407	37.91%

Apabila konsumsi beras 130 kg/kapita/tahun, maka konsumsi beras seluruh penduduk selama tahun 2013 adalah 30,4 juta ton, sehingga surplus beras adalah 33,9%. Angka ini mengartikan bahwa apabila terjadi kegagalan panen di tahun berikutnya (2014), maka surplus tersebut hanya dapat dikonsumsi seluruh penduduk selama 124 hari. Artinya hanya 33,9% penduduk Indonesia yang *survive* dan 66,1% sisanya akan mengalami kelaparan atau kekurangan pangan. Hal ini mengisyaratkan bahwa pemerintah harus siap mengimpor beras 66,1% dari kebutuhan penduduk Indonesia apabila terjadi kegagalan panen pada tahun berikutnya. Angka tersebut menunjukkan bahwa tingkat ketahanan pangan nasional masih cukup rendah.

Tabel 4. Persentase surplus beras dengan asumsi konsumsi beras per kapita penduduk Indonesia sebesar 120 kg/kapita/tahun

Tahun	Produksi Beras (ton)	Jumlah Penduduk (orang)	Konsumsi beras (ton)	Surplus (ton)	Persentase Surplus
1990	25,154,644	179,696,618	21,563,594	3,591,050	16.65%
1991	25,945,638	182,451,483	21,894,178	4,051,460	18.50%
1992	26,734,739	185,177,679	22,221,321	4,513,418	20.31%
1993	27,520,383	187,873,451	22,544,814	4,975,569	22.07%
1994	28,301,029	190,537,133	22,864,456	5,436,573	23.78%
1995	29,075,178	193,167,148	23,180,058	5,895,120	25.43%
1996	29,841,381	195,762,016	23,491,442	6,349,939	27.03%
1997	30,598,250	198,320,350	23,798,442	6,799,808	28.57%
1998	31,344,466	200,840,864	24,100,904	7,243,563	30.06%
1999	32,078,792	203,322,369	24,398,684	7,680,108	31.48%
2000	32,800,074	205,763,774	24,691,653	8,108,422	32.84%
2001	33,507,252	208,164,092	24,979,691	8,527,561	34.14%
2002	34,199,361	210,522,432	25,262,692	8,936,669	35.37%
2003	34,875,535	212,838,001	25,540,560	9,334,975	36.55%
2004	35,535,012	215,110,106	25,813,213	9,721,799	37.66%
2005	36,177,131	217,338,147	26,080,578	10,096,553	38.71%
2006	36,801,332	219,521,620	26,342,594	10,458,738	39.70%
2007	37,407,158	221,660,111	26,599,213	10,807,945	40.63%
2008	37,994,248	223,753,297	26,850,396	11,143,853	41.50%
2009	38,562,337	225,800,939	27,096,113	11,466,224	42.32%
2010	39,111,248	227,802,883	27,336,346	11,774,902	43.07%
2011	39,640,893	229,759,055	27,571,087	12,069,806	43.78%
2012	40,151,262	231,669,456	27,800,335	12,350,927	44.43%
2013	40,642,422	233,534,163	28,024,100	12,618,323	45.03%
2014	41,114,509	235,353,319	28,242,398	12,872,111	45.58%
2015	41,567,720	237,127,137	28,455,256	13,112,464	46.08%
2016	42,002,312	238,855,890	28,662,707	13,339,605	46.54%
2017	42,418,590	240,539,908	28,864,789	13,553,801	46.96%
2018	42,816,907	242,179,578	29,061,549	13,755,357	47.33%
2019	43,197,652	243,775,337	29,253,040	13,944,612	47.67%
2020	43,561,251	245,327,668	29,439,320	14,121,931	47.97%
2021	43,908,155	246,837,098	29,620,452	14,287,704	48.24%
2022	44,238,841	248,304,195	29,796,503	14,442,338	48.47%
2023	44,553,803	249,729,561	29,967,547	14,586,256	48.67%
2024	44,853,549	251,113,832	30,133,660	14,719,889	48.85%
2025	45,138,598	252,457,672	30,294,921	14,843,677	49.00%
2026	45,409,474	253,761,774	30,451,413	14,958,061	49.12%
2027	45,666,706	255,026,851	30,603,222	15,063,484	49.22%
2028	45,910,822	256,253,637	30,750,436	15,160,386	49.30%
2029	46,142,348	257,442,883	30,893,146	15,249,202	49.36%
2030	46,361,803	258,595,356	31,031,443	15,330,361	49.40%

Selanjutnya jika konsumsi beras 120 kg/kapita/tahun, maka konsumsi beras seluruh penduduk selama tahun 2013 sebesar 28,02 juta ton, sehingga surplus beras adalah 45,03%. Apabila terjadi kegagalan panen di tahun berikutnya (2014), maka surplus tersebut masih dapat dikonsumsi seluruh penduduk selama 165 hari. Artinya, hanya 45,03% penduduk Indonesia yang *survive* dan 54,97% sisanya akan mengalami kelaparan atau kekurangan pangan. Apabila terjadi kegagalan panen pada tahun berikutnya, pemerintah harus siap mengimpor beras 54,97% dari kebutuhan penduduk Indonesia. Angka ini menunjukkan bahwa tingkat ketahanan pangan nasional sedang saja.

Tabel 5. Persentase surplus beras dengan asumsi konsumsi beras per kapita penduduk Indonesia sebesar 113 kg/kapita/tahun

Tahun	Produksi Beras (ton)	Jumlah Penduduk (orang)	Konsumsi beras (ton)	Surplus (ton)	Persentase Surplus
1990	25,154,644	179,696,618	20,305,718	4,848,927	23.88%
1991	25,945,638	182,451,483	20,617,018	5,328,620	25.85%
1992	26,734,739	185,177,679	20,925,078	5,809,661	27.76%
1993	27,520,383	187,873,451	21,229,700	6,290,683	29.63%
1994	28,301,029	190,537,133	21,530,696	6,770,333	31.45%
1995	29,075,178	193,167,148	21,827,888	7,247,290	33.20%
1996	29,841,381	195,762,016	22,121,108	7,720,273	34.90%
1997	30,598,250	198,320,350	22,410,200	8,188,050	36.54%
1998	31,344,466	200,840,864	22,695,018	8,649,449	38.11%
1999	32,078,792	203,322,369	22,975,428	9,103,365	39.62%
2000	32,800,074	205,763,774	23,251,307	9,548,768	41.07%
2001	33,507,252	208,164,092	23,522,542	9,984,710	42.45%
2002	34,199,361	210,522,432	23,789,035	10,410,326	43.76%
2003	34,875,535	212,838,001	24,050,694	10,824,841	45.01%
2004	35,535,012	215,110,106	24,307,442	11,227,570	46.19%
2005	36,177,131	217,338,147	24,559,211	11,617,920	47.31%
2006	36,801,332	219,521,620	24,805,943	11,995,389	48.36%
2007	37,407,158	221,660,111	25,047,593	12,359,566	49.34%
2008	37,994,248	223,753,297	25,284,123	12,710,126	50.27%
2009	38,562,337	225,800,939	25,515,506	13,046,830	51.13%
2010	39,111,248	227,802,883	25,741,726	13,369,522	51.94%
2011	39,640,893	229,759,055	25,962,773	13,678,119	52.68%
2012	40,151,262	231,669,456	26,178,649	13,972,613	53.37%
2013	40,642,422	233,534,163	26,389,360	14,253,062	54.01%
2014	41,114,509	235,353,319	26,594,925	14,519,584	54.60%
2015	41,567,720	237,127,137	26,795,367	14,772,354	55.13%
2016	42,002,312	238,855,890	26,990,716	15,011,596	55.62%
2017	42,418,590	240,539,908	27,181,010	15,237,581	56.06%
2018	42,816,907	242,179,578	27,366,292	15,450,615	56.46%
2019	43,197,652	243,775,337	27,546,613	15,651,039	56.82%
2020	43,561,251	245,327,668	27,722,026	15,839,225	57.14%
2021	43,908,155	246,837,098	27,892,592	16,015,563	57.42%
2022	44,238,841	248,304,195	28,058,374	16,180,467	57.67%
2023	44,553,803	249,729,561	28,219,440	16,334,363	57.88%
2024	44,853,549	251,113,832	28,375,863	16,477,686	58.07%
2025	45,138,598	252,457,672	28,527,717	16,610,881	58.23%
2026	45,409,474	253,761,774	28,675,080	16,734,394	58.36%
2027	45,666,706	255,026,851	28,818,034	16,848,672	58.47%
2028	45,910,822	256,253,637	28,956,661	16,954,161	58.55%
2029	46,142,348	257,442,883	29,091,046	17,051,302	58.61%
2030	46,361,803	258,595,356	29,221,275	17,140,528	58.66%

Lebih lanjut jika konsumsi berasnya 113 kg/kapita/tahun, maka konsumsi beras seluruh penduduk selama tahun 2013 adalah 26,4 juta ton, sehingga surplus beras sebesar 54,01%. Apabila terjadi kegagalan panen di tahun berikutnya (2014), maka surplus tersebut masih dapat dikonsumsi seluruh penduduk selama 197 hari. Hanya 54,01% penduduk Indonesia yang *survive* dan 45,99% sisanya akan mengalami kelaparan atau kekurangan pangan. Apabila terjadi kegagalan panen pada tahun berikutnya, pemerintah harus siap mengimpor beras 45,99% dari kebutuhan penduduk Indonesia. Angka tersebut juga menunjukkan bahwa tingkat ketahanan pangan nasional sedang saja.

Tabel 6. Persentase surplus beras dengan asumsi konsumsi beras per kapita penduduk Indonesia sebesar 102 kg/kapita/tahun

Tahun	Produksi Beras (ton)	Jumlah Penduduk (orang)	Konsumsi beras (ton)	Surplus (ton)	Persentase Surplus
1990	25,154,644	179,696,618	18,329,055	6,825,589	37.24%
1991	25,945,638	182,451,483	18,610,051	7,335,586	39.42%
1992	26,734,739	185,177,679	18,888,123	7,846,616	41.54%
1993	27,520,383	187,873,451	19,163,092	8,357,291	43.61%
1994	28,301,029	190,537,133	19,434,788	8,866,241	45.62%
1995	29,075,178	193,167,148	19,703,049	9,372,129	47.57%
1996	29,841,381	195,762,016	19,967,726	9,873,655	49.45%
1997	30,598,250	198,320,350	20,228,676	10,369,574	51.26%
1998	31,344,466	200,840,864	20,485,768	10,858,698	53.01%
1999	32,078,792	203,322,369	20,738,882	11,339,911	54.68%
2000	32,800,074	205,763,774	20,987,905	11,812,169	56.28%
2001	33,507,252	208,164,092	21,232,737	12,274,515	57.81%
2002	34,199,361	210,522,432	21,473,288	12,726,072	59.26%
2003	34,875,535	212,838,001	21,709,476	13,166,059	60.65%
2004	35,535,012	215,110,106	21,941,231	13,593,781	61.96%
2005	36,177,131	217,338,147	22,168,491	14,008,640	63.19%
2006	36,801,332	219,521,620	22,391,205	14,410,127	64.36%
2007	37,407,158	221,660,111	22,609,331	14,797,827	65.45%
2008	37,994,248	223,753,297	22,822,836	15,171,412	66.47%
2009	38,562,337	225,800,939	23,031,696	15,530,641	67.43%
2010	39,111,248	227,802,883	23,235,894	15,875,354	68.32%
2011	39,640,893	229,759,055	23,435,424	16,205,469	69.15%
2012	40,151,262	231,669,456	23,630,285	16,520,978	69.91%
2013	40,642,422	233,534,163	23,820,485	16,821,938	70.62%
2014	41,114,509	235,353,319	24,006,039	17,108,470	71.27%
2015	41,567,720	237,127,137	24,186,968	17,380,752	71.86%
2016	42,002,312	238,855,890	24,363,301	17,639,011	72.40%
2017	42,418,590	240,539,908	24,535,071	17,883,520	72.89%
2018	42,816,907	242,179,578	24,702,317	18,114,590	73.33%
2019	43,197,652	243,775,337	24,865,084	18,332,568	73.73%
2020	43,561,251	245,327,668	25,023,422	18,537,829	74.08%
2021	43,908,155	246,837,098	25,177,384	18,730,771	74.40%
2022	44,238,841	248,304,195	25,327,028	18,911,813	74.67%
2023	44,553,803	249,729,561	25,472,415	19,081,388	74.91%
2024	44,853,549	251,113,832	25,613,611	19,239,938	75.12%
2025	45,138,598	252,457,672	25,750,683	19,387,915	75.29%
2026	45,409,474	253,761,774	25,883,701	19,525,773	75.44%
2027	45,666,706	255,026,851	26,012,739	19,653,967	75.56%
2028	45,910,822	256,253,637	26,137,871	19,772,951	75.65%
2029	46,142,348	257,442,883	26,259,174	19,883,174	75.72%
2030	46,361,803	258,595,356	26,376,726	19,985,077	75.77%

Jika konsumsi berasnya 102 kg/kapita/tahun, maka konsumsi beras seluruh penduduk selama tahun 2013 adalah 23,8 juta ton, sehingga surplus beras adalah 70,6%. Jika terjadi kegagalan panen di tahun berikutnya (2014), maka surplus tersebut dapat dikonsumsi seluruh penduduk selama 258 hari. Hanya 70,6% penduduk Indonesia yang *survive* dan 29,4% sisanya akan mengalami kelaparan atau kekurangan pangan. Hal ini mengisyaratkan bahwa apabila terjadi kegagalan panen pada tahun berikutnya, pemerintah harus siap mengimpor beras 29,4% dari kebutuhan penduduk Indonesia. Angka tersebut juga menunjukkan bahwa tingkat ketahanan pangan nasional sudah cukup tinggi.

Menurut Menteri Pertanian, *Suswono*, pada Seminar Sagu di IPB di pertengahan bulan Oktober 2010 mengemukakan bahwa jika masa tanam padi adalah *dua kali setahun*, maka surplus beras disarankan *sekurang-kurangnya 50%*;

sedangkan untuk masa tanam *tiga kali setahun, sekurang-kurangnya 33%*. Masa tanam tiga kali setahun yang memberikan surplus 33% memang menghasilkan tingkat ketahanan pangan yang sama baiknya dengan masa tanam dua tahun dengan surplus 50%. Namun demikian, berisiko karena sawah garapan *tidak mengalami masa istirahat*, dan berpeluang terhadap *penyebaran hama tanaman*.

Upaya yang perlu segera dilakukan oleh pemerintah di tingkatpusat maupun daerah adalah dengan meningkatkan produksi berasnya serta menambah jumlah gudang penyimpanan beras untuk menampung surplus beras. Untuk wilayah Pulau Jawa, Bali, dan pulau-pulau yang padat penduduk lainnya, perlu di bangun gudang-gudang sampai ke tingkat kabupaten. Pada pulau-pulau yang kepadatan penduduknya relatif rendah, cukup dibangun gudang-gudang di ibu kota provinsi/kota. Usulan yang bersifat adaptif terhadap perubahan iklim ini dapat menjadi pertimbangan pemerintah di tingkatpusat maupun daerah di dalam mendorong peningkatan produksi bahan makanan pokok, baik dalam skala nasional maupun lokal.

KESIMPULAN

1. Surplus beras yang dinyatakan dalam “persen” akan lebih obyektif, khususnya apabila dikaitkan dengan laju pertumbuhan penduduk setiap tahunnya. Selain itu, ukuran surplus yang dinyatakan dalam “persen” akan memudahkan kita di dalam mengukur tingkat ketahanan pangan nasional.
2. Dengan konsumsi beras 130 dan 139 kg/kapita/tahun untuk tahun 2013 mengisyaratkan bahwa pemerintah harus siap mengimpor beras sebesar **74,8% dan 66,1%** dari kebutuhan penduduk Indonesia apabila terjadi kegagalan panen pada tahun berikutnya sehingga tersirat bahwa tingkat ketahanan pangan nasional masih cukup rendah.
3. Apabila konsumsi beras 120 kg/kapita/tahun dan 113 kg/kapita/tahun untuk tahun 2013 mengisyaratkan total impor beras sebesar 54,97% dan 45,99% dari kebutuhan penduduk sehingga tersirat bahwa tingkat ketahanan pangan nasional sedang.
4. Tingkat ketahanan pangan cukup tinggi dicapai bila konsumsi beras 102 kg/kapita/tahun karena pemerintah hanya mengimpor beras 29,4% dari kebutuhan penduduk.
5. Untuk meningkatkan ketahanan pangan perlu meningkatkan keanekaragaman pangan sesuai jenis seperti umbi-umbian, serta sayur dan buah dan sesuai karakteristik daerah, selain itu perlu melakukan KIE (komunikasi, informasi, dan edukasi) serta promosi untuk mendukung program diversifikasi/keanekaragaman pangan

DAFTAR PUSTAKA

- Aleixo, S., J.L.Rocha, and D.Pestana. 2011. Probabilistic Methods in Dynamical Analysis: Population Growths Associated to Models Beta (p,q) with Allee Effect, in Peixoto, M. M; Pinto, A.A.; Rand, D.A.J., editors, Dynamics, Games and Science, in Honour of Mauricio Peixoto and David Rand, vol II, Ch. 5, pages 79-95, New York, Springer Verlag.

- Atmonobudi. [wordpress.com/.../ukuran surplus beras dan bahan makanan pokok lainnya perlu ditingkatkan maknanya](http://wordpress.com/.../ukuran-surplus-beras-dan-bahan-makanan-pokok-lainnya-perlu-ditingkatkan-maknanya). 13 Jun 2011.
- BPS. 2013. Penduduk Indonesia menurut Provinsi 1971, 1980, 1990, 1995, 2000 dan 2010. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia
- BPS. 2013. Luas Panen, Produktivitas, Produksi Tanaman Padi Seluruh Provinsi 1993-2012. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia
- Fathoni, R. 2011. Konsumsi Beras Turun 25,7 Kg Per Kapita. Kompas, Kamis 6 Oktober 2011.
- Ismet, M. 2007. Tantangan Mewujudkan Kebijakan Pangan yang Kuat. Pangan XVI (48): 3-9. Badan Urusan Logistik. Jakarta.
- Lantarsih, R., S. Widodo, D.H. Darwanto, S. B. Lestari, dan S. Paramita. Sistem Ketahanan Pangan Nasional: Kontribusi Ketersediaan dan Konsumsi Energi Serta Optimalisasi Distribusi Beras. Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 9 No 1. Maret 2011. p 33-51
- Lestari D. Upaya Mengurangi Konsumsi Beras. Bisnis Indonesia, Senin, 3 Januari 2011.
- Neraca. 2013. Konsumsi Beras Nasional Tertinggi Se-Asia, Diversifikasi Pangan Harus Digenjot
- Redjekiningrum, P. 2011. Pengembangan Model Alokasi Air Untuk Mendukung Optimal Water Sharing: Kasus DAS Cicitih-Cimandiri, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Setiawan, B.I. 2012. Optimalisasi Diversifikasi Pangan Guna Mewujudkan Ketahanan Pangan yang Berkelanjutan. Majalah Komunikasi dan Informasi, edisi 94, tahun 2012.
- Suryana, A. 2008. Menelisik Ketahanan Pangan. Kebijakan Pangan dan Swasembada Beras. Pengembangan Inovasi Pertanian 1 (1):1-16. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Suhari, I. 2013. Konversi Gabah Menjadi Beras 62,74 Persen, Tahukah Anda Dimana Angka Itu Berasal?. Dinas Pertanian Kabupaten Madiun
<http://ekonomi.kompasiana.com/agrobisnis/394016.html>. Konversi Gabah Menjadi Beras
- <http://bulogwatch.blogspot.com/2012/09/mentan-prihatin-indonesia-impor-1-juta.html>
- <http://economy.okezone.com/read/2011/10/13/320/514712/data-beras-bps-diragukan-keakuratannya>
- <https://excel.ucf.edu/classes/2007/Spring/appsII/Chapter5.pdf>. Verhulst Model for Population Growth
- <http://mathworld.wolfram.com/LogisticEquation.html>. Logistic Equation
- <http://sains.kompas.com/read/2012/07/21/02341294/Impor.Beras.Dikecam>
- <http://www.mediaindonesia.com/read/2012/10/19/356924/4/2/Pemerintah-Putusan-Impor-Beras-untuk-Penuhi-Stok-Bulog>
- <http://www.indonesia.go.id/in/kementerian/kementerian/kementerian-sekretariat-negara/3086-pangan-energi/13562-percepatan-pencapaian-surplus>
- [http://www.pertanian.go.id/kementerian/Roadmap PeningkatanProduksiBerasNasional \(P2BN\) Menuju Surplus Beras 10 Juta Ton padaTahun 2014](http://www.pertanian.go.id/kementerian/Roadmap_PeningkatanProduksiBerasNasional_(P2BN)_Menuju_Surplus_Beras_10_Juta_Ton_padaTahun_2014)