PROSIDING SEMINAR NASIONAL HIMPUNAN INFORMATIKA PERTANIAN INDONESIA 2009
ISBN : 978 – 979 – 95366 – 0 - 7

Pengembangan Perangkat Lunak Optimalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Hayati untuk Ketahanan Pangan

Mustafril[a], Budi I. Setiawan[b], Yanuar J. Purwanto[c], Lilik B. Prasetyo[d], dan Drajat Martianto[e]

[a]Mahasiswa Program Doktor , Ilmu Keteknikan Pertanian, SPs-IPB
dan Staf Pengajar Departeman Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111, mustaf_stmsi@yahoo.com

[b]Guru Besar Departemen Teknik Pertanian, FATETA-IPB, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, budindra@yahoo.com

[c]Staf Pengajar Departemen Teknik Pertanian, FATETA-IPB, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

[d]Staf Pengajar Fakultas Kehutanan, IPB, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

[e]Staf Pengajar Fakultas Ekologi Manusia, IPB, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

ABSTRAK

*Pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi suatu wilayah ditentukan oleh jumlah dan pertumbuhan penduduk, ketersediaan produksi pangan dari sektor pertanian, peternakan, perikanan, dan perkebunan sebagai sumber pangan dan gizi. Permasalahan yang terjadi adalah tidak semua wilayah dapat memenuhi kebutuhan pangannya sendiri. Kebutuhan pangan suatu wilayah dapat dihitung dengan menggunakan standar angka kecukupan gizi (AKG). Berdasarkan AKG dan jumlah penduduk sesuai dengan jenis kelamin dan kelompok umur dapat diprediksi tingkat kebutuhan pangan dan gizi suatu wilayah. Sedangkan ketersediaan pangan dihitung berdasarkan jumlah produksi komoditi bahan pangan yang dikelompok menjadi sembilan kelompok bahan pangan menurut pola pangan harapan nasional (PPHN) 2020. Menggunakan daftar komposisi zat gizi makanan Indonesia dengan jumlah produksi komoditi pangan pertahun dapat dihitung ketersediaan pangan. Berdasarkan data dalam 10 tahun terakhir dapat dikembangkan metode proyeksi kebutuhan dan ketersediaan pangan berdasarkan PPHN 2020. Dari informasi ini dikembangkan perangkat lunak sistim penunjang keputusan atau decision support system (DSS) untuk menentukan kebutuhan lahan, sarana dan prasarana produksi pangan yang optimal baik dari sektor pertanian, perternakan, perikanan dan perkebunan dengan mengacu kepada kelompok bahan makanan berdasarkan PPHN. Input dari perangkat lunak ini adalah jumlah penduduk, produksi komoditi pangan dan luas lahan pertanian dan atau jumlah sarana pendukung produksi seperti alat tangkap untuk perikanan dan luas lahan potensi hijauan makanan ternak, sedangkan output-nya adalah kebutuhan energi pangan, energi pangan tersedia, energi pangan optimum, lahan tersedia, lahan optimum dan komposisi kebutuhan dan ketersediaan protein serta status ketersediaan pangan: **Lebih**, **Cukup**, dan **Kurang**. Perangkat lunak ini diberinama **OptifoodPlus**, dan bisa digunakan untuk tingkat desa, kecamatan, kabupaten, propinsi dan nasional untuk analisis ketersedian dan kebutuhan pangan. Hasil running **OptifoodPlus** ini dapat dijadikan data input spasial Sistim Infomasi Geografis (SIG).*

Kata kunci : *Optimasi, Sistim Penunjang Keputusan, Ketahanan Pangan*

1. PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi penduduk di suatu wilayah terlebih dahulu perlu diketahui ketersediaan, kecukupan serta konsumsi pangan suatu daerah yang selanjutnya dibandingkan dengan potensi sumberdaya alam, sarana dan prasarana produksi yang tersedia di daerah tersebut. Ketersediaan pangan ditentukan oleh tingkat produksi bahan makanan yang bersumber dari sektor pertanian, perternakan dan perikanan. Sedangkan kebutuhan pangan ditentukan oleh perkembangan jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur. Produksi bahan makanan dan luas lahan yang optimum berdasarkan perkembangan jumlah penduduk dihitung dengan pendekatan optimasi kebutuhan (*demand*) dan produksi (*supply*) sumberdaya hayati untuk pangan dan gizi [1].

Sistem optimasi akan lebih mudah dilakukan dengan mengembangkan perangkat lunak optimasi yang dapat melakukan perhitungan secara cepat dan tepat. Perangkat lunak optimasi dapat

ISBN : 978 – 979 – 95366 – 0 - 7

digunakan untuk perhitungan tingkat kebutuhan bahan makanan optimal setiap kelompok bahan makanan dan luas lahan dan atau sarana produksi optimal yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan energi pangan dan protein setiap penduduk dalam suatu wilayah. Hasil optimasi ini dapat digunakan sebagai landasan kebijakan untuk mencapai ketahanan pangan dan daerah mandiri pangan.

Perangkat lunak optimasi untuk pengelolaan pangan telah dikembangkan [2] yang diberinama **Optifood**. Perangkat lunak **Optifood** telah dapat menghitung kebutuhan energi optimum, produksi optimum, dan luas lahan optimum untuk memproduksi pangan dalam suatu wilayah berdasarkan perkembangan penduduk wilayah tersebut. Perangkat lunak **Optifood** ini yang selanjutnya dikembangkan menjadi **OptifoodPlus** dengan menambahkan beberapa *tools*, yaitu perhitungan kebutuhan dan ketersediaan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin serta perangkat transfer data dari data input ke program utama **OptifoodPlus**. **OptifoodPlus** juga memberikan informasi hasil optimasi berupa produksi optimum dan lahan optimum untuk memproduksi setiap komoditi bahan pangan pada suatu wilayah kajian.

2. TUJUAN

Tujuan pengembangan perangkat lunak optimalisasi pemanfaatan sumberdaya hayati untuk ketahanan pangan adalah:

1. Mengembangkan model optimasi potensi sumberdaya hayati untuk memenuhi kebutuhan pangan;
2. Mengembangkan perangkat lunak DSS optimasi kebutuhan dan ketersediaan pangan.

3. MODEL OPTIMASI SUMBERDAYA HAYATI UNTUK PANGAN

Kebutuhan pangan penduduk suatu wilayah ditentukan oleh pertumbuhan penduduk wilayah tersebut. Kebutuhan pangan terutama diukur berdasarkan kebutuhan energi pangan setiap individu yang berbeda berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur. Kebutuhan energi pangan setiap individu dihitung berdasarkan angka kecukupan gizi (AKG).

Ketersediaan pangan suatu wilayah ditentukan oleh produksi komoditi pangan dan luas lahan untuk memproduksi pangan tersebut. Komposisi zat gizi setiap komoditi bahan pangan telah ditetapkan dalam Daftar Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia [3].

Untuk mengembangkan model optimasi pemanfaatan sumberdaya hayati untuk pangan ini memerlukan data *input* utama yang merupakan data *timeseries* minimal 10 tahun, yaitu: (a) jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur demografi, (b) produksi komoditi pangan, dan (c) luas lahan untuk memproduksi komoditi pangan tersebut.

3.1 Proyeksi Penduduk

Untuk menghitung proyeksi pertumbuhan penduduk dalam wilayah tertentu menggunakan model populasi Verhulst [4] sebagai berikut:

$$N(t) = N_{\infty}\left[1+\left(\frac{N_{\infty}}{N_o}-1\right)\cdot e^{-\gamma\cdot t}\right]^{-1} \qquad (1)$$

Dimana, N adalah populasi (jiwa); γ adalah parameter Verhults; t adalah waktu (tahun), indeks **o** awal tahun, ∞ tahun yang akan datang saat terjali *leveling-off* atau sering juga disebut *arrying capacity*.

3.2 Proyeksi Kebutuhan Pangan

Persamaan yang dipakai untuk menghitung kebutuhan energi pangan harian dalam suatu wilayah tertentu [2] adalah sebagai berikut:

$$E^T = \left[\sum_i^n a_i{}^p.N_i{}^p + \sum_i^n a_i{}^w.N_i{}^w\right] \qquad (2)$$

Dimana, E^T adalah energi total yang dibutuhkan pada tahun tertentu dalam wilayah tertentu (juta kkal), a adalah kebutuhan energi harian (kkal/hari) per individu (AKG), N jumlah individu (jiwa), p adalah Pria, w adalah wanita, i adalah indeks kelompok umur, n adalah jumlah kelompok umur.

3.3 Proyeksi Produksi dan Luas Lahan Komoditi Pangan

Data produksi dan luas lahan berbagai komoditi pertanian dapat diperoleh dari BPS atau intansi teknis terkait. Luas lahan berarti luas panen dan produktivitas adalah produksi dibagi luas panen. Untuk memproyeksikan produksi dan luas lahan digunakan model pertumbuhan *Verhults* pada persamaan (1).

3.4 Optimasi Kecukupan Energi Kelompok Pangan

Kecukupan berarti terpenuhi kebutuhan energi pangan harian dalam batas kisarannya, sedangkan keseimbangan energi mengandung arti terpenuhi komposisi energi dari berbagai sumber yang diajurkan. Komposisi energi yang dianjurkan [5] merujuk pada PPHN 2020 dimana bahan pangan klasifikasikan atas sembilan kelompok bahan pangan, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

ISBN : 978 – 979 – 95366 – 0 - 7

Tabel 1: Komposisi energi kelompok bahan pangan [5]

No	Kelompok	Minimum	Maksimum
1	Serealia	40.0%	60.0%
2	Pangan hewani	5.0%	20.0%
3	Lemak dan minyak	5.0%	15.0%
4	Umbi-umbian	0.1%	8.0%
5	Sayuran dan buah-buahan	3.0%	8.0%
6	Kacang dan biji-bijian	2.0%	10.0%
7	Gula	2.0%	8.0%
8	Buah dan biji berminyak	0.1%	3.0%
9	Lain-lain	0.1%	5.0%

Persamaan yang dipakai untuk optimisasi kecukupan dan keseimbangan energi [2] adalah sebagai berikut.

Fungsi tujuannya adalah meminimalkan:

$$\varepsilon = \left| E^T - E^H \right| \quad (3)$$

Dimana,

$$E^H = \sum_i^k E_i \quad (4)$$

Fungsi kendalanya sebagai berikut:

$$E^x_{i,mn} \le \frac{E_i}{E^H} \le E^x_{i,mx} \quad (5)$$

Dimana, E^H adalah energi total hasil optimisasi (juta kkal), $E^x_{i,mn}$ dan $E^x_{i,mx}$ dan masing-masing adalah fraksi energi minimum dan maksimum dari setiap kelompok bahan pangan (Tabel 1).

3.5 Analisis Ketersediaan Energi dari Produksi Kelompok Pangan

Evaluasi ketersediaan energi [2] untuk menentukan status atau kondisi produksi pangan dalam kelompok bahan pangan guna memenuhi kebutuhan energi bagi penduduk dalam suatu wilayah kajian. Hasil evaluasi ini disamping berupa nilai/angka juga pernyataan tiga status ketersediaan energi, yaitu **LEBIH**, **CUKUP** atau **KURANG. LEBIH** berarti produksi yang ada atau yang diproyeksi melebihi kebutuhan energi dari kelompok bahan pangan yang bersangkutan. **CUKUP** berarti tidak terjadi kelebihan atau kekurangan yang signifikan. **KURANG** berarti terjadi atau akan terjadi defisit energi. Persamaan yang digunakan untuk menghitung status energi ini dalam setiap kelompok bahan pangan adalah sebagai berikut:

$$\varepsilon_i = E_i^D - E_i^H \quad (6)$$

$$E_i^D = \sum_j^m \beta_{i,j} \cdot \gamma_{i,j} \cdot W_{i,j}^D \quad (7)$$

Dimana, E^D adalah energi pangan bersumber dari produksi komoditi bahan pangan, W^D (juta kkal), β adalah konversi komoditi bahan pangan ke dalam bentuk bahan yang dapat dikonsumsi, γ adalah konversi bahan pangan yang dapat dikonsumsi ke dalam energi pangan (kkal/gram), i dan j masing-masing adalah indeks/nomor untuk kelompok dan komoditi bahan pangan.

3.6 Optimasi Kecukupan Energi Setiap Komoditi Pangan

Tujuan optimisasi di sini adalah menentukan produksi optimal dari berbagai komoditi pertanian agar terpenuhi jumlah energi pangan yang dibutuhkan dari setiap kelompok pangan. Persamaan yang dipakai untuk optimisasi kecukupan dan keseimbangan energi dari komoditi pangan ini adalah sebagai berikut:

Fungsi tujuannya adalah meminimisasi:

$$\delta_i = \left| E_i^K - E_i^H \right| \quad (8)$$

$$E_i^K = \sum_j^m \beta_{i,j} \cdot \gamma_{i,j} \cdot W_{i,j}^K \quad (9)$$

Dimana, E^K adalah energi pangan dari hasil optimisasi produksi komoditi bahan pangan, W^K (juta kkal).

Fungsi kendalanya ditentukan oleh kondisi sebagai berikut:

Bila $\varepsilon_i >>> 0$ maka $0 \le W_{i,j}^K \le W_{i,j}^D$ (10)

Artinya, jika ketersediaan energi jauh berlebih dari pada yang dibutuhkan maka produksi yang ada dijadikan batas atas produksi yang akan dioptimisasi.

Bila $\varepsilon_i <<< 0$ maka $0 \le W_{i,j}^D \le W_{i,j}^K$ (11)

Sedangkan jika ketersediaan energi jauh kurang dari pada yang dibutuhkan maka produksi yang ada dijadikan batas bawah produksi yang akan dioptimisasi.

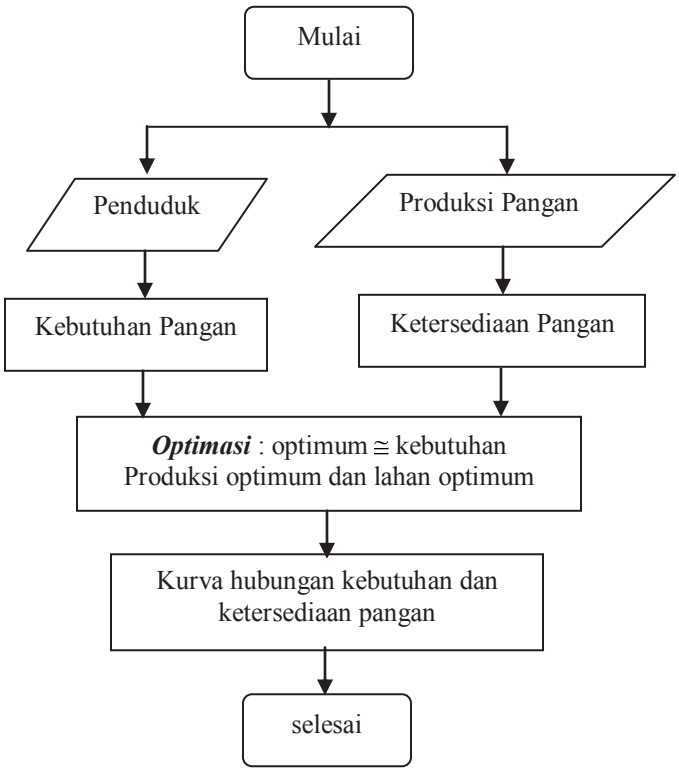
Bila $\varepsilon_i \approx 0$ maka $0 \le W_{i,j}^K$ (12)

Sementara jika ketersediaan energi lebih kurang sama dengan yang dibutuhkan maka produksi yang akan dioptimisasi harus lebih besar dari 0.

ISBN : 978 – 979 – 95366 – 0 - 7

4. PERANGKAT LUNAK OPTIFOODPLUS

Berdasarkan pengembangan model optimasi sumberdaya hayati untuk pangan disusun perangkat lunak optimasi kebutuhan dan ketersediaan pangan dalam suatu wilayah kajian. Perangkat lunak optimasi ini telah dikembangkan sebelumnya yang diberinama **Optifood** [2]. Perangkat lunak **Optifood** digunakan untuk menghitung kebutuhan dan ketersediaan energi, kebutuhan produksi optimum dan luas lahan optimum. Setelah dilakukan pengembangan dengan menambah beberapa *tools*, sehingga dapat menghitung selain kebutuhan dan ketersediaan energi, juga menghitung kebutuhan dan ketersediaan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin dalam suatu wilayah kajian.



Gambar 1. Diagram optimasi pangan

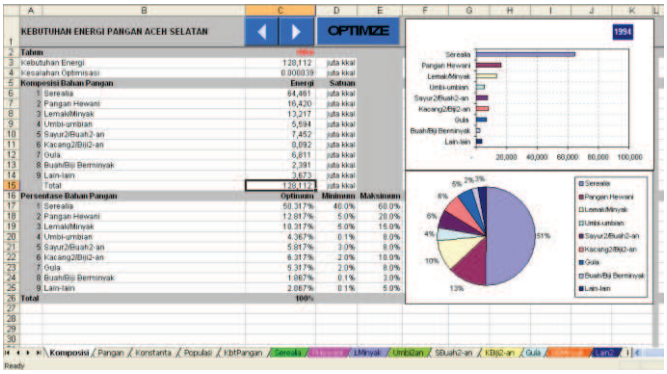
Hasil pengembangan **Optifood** ini diberinama **OptifoodPlus**. Perangkat lunak **Optifood** ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic Aplication for Microsoft Excel 2003*. *Input* perangkat lunak **OptifoodPlus** ini adalah, perkembangan jumlah penduduk yang merupakan jumlah penduduk dalam suatu daerah kajian selama rentang waktu pengamatan dalam beberapa tahun minimal 10 tahun. Jumlah dan perkembangan produksi komoditi bahan makanan dalam rentang waktu pengamatan minimal 10 tahun serta luas panen setiap komoditi pertanian dan atau jumlah peralatan tangkap standar untuk komoditi perikanan laut dan perairan umum. Sistem optimasi pangan ini digambarkan secara singkat pada Gambar 1.

Sebagai *output* hasil optimasi **OptifoodPlus** adalah:

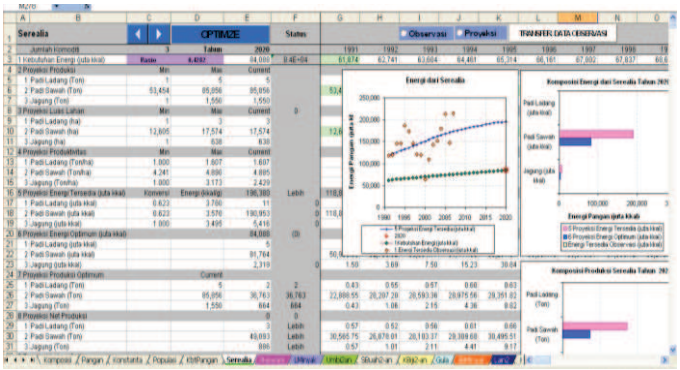
a. Proyeksi kebutuhan pangan (energi, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, besi, vitamin A, vitamin B, dan vitamin C) dari awal tahun pengamatan sampai tahun target proyeksi.
b. Proyeksi ketersediaan komoditi bahan pangan (serealia, pangan hewani, lemak minyak, umbi-umbian, sayuran dan buah-buahan, kacang/biji-bijian, gula, buah/biji berminyak,dan bahan makanan lain) dari awal tahun pengamatan sampai tahun target proyeksi.
c. Berdasarkan kebutuhan energi tahun tertentu dilakukan optimasi yang menghasilkan kebutuhan energi optimal, kebutuhan produksi optimal dan kebutuhan lahan optimal untuk komoditi pertanian tanaman pangan, lahan optimal untuk hijauan makanan ternak, lahan optimal untuk tambak/kolam untuk perikanan budidaya, dan kebutuhan alat tangkap standar optimal untuk produksi komoditi bahan makanan dari perikanan tangkap (ikan laut dan ikan perairan umum).
d. Kurva hubungan kebutuhan pangan observasi, proyeksi kebutuhan pangan, ketersediaan pangan observasi, proyeksi ketersediaan pangan, dan konsumsi pangan. Yang dimaksud dengan observasi disini adalah data kebutuhan pangan yang dihitung berdasarkan perkembangan penduduk nyata yang bersumber dari data sekunder seperti BPS atau instansi lainnya, sedangkan kebutuhan proyeksi adalah kebutuhan bahan makanan yang dihitung berdasarkan proyeksi penduduk dengan menggunakan persamaan pertumbuhan verhulst. Demikian juga untuk observasi ketersediaan bahan makan dihitung berdasarkan produksi nyata dari BPS, sedangkan proyeksi ketersediaan bahan pangan merupakan hasil proyeksi berdasarkan persamaan verhulst.
e. Status kecukupan pangan yang dikelompokan berdasarkan komposisi zat bahan makanan dan kelompok bahan makanan yang berupa status lebih, cukup dan atau kurang. Status kecukupan pangan ini mengambarkan ketersediaan bahan pangan dalam suatu daerah kajian, apakah dalam kondisi berlebih, cukup, atau kurang bila dibandingkan dengan proyeksi ketersediaan pangan.

Beberapa hasil tampilan perangkat lunak **OptifoodPlus** disajikan pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 6.

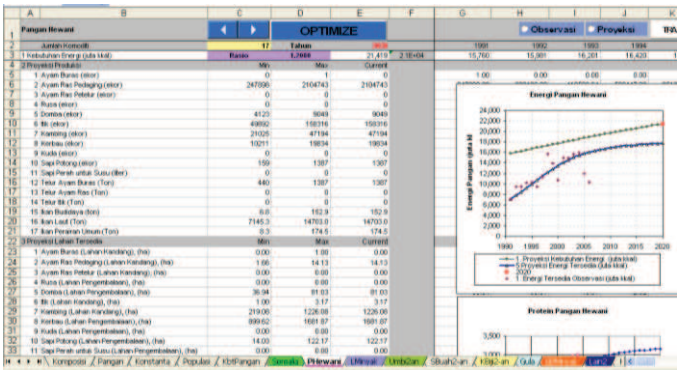
ISBN : 978 – 979 – 95366 – 0 - 7



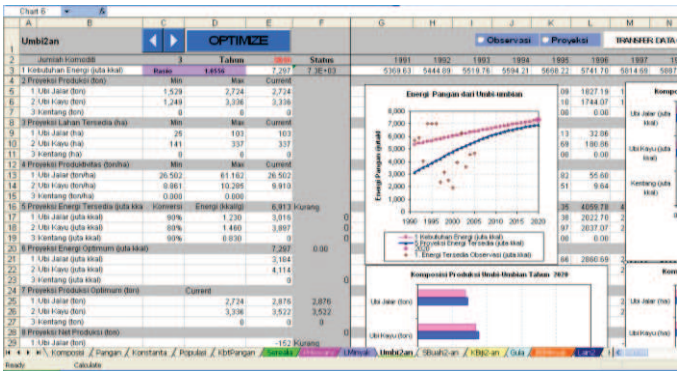
Gambar 2. Optimasi komposisi bahan makanan



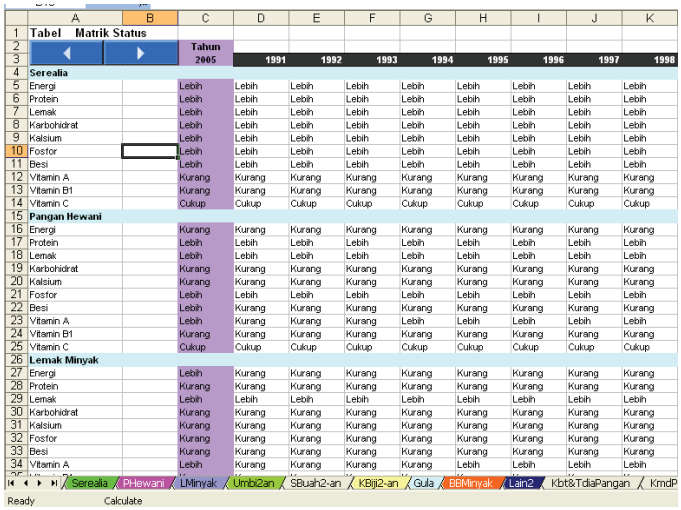
Gambar 3. Optimasi kelompok makanan serealia



Gambar 4. Optimasi kelompok makanan pangan hewani



Gambar 5. Optimasi kelompok makanan umbi-umbian



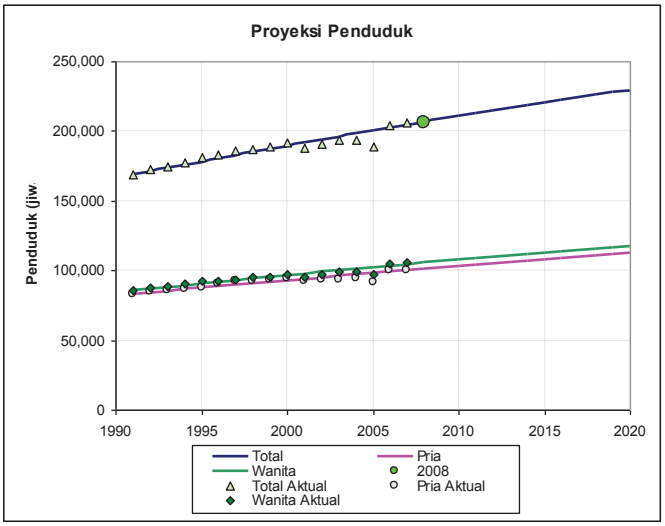
Gambar 6. Status ketersediaan pangan

5. HASIL *OPTIFOODPLUS*

Perangkat lunak **OptifoodPlus** ini digunakan untuk kasus optimalisasi pemanfaatan sumberdaya hayati untuk ketahanan pangan di Kabupaten Aceh Selatan Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam.

5.1 Proyeksi Jumlah Penduduk

Hasil proyeksi penduduk Kabupaten Aceh Selatan setiap tahun dari tahun 1991-2020 menggunakan perangkat lunak **OptifoodPlus** disajikan pada Gambar 7. Proyeksi penduduk Kabupaten Aceh Selatan pada tahun 2020 diperkirakan mencapai 229.402 jiwa yang terdiri dari 112.237 jiwa laki-laki dan 117.165 jiwa wanita. Berdasarkan data proyeksi penduduk ini dapat dihitung tingkat kebutuhan energi, protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin di Kabupaten Aceh Selatan.

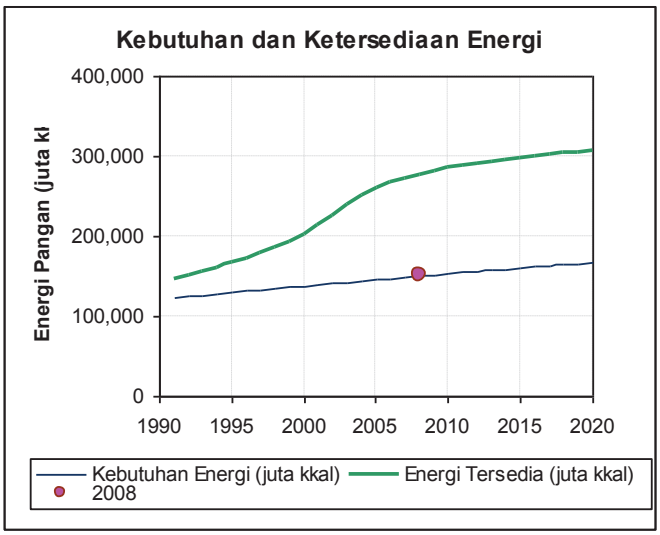


Gambar 7. Proyeksi penduduk Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020

ISBN : 978 – 979 – 95366 – 0 - 7

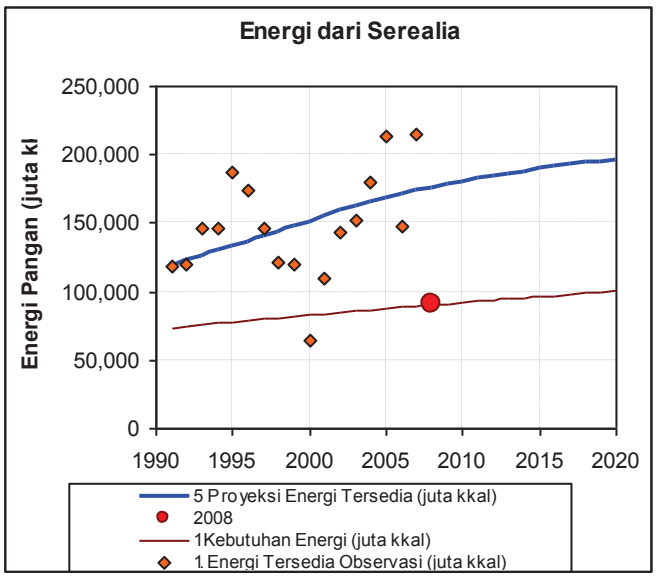
5.2 Optimasi Energi

Hasil proyeksi kebutuhan dan ketersediaan energi pangan di Kabupaten Aceh Selatan dengan menggunakan OptifoodPlus terlihat bahwa ketersediaan energi pangan jauh melebihi dari kebutuhan energi pangan seperti disajikan pada Gambar 8.



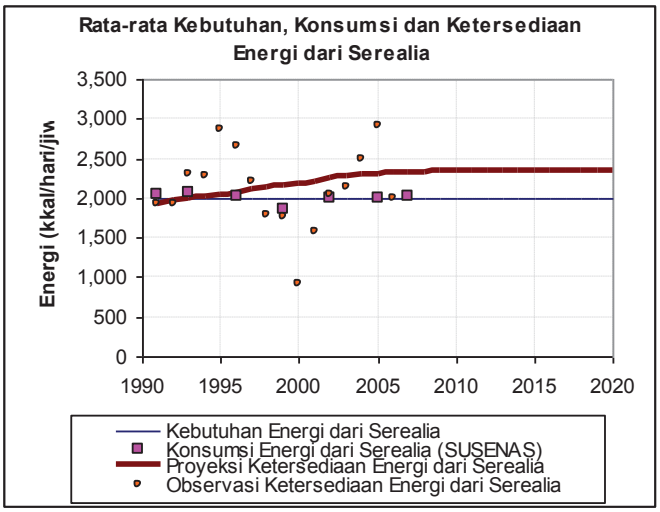
Gambar 8. Proyeksi kebutuhan dan ketersediaan energi pangan Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020

Bila ditinjau kebutuhan dan ketersediaan energi berdasarkan kelompok bahan makanan, maka ketersediaan energi dari serealia masih melebihi kebutuhan energi dari serealia seperti disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Proyeksi kebutuhan dan ketersediaan energi pangan dari serealia Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020.

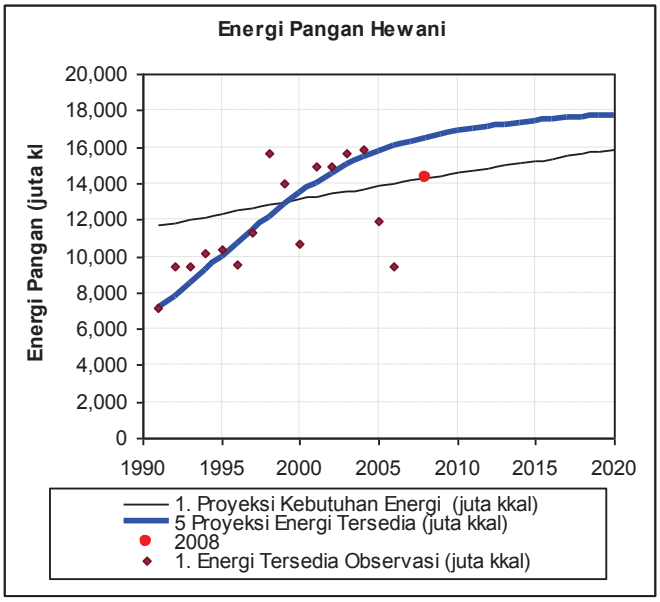
Rata-rata kebutuhan, konsumsi dan ketersediaan energi perkapita dari serealia masih mencukupi dari tahun 1996-2020, artinya proyeksi rata-rata ketersediaan energi perkapita dari serealia masih lebih besar dari kebutuhan. Bila dibandingkan dengan tingkat konsumsi energi dari serealia nasional berdasarkan data SUSENAS terlihat bahwa rata-rata ketersediaan energi pangan dari serealia masih berada di atas rata-rata tingkat konsumsi rata-rata perkapita nasional sejak tahun 1995 (Gambar 10).



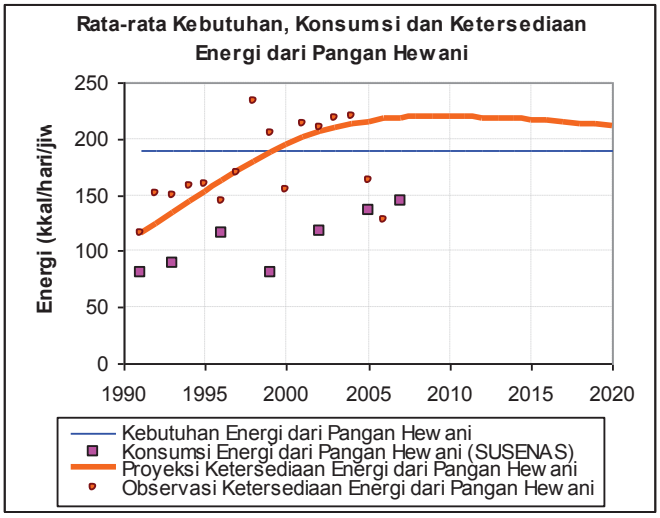
Gambar 10. Rata-rata kebutuhan, konsumsi, dan ketersediaan energi perkapita dari serealia di Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020.

Untuk kelompok pangan hewani ketersediaan energi pangan melebihi kebutuhan energi pangan sejak tahun 2001 seperti disajikan pada Gambar 11. Sedangkan rata-rata kebutuhan, konsumsi, dan ketersediaan energi pangan perkapita dari pangan hewani (Gambar 12), rata-rata kebutuhan dan ketersediaan energi pangan perkapita melebihi rata-rata konsumsi energi pangan perkapita dari pangan hewani secara nasional berdasarkan data SUSENAS.

ISBN : 978 – 979 – 95366 – 0 - 7



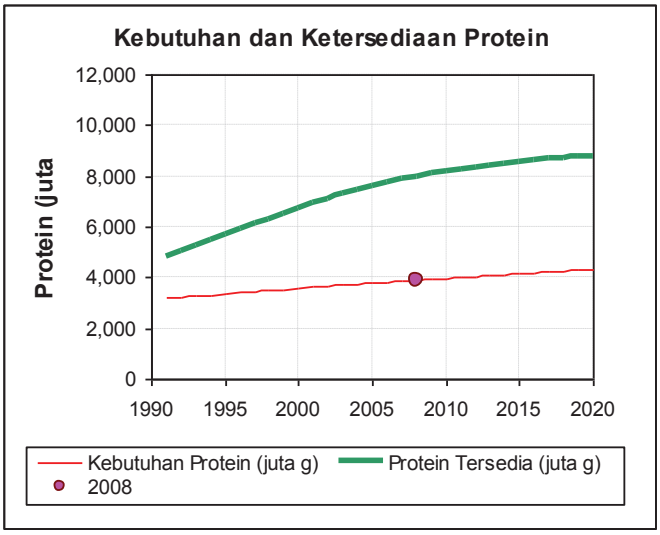
Gambar 11. Proyeksi kebutuhan dan ketersediaan energi pangan dari pangan hewani di Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020.



Gambar 12. Rata-rata kebutuhan, konsumsi, dan ketersediaan energi perkapita dari pangan hewani di Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020.

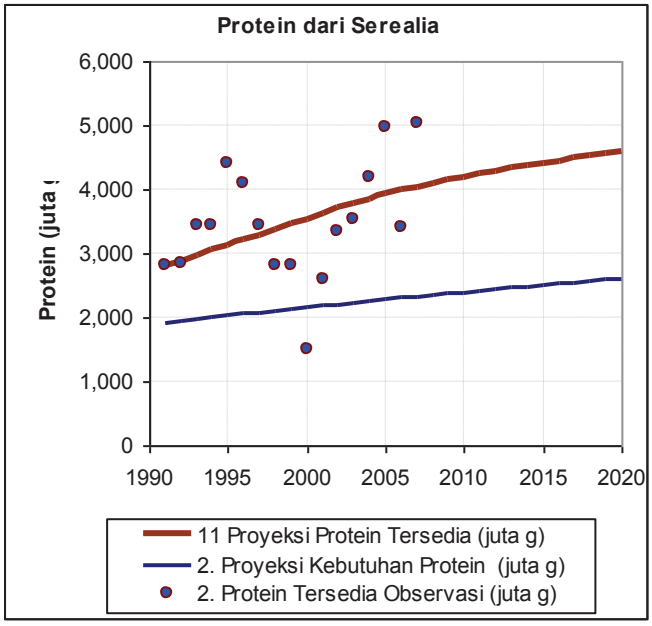
5.3 Optimasi Protein

Hasil optimasi kebutuhan dan ketersediaan protein di Kabupaten Aceh Selatan disajikan pada Gambar 13. Ketersediaan protein melebihi kebutuhan protein di Kabupaten Aceh Selatan, maka dapat disimpulkan bahwa proyeksi ketersediaan protein di Kabupaten Aceh Selatan mencukupi bila dibandingkan dengan tingkat kebutuhan protein.



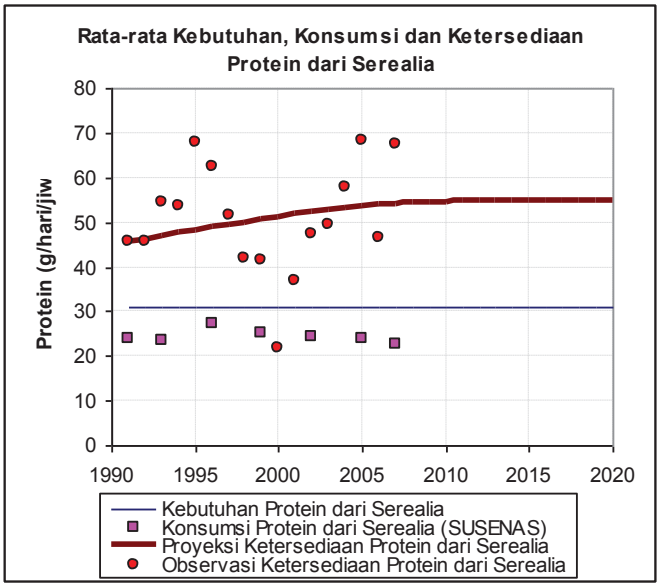
Gambar 13. Proyeksi kebutuhan dan ketersediaan protein di Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020

Bila ditinjau kebutuhan dan ketersediaan protein dari kelompok bahan makanan serealia, ketersediaan protein dari serealia melebihi kebutuhan protein dari serealia seperti disajikan pada Gambar 14. Sedangkan rata-rata kebutuhan, konsumsi dan ketersediaan protein perkapita dari serealia disajikan pada Gambar 15. Rata-rata ketersediaan protein perkapita dari serealia di Kabupaten melebihi rata-rata kebutuhan protein perkapita dan rata-rata tingkat konsumsi protein perkapita dari serealia secara nasional berdasarkan data SUSENAS.



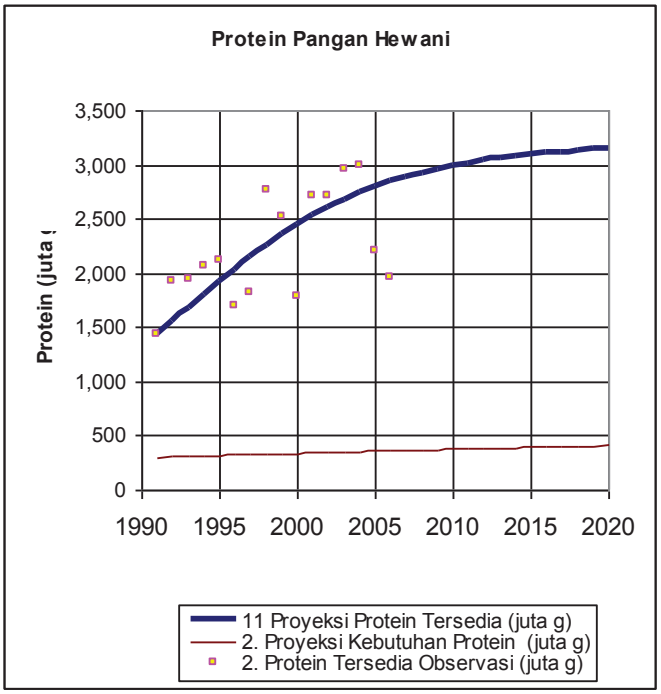
Gambar 13. Proyeksi kebutuhan dan ketersediaan protein dari serealia di Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020.

ISBN : 978 – 979 – 95366 – 0 - 7

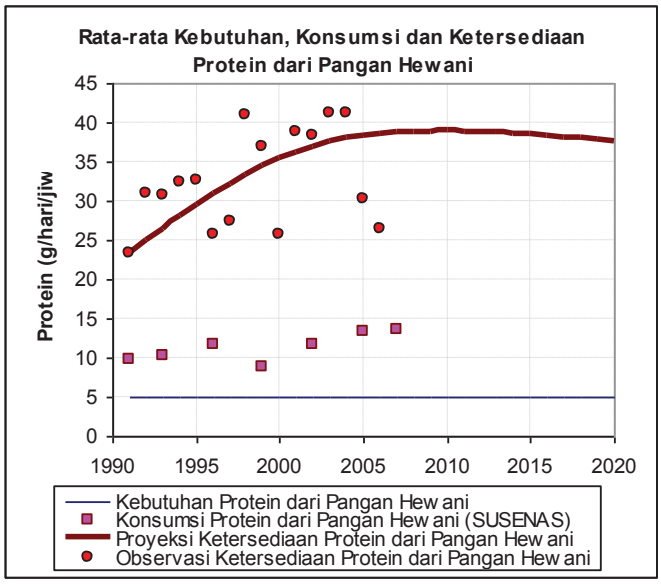


Gambar 14. Rata-rata kebutuhan, konsumsi dan ketersediaan protein perkapita dari serealia di Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020.

Proyeksi kebutuhan dan ketersediaan protein dari pangan hewani disajikan pada Gambar 15. Ketersediaan protein dari pangan hewani melebihi kebutuhan protein dari pangan hewani di Kabupaten Aceh Selatan, berarti Kabupaten Aceh Selatan ketersediaan protein dari pangan hewani mencukupi. Sedangkan rata-rata kebutuhan, konsumsi, dan ketersediaan protein perkapita dari pangan hewani di Kabupaten Aceh Selatan (Gambar 16), terlihat bahwa rata-rata ketersediaan protein perkapita dari pangan hewani jauh melebihi rata-rata kebutuhan protein perkapita dari pangan hewani dan rata-rata tingkat konsumsi protein perkapita dari pangan hewani secara nasional berdasarkan data SUSENAS.



Gambar 15. Proyeksi kebutuhan dan ketersediaan protein dari pangan hewani di Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020



Gambar 16. Rata-rata kebutuhan, konsumsi dan ketersediaan protein perkapita dari pangan hewani di Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020

5.4 Produksi Optimum dan Luas Lahan Optimum

Hasil optimasi produksi dan luas lahan optimum menggunakan OptifoodPlus, untuk kasus komoditi padi sawah di Kabupaten Aceh Selatan disajikan pada Tabel 2.

ISBN : 978 – 979 – 95366 – 0 - 7

Komposisi	Tahun					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
1. Komposisi energi (juta kkal)						
Energi tersedia observasi	186 680.29	6_953.43	208 708.26			
Proyeksi energi tersedia	133 107.04	14 372.05	163 380.97	174 890.33	183 984.90	190 952.64
Energi optimum	77 845.04	81 946.02	84 977.41	89 354.25	93 585.86	97 499.06
Net energi observasi	108 835.26	-18 992.59	123 730.85			
Net energi proyeksi	55 262.00	67 426.02	78 403.56	85 536.09	90 399.04	93 453.58
2. Komposisi protein (juta g)						
Protein tersedia observasi	4 392.48	1 481.26	4 910.78			
Proyeksi protein tersedia	3 131.93	3 514.64	3 844.26	4 115.07	4 329.06	4 493.00
Protein optimum	1 831.65	1 928.14	1 999.47	2 102.45	2 202.02	2 294.10
Net protein observasi	2 560.83	-446.88	2 911.31			
Net protein proyeksi	1 300.28	1 586.49	1 844.79	2 012.61	2 127.04	2 198.91
3. Komposisi Produksi (ton)						
Produksi tersedia observasi	83 934.83	28 305.00	93 839.00			
Proyeksi produksi	59 847.33	67 160.37	73 459.03	78 633.85	82 722.93	85 855.75
Produksi optimum	**35 000.53**	**36 844.41**	**38 207.38**	**40 175.28**	**42 077.89**	**43 837.34**
Net produksi observasi	48 934.30	-8 539.41	55 631.62			
Net produksi proyeksi	24 846.79	30 315.96	35 251.66	38 458.57	40 645.04	42 018.42
4. Komposisi lahan (ha)						
Lahan tersedia observasi	16 898.00	7 560.00	20 988.00			
Proyeksi lahan tersedia	13 443.26	14 435.31	15 351.61	16 182.43	16 923.22	17 573.90
Lahan optimum	**7 862.03**	**7 919.26**	**7 984.65**	**8 267.86**	**8 608.17**	**8 973.11**
Net lahan observasi	9 035.97	-359.26	13 003.35			
Net lahan proyeksi	5 581.23	6 516.05	7 366.96	7 914.57	8 315.04	8 600.78
Potensi lahan tersedia						
Luas baku sawah*)	9 123.00	17 111.00	17 713.50			
a. irigasi teknis	5 070.00	3 526.00	2 509.40			
b. setengah teknis		9 721.00	3 482.10			
c. tadah hujan	4 053.00	3 864.00	11 722.00			
Kesesuaian Lahan padi sawah**)			39 977.17	39 977.17	39 977.17	39 977.17
a. sangat sesuai (S1)			0.00	0.00	0.00	0.00
b. cukup sesuai (S2)			1 350.15	1 350.15	1 350.15	1 350.15
c. sesuai marjinal (S3)			38 627.02	38 627.02	38 627.02	38 627.02

*) sumber : Aceh Selatan Dalam Angka, tahun 1991-2005
**) sumber : peta kesesuaian lahan padi sawah pada kawasan budidaya di Kabupaten Aceh Selatan (diolah, 2009)

Tabel 2. Komposisi produksi dan lahan optimum padi sawah di Kabupaten Aceh Selatan

Berdasarkan Tabel 2. terlihat bahwa proyeksi produksi optimum padi sawah pada tahun 2005 adalah 38207.38 ton, sedangkan produksi padi sawah pada tahun yang sama berdasarkan data BPS Kabupaten Aceh Selatan mencapai 93839 ton atau mengalami surplus sebesar 55631.62 ton dari kebutuhan produksi optimum, sedangkan luas lahan optimum adalah 7984.65 ha pada tahun 2005 dan luas panen pada tahun 2005 mencapai 20988 ha, artinya luas panen pada tahun 2005 tersebut melebihi luas panen kebutuhan optimum lahan untuk memenuhi kebutuhan pangan dari padi sawah yang merupakan kelompok bahan makan serealia.

OptifoodPlus juga menghitung semua komoditi pangan yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pangan dari suatu daerah kajian.

6. KENDALA DAN TANTANGAN

Kendala yang terjadi sebagian besar adalah ketersediaan data yang akan digunakan sebagai basis data proyeksi kebutuhan dan ketersedian pangan. Data yang tersedia sebaiknya data timeseries yang lengkap minimal 10 tahun, sehingga proyeksi yang dihasilkan akan mendekati tingkat keakuratan dalam menentukan keputusan ketersediaan pangan pada wilayah kajian.

OptifoodPlus ini akan terus dikembangkan sehingga bisa mengahasilkan perangkat lunak optimasi kebutuhan dan ketersediaan pangan yang mudah untuk digunakan dan hasil perhitungan yang akurat.

7. KESIMPULAN

Perangkat lunak **OptifoodPlus** sebagai perangkat lunak optimalisasi pemanfaatan sumberdaya hayati ini dapat digunakan untuk menghitung tingkat kebutuhan pangan suatu daerah dan tingkat ketersediaan pangan berdasarkan tren produksi komoditi pangan yang terdapat di daerah tersebut. Hasil **OptifoodPlus** ini berupa data produksi optimum dan luas lahan optimum untuk komoditi pangan pertanian yang harus dipenuhi oleh daerah tersebut agar kecukupan pangan untuk penduduknya terpenuhi. Hasil optimasi dari **OptifoodPlus** dapat digunakan sebagai data spasial ketahanan pangan dan dasar kebijakan pencapaian kebijakan ketahanan pangan suatu daerah yang dikaji. Perangkat lunak perlu dikembangkan lebih lanjut agar lebih mudah digunakan.

APRESIASI

Penelitian dan pengembangan perangkat lunak untuk optimalisasi pemanfaatan sumberdaya hayati ini sebagian dibiaya oleh Beasiswa Pendidikan Pascasarjana (BPPS) tahun 2003-2006 dan Hibah Penelitian Doktor Tahun 2009 dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Kepada Dikti kami ucapkan terima kasih bantuan penelitiannya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Mustafril, B.I. Setiawan, M.Y.J. Purwanto, L.B. Prasetyo, D. Martianto (2003). Pengelolaan Sumberdaya Hayati Bagi Pemenuhan Kebutuhan Pangan dan Gizi. Jurnal Keteknikan Pertanian Vol. 20, No. 2, Agustus 2006. ISSN 0216-3365. hal. 95-101.

[2] Setiawan, B.I, A.Y. Purwanto, F. Syuaib, C. Arif (2007) Laporan Penelitian Riset Insentif: Kajian Riset dan Teknologi Integratif untuk Kawasan Pertanian Unggul dan Mandiri [tidak dipublikasikan].

[3] Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi (PPPG). (2001). Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan RI.

[4] Burghes D.N. and M.S. Borrie. (1981). Modelling with Differential Equations. John Wiley & Sons.

[5] Hardinsyah, YF. Baliwati, D. Martianto, H.S. Rachman, A. Widodo dan Subiyakto. (2001). Pengembangan Konsumsi dengan Pendekatan Pola Pangan Harapan. Pusat Studi Kebijakan Pangan dan Gizi IPB, dan Pusat Pengembangan Konsumsi Pangan BBKP Deptan. Bogor.

ISBN : 978 – 979 – 95366 – 0 - 7