

Optimalisasi Pemanfaatan Sumberdaya Hayati untuk Memenuhi Kebutuhan Pangan (Studi Kasus Kabupaten Aceh Selatan – NAD)

Oleh :

Mustafriil, Setiawan B, Purwanto MYJ, Prasetyo LB, Martianto D

RINGKASAN

Pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi penduduk di suatu daerah ditentukan oleh ketersediaan, kecukupan serta konsumsi pangan suatu daerah yang selanjutnya dibandingkan dengan potensi sumberdaya hayati, sarana dan prasarana produksi yang tersedia di daerah tersebut. Produksi bahan pangan optimum dan luas lahan yang optimum untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk diprediksi dengan pendekatan optimasi kebutuhan (*demand*) dan produksi (*supply*) sumberdaya hayati untuk pangan dan gizi. Proyeksi kebutuhan dan ketersediaan bahan pangan suatu daerah dapat dioptimasi menggunakan perangkat lunak **OptifoodPlus**. Ketersediaan energi pangan Kabupaten Aceh Selatan sampai tahun 2020 diproyeksikan jauh melebihi dari proyeksi kebutuhan energi pangan. Proyeksi ketersediaan energi pangan dari kelompok bahan pangan sereal jauh melebihi proyeksi kebutuhan energi pangan dari sereal, sedangkan rata-rata ketersediaan energi pangan dari sereal masih berada di atas rata-rata konsumsi sereal perkapita nasional sejak tahun 2005. Demikian juga proyeksi ketersediaan produksi padi sawah jauh melebihi proyeksi produksi optimum padi sawah dari tahun 2001-2020. Ketersediaan lahan padi sawah berdasarkan luas baku lahan sawah Kabupaten Aceh Selatan seluas 17.713,50 ha dan berdasarkan kesesuaian lahan untuk tanaman pangan lahan basah mencapai luas 39.971,76 ha yang terdiri dari 1.350,15 ha (cukup sesuai) dan 38.621,63 ha (sesuai marginal), ternyata jauh melebihi proyeksi kebutuhan lahan optimum (luas panen) untuk memproduksi padi sawah sampai tahun 2020 yang hanya 9.785,27 ha. Berdasarkan hasil optimasi ketersediaan pangan dan kebutuhan pangan, dapat disimpulkan bahwa Kabupaten Aceh Selatan mempunyai potensi ketahanan pangan dan berpotensi sebagai daerah mandiri pangan.

I. PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi penduduk di suatu daerah ditentukan oleh ketersediaan, kecukupan serta konsumsi pangan suatu daerah yang selanjutnya dibandingkan dengan potensi sumberdaya hayati, sarana dan prasarana produksi yang tersedia di daerah tersebut. Ketersediaan pangan ditentukan oleh tingkat produksi bahan makanan yang bersumber dari sektor pertanian, peternakan dan perikanan. Sedangkan kebutuhan pangan ditentukan oleh perkembangan jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur. Produksi bahan makanan dan luas lahan yang optimum

untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduk diprediksi dengan pendekatan optimasi kebutuhan (*demand*) dan produksi (*supply*) sumberdaya hayati untuk pangan dan gizi (Setiawan 2006 ; Mustafriil, dkk., 2006).

Sistem optimasi akan lebih mudah dilakukan dengan mengembangkan perangkat lunak (*software*) optimasi, yang dapat melakukan perhitungan secara cepat dan tepat. Perangkat lunak optimasi ini dapat digunakan untuk menghitung tingkat kebutuhan bahan makanan optimal setiap kelompok bahan makanan dan luas lahan dan atau sarana produksi optimal yang dibutuhkan untuk memproduksi kebutuhan pangan tersebut.

Kebutuhan pangan merupakan pemenuhan kebutuhan energi pangan setiap penduduk dalam suatu daerah kajian. Hasil optimasi ini dapat digunakan sebagai landasan kebijakan untuk mencapai ketahanan pangan dan daerah mandiri pangan.

Tujuan optimasi potensi sumberdaya hayati untuk pemenuhan kebutuhan pangan adalah : (1) Menganalisis potensi ketersediaan sumberdaya hayati untuk pangan dan perkembangan tingkat konsumsi pangan; (2) Mengembangkan model optimasi potensi sumberdaya hayati terutama untuk sumberdaya lahan yang lestari dan berkelanjutan dalam memenuhi kebutuhan pangan; (3) Mengembangkan perangkat lunak (*software*) optimasi kebutuhan dan ketersediaan pangan

II. METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian ini dilakukan di Kabupaten Aceh Selatan Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam dengan waktu penelitian selama lebih dari 2,5 tahun yang dimulai Januari 2007 sampai Agustus 2009. Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan pengamatan langsung di lapangan dan penggunaan data citra satelit untuk analisis penutupan lahan, sedangkan data sekunder diperoleh dari BPS Kabupaten Aceh Selatan, dinas dan badan yang terkait dengan penelitian dan merupakan data *timeseries* dari Tahun 1991-2008. Sebagian besar penelitian ini adalah mengembangkan perangkat lunak optimasi yang bernama **OptifoodPlus**. Menggunakan perangkat lunak optimasi ini, semua data primer dan data sekunder diolah untuk mendapatkan proyeksi ketersediaan pangan dan tingkat konsumsi pangan sampai tahun 2020 sesuai dengan target Pola Pangan Harapan Nasional (PPHN) 2020.

Kebutuhan pangan penduduk suatu daerah ditentukan oleh pertumbuhan penduduk daerah 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 daerah ditentukan oleh produksi komoditi pangan dan luas lahan yang tersedia untuk memproduksi komoditi pangan tersebut. Komposisi zat gizi setiap komoditi bahan pangan telah ditetapkan dalam Daftar Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia (PPPG, 2001).

Pengembangan model optimasi pemanfaatan sumberdaya hayati untuk pangan memerlukan data *input* yang merupakan data *timeseries*, yaitu: (a) jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin dan kelompok umur, (b) produksi komoditi pangan, dan (c) luas lahan untuk memproduksi komoditi pangan.

Proyeksi pertumbuhan penduduk dalam suatu daerah tertentu menggunakan model populasi *Verhulst* (Burghes and Borrie, 1981) sebagai berikut:

$$N(t) = N_{\infty} \left[1 + \left(\frac{N_{\infty} - N_0}{N_0} \right) \cdot e^{-\gamma \cdot t} \right]^{-1} \quad (1)$$

Dimana, N adalah populasi (jiwa); \bar{a} adalah parameter *Verhulst*; t adalah waktu (tahun), indeks 0 awal tahun, δ tahun yang akan datang saat terjadi *leveling-off* atau sering juga disebut *arrying capacity*.

Persamaan yang dipakai untuk menghitung kebutuhan energi pangan harian dalam suatu daerah tertentu (Setiawan, dkk., 2007) adalah sebagai berikut:

$$E^T = \left[\sum_i a_i^p \cdot N_i^p + \sum_i a_i^w \cdot N_i^w \right] \quad (2)$$

Dimana, E^T adalah energi total yang dibutuhkan pada tahun tertentu dalam daerah 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.

Timeseries data produksi dan luas lahan berbagai komoditi pertanian, peternakan, dan perikanan diperoleh dari BPS dan instansi teknis

terkait. Untuk memproyeksikan produksi dan luas lahan digunakan model pertumbuhan Verhulst pada persamaan (1).

Kecukupan berarti terpenuhi kebutuhan energi pangan harian dalam batas kisarnya, sedangkan keseimbangan energi mengandung arti terpenuhi komposisi energi dari berbagai sumber yang dianjurkan. Komposisi energi yang dianjurkan (Hardinsyah, dkk., 2001) merujuk pada PPHN 2020 dimana bahan pangan diklasifikasikan atas sembilan kelompok bahan pangan.

Persamaan yang dipakai untuk optimisasi kecukupan dan keseimbangan energi (Setiawan, dkk., 2007) adalah sebagai berikut. Fungsi tujuannya adalah meminimalkan:

$$\varepsilon = E^T - E^H \quad (2)$$

Dimana,

$$E^H = \sum_i^k E_i \quad (3)$$

Fungsi kendalanya sebagai berikut:

$$E_{i,min}^k \leq \frac{E_i}{E^H} \leq E_{i,max}^k \quad (4)$$

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

2.1. Analisis Ketersediaan Energi dari Produksi Kelompok Pangan

Menurut Setiawan, dkk., (2007), diperlukan evaluasi ketersediaan energi untuk menentukan status atau kondisi produksi pangan dalam setiap kelompok bahan pangan untuk memenuhi kebutuhan energi bagi setiap penduduk dalam suatu daerah 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 energi pangan yang signifikan. **Kurang** berarti terjadi atau akan terjadi defisit energi pangan. Persamaan yang digunakan untuk menghitung status energi ini dalam setiap kelompok bahan pangan adalah sebagai berikut:

$$\varepsilon_i = E_i^D - E_i^H \quad (5)$$

$$E_i^D = \sum_j^n \beta_{i,j} \cdot \gamma_{i,j} \cdot W_{i,j}^D \quad (6)$$

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.

a. 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 adalah sebagai berikut:

Fungsi tujuannya adalah meminimalkan:

$$\delta_i = E_i^K - E_i^H \quad (7)$$

$$E_i^K = \sum_j^m \beta_{i,j} \cdot \gamma_{i,j} \cdot W_{i,j}^K \quad (8)$$

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

Fungsi kendalanya ditentukan oleh kondisi sebagai berikut:

$$\text{Bila } \varepsilon_i \gg 0 \text{ maka } 0 \leq W_{i,j}^K \leq W_{i,j}^D \quad (9)$$

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

$$\text{Bila } c_i \lll 0 \text{ maka } 0 \leq W_{ij}^D \leq W_{ij}^K \quad (10)$$

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

$$\text{Bila } c_i \approx 0 \text{ maka } 0 \leq W_{ij}^K \quad (11)$$

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

2.2. Ketersediaan Lahan untuk Produksi Pangan

Peta kesesuaian lahan disusun berdasarkan hasil pendekatan analisis kesesuaian lahan untuk tanaman pertanian (Djaenuddin, dkk., 1994). Penilaian kelas kesesuaian lahan dilakukan dengan cara mencocokkan karakteristik dan kualitas lahan dengan persyaratan penggunaan lahan tertentu. Kesesuaian lahan untuk tanaman pangan lahan basah (TPLB), tanaman pangan lahan kering (TPLK) dan tanaman tahunan (TT) dibagi menjadi 5 (lima) kelas, yaitu : kelas **S1** (sangat sesuai), **S2** (cukup sesuai), **S3** (sesuai marginal), **N1** (tidak sesuai saat ini) dan **N2** (tidak sesuai).

Tahap awal dilakukan tumpang tindih (*overlay*) peta satuan lahan dengan peta RTRWK Aceh Selatan. Hasil *overlay* menghasilkan satuan peta lahan (SPL). SPL untuk kawasan budidaya selanjutnya akan di *overlay* dengan peta lereng yang berasal dari peta rupa bumi. Satuan Peta Lahan (SPL) biasanya mengacu kepada peta satuan lahan (*land unit*) dari Balittanah tahun 1989 dan 1990, yang disusun dari unsur *land form*, lereng dan jenis tanah. Peta tanah terdiri dari jenis tanah, tekstur, kedalaman solum, kelas drainase, kemasaman tanah, dan ketersediaan hara.

Evaluasi dan analisis kesesuaian lahan merupakan interpretasi data tanah dan fisik lingkungan yang tidak dapat dipisahkan dari kegiatan survey dan pemetaan tanah. Data satuan tanah dan lahan pada daerah survei digunakan dalam analisis melalui ekstraksi database *land unit*. Konsep dasarnya adalah membandingkan karakteristik atau kualitas lahan (*land characteristics/quality*) dengan persyaratan tumbuh tanaman/penggunaan lahan (*land use/crop requirements*), yaitu: persyaratan tumbuh tanaman lahan basah, tanaman lahan kering, dan tanaman tahunan.

2.3. Pengembangan Perangkat Lunak OptifoodPlus

Berdasarkan pengembangan model optimasi sumberdaya hayati untuk pangan disusun perangkat lunak optimasi kebutuhan dan ketersediaan pangan dalam suatu daerah. Perangkat lunak optimasi ini telah dikembangkan sebelumnya yang diberinama **Optifood** (Setiawan, dkk., 2007). 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 kebutuhan dan ketersediaan protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin selain kebutuhan dan ketersediaan energi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Kabupaten Aceh Selatan

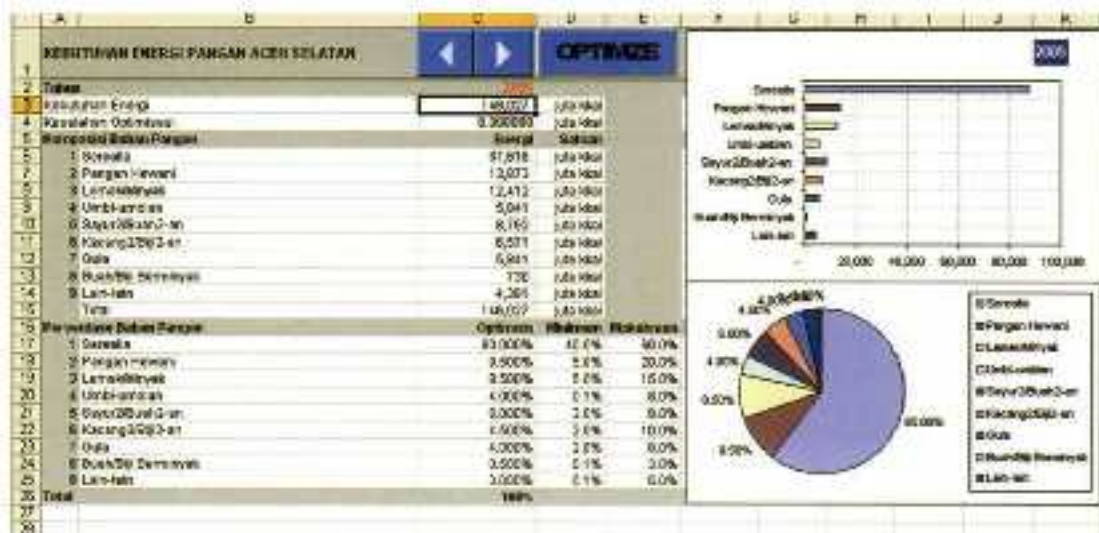
Kabupaten Aceh Selatan berada di pesisir barat - selatan Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) yang terletak pada 2°25'12" - 3°39'3.6" Lintang Utara dan 97°02'2.4" - 97°50'24" Bujur Timur, dengan luas 418.556 ha. Kabupaten Aceh Selatan terdiri dari 16 Kecamatan, 43 mukim, dan 247 desa. Berdasarkan kawasan Kabupaten Aceh Selatan terdiri dari Areal Penggunaan Lain (APL) seluas 121.662 ha (29,07%), Hutan Lindung (HL) seluas 149.468 ha (35,71%), Taman Nasional Gunung Leuser (TNGL) seluas 80.796 ha (19,30%), Hutan Produksi (HP)

seluas 6.209 ha (1,48%), Hutan Produksi Terbatas (HPT) seluas 7.943 ha (1,90%) dan Suaka Margasatwa Rawa Singkil (RMRS) seluas 52.480 ha (12,54%). Jika kawasan budidaya sama dengan kawasan APL, maka luas kawasan budidaya mencapai 121.662 ha (29,07%) dan luas kawasan lindung mencapai 296.894 ha (70,93%) dari luas Kabupaten Aceh Selatan.

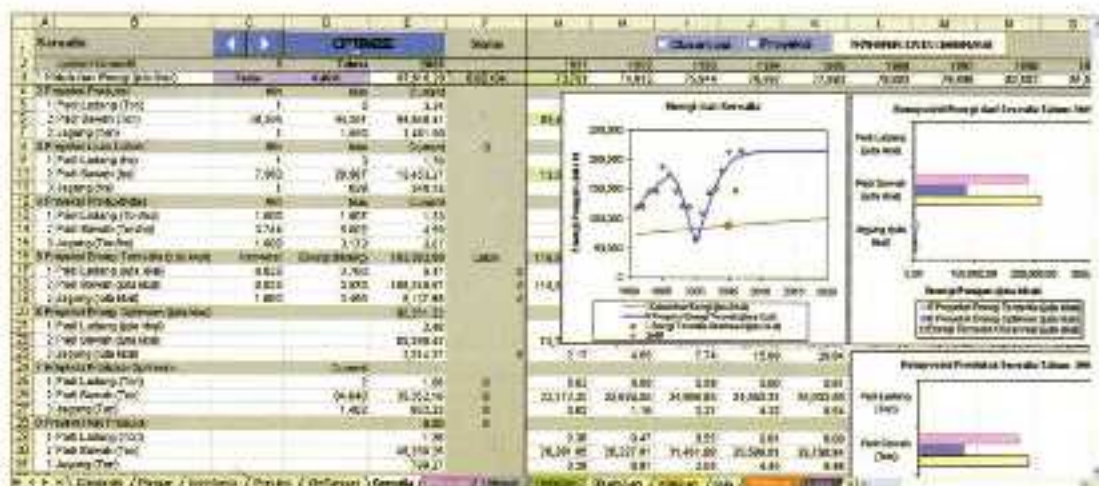
3.2. Hasil Pengembangan Perangkat Lunak OptifoodPlus

Hasil pengembangan **Optifood** ini

diberinama **OptifoodPlus**. Perangkat lunak **OptifoodPlus** ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic Application 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. Jumlah dan perkembangan produksi komoditi bahan makanan dalam rentang waktu pengamatan serta luas panen setiap komoditi pertanian.



Gambar 1. Tampilan form optimasi komposisi bahan pangan



Gambar 2. Tampilan form optimasi kelompok pangan serealia

Tabel 1. Hasil optimasi komposisi energi kelompok bahan pangan Kabupaten Aceh Selatan

No	Kelompok	PPHN 2020		Optimasi*
		Minimum	Maksimum	
1	Serealia	40.0%	60.0%	60.00%
2	Pangan hewani	5.0%	20.0%	9.50%
3	Lemak dan minyak	5.0%	15.0%	8.50%
4	Umbi-umbian	0.1%	8.0%	4.00%
5	Sayuran dan buah-buahan	3.0%	8.0%	6.00%
6	Kacang dan biji-bijian	2.0%	10.0%	4.50%
7	Gula	2.0%	8.0%	4.00%
8	Buah dan biji berminyak	0.1%	3.0%	0.50%
9	Lain-lain	0.1%	5.0%	3.00%

* Hasil optimasi menggunakan **OptifoodPlus**

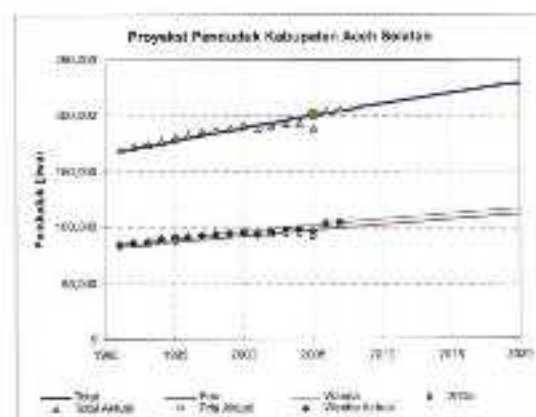
Output hasil optimasi **OptifoodPlus** adalah: (a) proyeksi kebutuhan pangan (energi, protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin) dari awal tahun pengamatan sampai tahun target proyeksi; (b) proyeksi ketersediaan komoditi bahan pangan (serealia, pangan hewani, lemak minyak, umbi-umbian, sayuran dan buah-buahan, kacang/biji-bijian, gula, buah/biji berminyak, dan bahan makanan lain) dari awal tahun pengamatan sampai tahun target proyeksi; dan (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. Tampilan perangkat lunak **OptifoodPlus** disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Perangkat lunak **OptifoodPlus** ini selanjutnya digunakan pada optimalisasi pemanfaatan sumberdaya hayati untuk memenuhi kebutuhan pangan di Kabupaten Aceh Selatan – NAD. Hasil optimasi komposisi bahan pangan di Kabupaten Aceh Selatan disajikan pada Tabel 1. Persentase kebutuhan bahan pangan dari kelompok bahan pangan serealia mencapai 60% dari kebutuhan bahan pangan total.

a. Proyeksi jumlah penduduk

Hasil proyeksi penduduk Kabupaten Aceh Selatan setiap tahun dari tahun 1991-2020 menggunakan perangkat lunak **OptifoodPlus** disajikan pada Gambar 3. Proyeksi penduduk

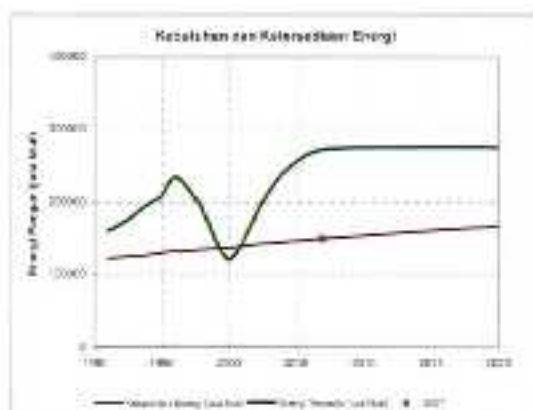
Kabupaten Aceh Selatan pada tahun 2020 diperkirakan mencapai 229.402 jiwa yang terdiri dari 112.237 jiwa laki-laki dan 117.165 jiwa wanita. Berdasarkan data proyeksi penduduk ini dapat dihitung tingkat kebutuhan energi, protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin di Kabupaten Aceh Selatan.



Gambar 3. Proyeksi penduduk Kabupaten Aceh Selatan tahun 1991-2020

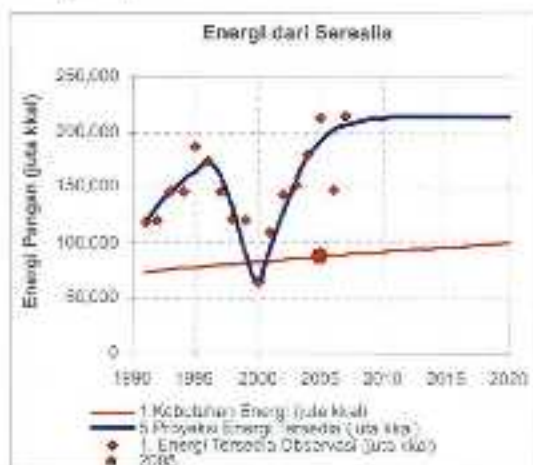
b. Optimasi energi

Hasil proyeksi kebutuhan dan ketersediaan energi pangan Kabupaten Aceh Selatan terlihat bahwa ketersediaan energi pangan jauh melebihi dari kebutuhan energi pangan seperti disajikan pada Gambar 4. Ketersediaan energi pangan paling rendah terjadi pada Tahun 2000 dimana produksi tanaman pangan mengalami penurunan tajam, hal ini terjadi kemungkinan disebabkan oleh



Gambar 4. Proyeksi kebutuhan dan ketersediaan energi pangan Kabupaten Aceh Selatan Tahun 1991-2020

kondisi Kabupaten Aceh Selatan yang tidak kondusif pada saat itu. Jika ditinjau kebutuhan dan ketersediaan energi berdasarkan kelompok bahan makanan, maka ketersediaan energi pangan dari sereal masih melebihi kebutuhan energi dari sereal sampai Tahun 2020 seperti disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Proyeksi kebutuhan dan ketersediaan energi pangan dari sereal Kabupaten Aceh Selatan Tahun 1991-2020

Rata-rata kebutuhan, konsumsi dan ketersediaan energi perkapita dari sereal masih mencukupi dari tahun 2005-2020, artinya proyeksi rata-rata ketersediaan energi perkapita dari sereal masih lebih besar dari kebutuhan. Bila dibandingkan dengan tingkat konsumsi

energi pangan dari sereal berdasarkan data SUSENAS terlihat bahwa rata-rata ketersediaan energi pangan dari sereal masih berada di atas rata-rata konsumsi perkapita nasional sejak tahun 2005 (lihat Gambar 6).



Gambar 6. Rata-rata kebutuhan, konsumsi, dan ketersediaan energi perkapita dari sereal di Kabupaten Aceh Selatan Tahun 1991-2020

3.3. Produksi Optimum dan Luas Lahan Optimum

Evaluasi kesesuaian lahan tanaman pangan lahan basah (TPLB) pada kawasan budidaya di Kabupaten Aceh Selatan disajikan pada Tabel 2. Sedangkan peta kesesuaian lahan disajikan pada Gambar 7. Hasil evaluasi kesesuaian lahan tanaman pangan lahan basah (TPLB) pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ketersediaan lahan untuk tanaman pangan lahan basah mencapai 1.350,15 ha (cukup sesuai) dan 38.621,63 ha (sesuai marginal) dan total kategori sesuai adalah 39.971,78 ha.

Hasil optimasi produksi dan luas lahan optimum untuk komoditi pangan padi sawah di Kabupaten Aceh Selatan disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa proyeksi produksi optimum padi sawah pada tahun 2005 adalah 38.352,16 ton, sedangkan produksi padi sawah pada tahun yang sama berdasarkan data BPS Kabupaten Aceh Selatan mencapai 93.839 ton atau mengalami

surplus sebesar 55.486,84 ton dari kebutuhan produksi optimum, sedangkan luas lahan optimum adalah 8.361,52 ha pada tahun 2005 dan luas panen pada tahun 2005 mencapai 20.988 ha, artinya luas panen pada tahun 2005 tersebut melebihi luas panen kebutuhan optimum lahan untuk memenuhi kebutuhan pangan yang berasal dari padi sawah. Jika diproyeksikan sampai Tahun 2020, proyeksi produksi padi sawah mencapai 94.251,10 ton dan proyeksi kebutuhan optimum mencapai 43.945,52 ton atau mengalami surplus 50.305,58 ton. Sedangkan proyeksi luas panen mencapai 20.986,72 ha dan proyeksi kebutuhan luas panen mencapai 9.785,27 ha atau mengalami surplus luas panen mencapai 11201,45 ha. Sementara luas baku sawah di Kabupaten Aceh Selatan mencapai 17.713,50 ha pada Tahun 2005, sedangkan luas kesesuaian lahan tanaman pangan lahan

basah (padi sawah) mencapai 39.971,78 ha dan jauh lebih besar dari proyeksi kebutuhan luas panen padi sawah.

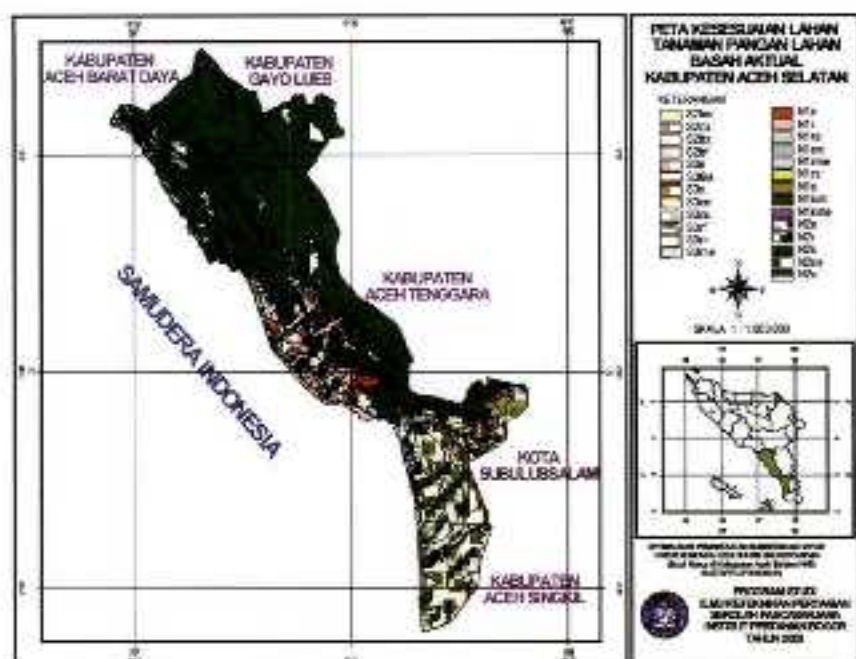
Memperhatikan kondisi tersebut, menunjukkan bahwa ketersediaan lahan untuk memproduksi padi sawah sebagai komoditi pangan kelompok serealisa masih sangat mencukupi sampai tahun 2020. Sehingga dapat disimpulkan Kabupaten Aceh Selatan mempunyai potensi ketahanan pangan yang cukup tinggi dan berpotensi sebagai daerah mandiri pangan.

Semua perhitungan tersebut diatas menggunakan perangkat lunak **OptifoodPlus**, sehingga dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak **OptifoodPlus** dapat digunakan untuk optimalisasi pemanfaatan sumberdaya hayati untuk memenuhi kebutuhan pangan suatu daerah.

Tabel 2. Kesesuaian lahan tanaman pangan lahan basah pada kawasan budidaya di Kabupaten Aceh Selatan

Kecamatan/ Kabupaten	Kawasan Budidaya (ha)	Kawasan Budidaya				
		S1 (ha)	S2 (ha)	S3 (ha)	N1 (ha)	N2 (ha)
1. Trumon	14 153			7 035.62	489.72	6 627.66
2. Trumon Timur	29 115			18 963.72	1 892.86	8 258.42
3. Bakongan	9 360		68.83	649.21	5 188.83	3 453.13
4. Bakongan Timur	7 090			1 931.59	1 317.61	3 840.80
5. Kluet Selatan	4 627			1 739.04	2 648.90	239.06
6. Kluet Timur	6 317			2 282.67	1 672.11	2 362.23
7. Kluet Utara	7 370		737.32	1 732.54	2 150.31	2 749.83
8. Pasieraja	6 937		544.00	1 302.72	2 066.70	3 023.58
9. Kluet Tengah	5 822			703.43	370.93	4 747.83
10. Tapaktuan	3 926				1 705.61	2 220.39
11. Samadua	4 662			322.23	456.58	3 883.19
12. Sawang	5 030			146.98	399.80	4 483.22
13. Meukek	8 390			499.72	1 463.35	6 426.93
14. Labuhan Haji	1 660			137.08	202.77	1 320.15
15. Labuhan Haji Timur	3 481			510.01	440.17	2 530.88
16. Labuhan Haji Barat	3 722			665.06	619.63	2 437.32
Aceh Selatan			†			
	121 662	0.00	350.15	38 621.63	23 085.86	58 604.42
<i>Persentase</i>	<i>100</i>	<i>0.00</i>	<i>1.11</i>	<i>31.75</i>	<i>18.98</i>	<i>48.17</i>

Sumber : Diolah, 2009



Gambar 7. Peta kesesuaian lahan tanaman pangan lahan basah Kabupaten Aceh Selatan

Tabel 3. Komposisi produksi dan lahan optimum padi sawah di Kabupaten Aceh Selatan

Komposisi	Tahun					
	1995	2000	2005	2010	2015	2020
1. Komposisi energi (juta kkal)						
Energi tersedia	186	62	208			
observasi	680.29	953.43	706.26			
Proyeksi energi	164	62	188	208	209	209
tersedia	078.70	953.43	249.57	473.62	571.02	624.80
Energi optimum	77	80	85	89	93	97
	852.31	726.31	299.42	788.58	913.40	739.56
Net energi observasi	108	-17	123			
	827.99	772.88	408.84			
Net energi proyeksi	86	-17	102	118	115	111
	226.40	772.88	950.16	685.04	657.62	885.14
2. Komposisi Produksi (ton)						
Produksi tersedia	83	28	93			
observasi	934.83	305.00	839.00			
Proyeksi produksi	73	28	84	93	94	94
	772.75	305.00	640.41	733.50	226.91	251.10
Produksi optimum	35	36	38	40	42	43
	003.80	296.01	352.16	370.57	225.16	945.52
Net produksi observasi	48	-7	55			
	931.03	991.01	486.84			
Net produksi proyeksi	38	-7	46	53	52	50
	768.94	991.01	288.25	362.94	001.75	305.58

3. Komposisi lahan (ha)

Lahan tersedia	16		20			
observasi	898.00	7 560.00	988.00			
Proyeksi lahan	15		18	20	20	20
tersedia	285.23	7 560.00	453.27	767.44	970.82	986.72
Lahan optimum	7		8	8	9	9
(panen)	252.56	9 694.32	361.52	944.44	397.49	785.27
Net lahan observasi	9	-2	12			
	645.44	134.32	626.48			
Net lahan proyeksi	8	-2	10	11	11	11
	032.67	134.32	091.75	823.00	573.33	201.45
Potensi lahan						
tersedia						
Luas baku sawah*)	9	17	17			
	123.00	111.00	713.50			
a. irigasi teknis	5	3 526.00	2			
	070.00		509.40			
b. setengah teknis		9 721.00	3			
			482.10			
c. tadah hujan	4	3 864.00	11			
	053.00		722.00			
Kesesuaian lahan tanaman pangan lahan			39	39	39	39
basah			971.78	971.78	971.78	971.78
a. sangat sesuai (S1)			0.00	0.00	0.00	0.00
b. cukup sesuai (S2)			1	1	1	1
			350.15	350.15	350.15	350.15
c. sesuai marginal (S3)			38	38	38	38
			621.63	621.63	621.63	621.63

*) Sumber : Aceh Selatan Dalam Angka (1995, 2000, 2005)

**) Sumber : peta kesesuaian lahan tanaman pangan lahan basah pada kawasan budidaya (Tabel 2)

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian optimalisasi pemanfaatan sumberdaya hayati untuk memenuhi kebutuhan pangan Kabupaten Aceh Selatan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pertama, perangkat lunak **OptifoodPlus** dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan dan ketersediaan pangan pada suatu daerah.

Kedua, ketersediaan energi pangan Kabupaten Aceh Selatan sampai tahun 2020 diproyeksikan jauh melebihi dari proyeksi kebutuhan energi pangan.

Ketiga, proyeksi ketersediaan energi pangan dari kelompok bahan pangan serealai jauh melebihi proyeksi kebutuhan energi pangan dari serealai, sedangkan rata-rata

ketersediaan energi pangan dari serealai masih berada di atas rata-rata konsumsi serealai perkapita nasional sejak Tahun 2005.

Kempat, ketersediaan produksi padi sawah jauh melebihi produksi optimum padi sawah dari Tahun 2001-2020.

Kelima, ketersediaan lahan padi sawah berdasarkan luas baku lahan sawah Kabupaten Aceh Selatan seluas 17.713,50 ha dan berdasarkan kesesuaian lahan untuk tanaman pangan lahan basah mencapai luas 39.971,78 ha yang terdiri dari 1.350,15 ha (cukup sesuai) dan 38.621,63 ha (sesuai marginal), ternyata jauh melebihi proyeksi kebutuhan lahan optimum (luas panen) untuk memproduksi padi sawah sampai tahun 2020 yang hanya 9.785,27 ha.

Keenam, kabupaten Aceh Selatan mempunyai potensi ketahanan pangan dan berpotensi sebagai daerah mandiri pangan. Pengembangan perangkat lunak **OptifoodPlus**

perlu dilakukan lebih lanjut sehingga hasil optimasi **OptifoodPlus** langsung dapat dikoneksikan dengan perangkat lunak analisis spasial seperti ArcView atau ArcGIS.

DAFTAR PUSTAKA

- Burghes DN, Borrie MS. 1981. Modelling with Differential Equations. John Wiley & Sons.
- Hardinsyah, Bahwati YF, Martianto D, Rachman HS, Widodo A, Subiyakto. 2001. Pengembangan Konsumsi dengan Pendekatan Pola Pangan Harapan. Pusat Studi Kebijakan Pangan dan Gizi IPB dan Pusat Pengembangan Konsumsi Pangan BBKP Deptan, Bogor.
- Mustafri, Setiawan BI, Purwanto MYJ, Prasetyo LB, Martianto D. 2006. Pengelolaan Sumberdaya Hayati Bagi Pemenuhan Kebutuhan Pangan dan Gizi. *Jurnal Keteknik Pertanian* 20:95-101.
- Setiawan BI. 2006. Optimalisasi Diversifikasi Pangan Suatu Pendekatan Menuju Ketahanan Pangan Nasional. *Jurnal Keteknik Pertanian* 20:197-204.
- Setiawan BI, Purwanto AY, Syuaili F, Arif C. 2007. Laporan Penelitian Riset Insentif: Kajian Riset dan Teknologi Integratif untuk Kawasan Pertanian Unggul dan Mandiri [tidak dipublikasikan].

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

BIODATA PENULIS :

Mustafri : adalah Mahasiswa Program Doktor SPs Institut Pertanian Bogor, email: mustaf_stmsi@yahoo.com;

Setiawan B. adalah Guru Besar Ilmu Keteknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB - Bogor, email: budindra@yahoo.com;

Purwanto M.Y.J. adalah Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian IPB-Bogor, email: yan_tta@yahoo.com;

Prasetyo L.B. adalah Staf Pengajar Fakultas Kehutanan IPB-Bogor, email: lbpras@indo.net.id

Martianto D. adalah Staf Pengajar Fakultas Ekologi Manusia IPB-Bogor, email: drajat_martianto@yahoo.com;