

ANALISIS DAN PERAMALAN DAYA DUKUNG LAHAN TANAMAN PANGAN DI KECAMATAN TEMON KABUPATEN KULON PROGO

Dini Hardina¹, Aris Slamet Widodo², Widodo³
^{1,2,3} Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
aris.sw@umy.ac.id

Diterima 11 Maret 2018; layak diterbitkan 3 Juli 2018

Abstract

This research aims to determine the carrying capacity of agricultural land food crops in Temon Sub districts. Data of this research is taken from secondary data obtained from the Central Statistic Agencies and Department of Agriculture. The data analysis is used to make the levels of the land carrying capacity. Based of the research, level of the carrying capacity in Temon Sub district for 10 years in class I. Land carrying capacity value for 10 years in the Temon Sub district amounted to 2,730. This means that the Temon Sub district has been able to perform the self-sufficiency. Base of the forcasting in 2017-2020, it show that Land carrying capacity in Temon Sub district will decrease every years. In 2020, The land carrying capacity of Temon Sub district has predicted in class II. It means that in 2020, Temon Sub district has been able to do self-sufficiency land food crops but has not been able to provide a decent life for the people. Therefore, Temon Sub district should to improved land crops and productivity of rice and reduce the rate of populating growth.

Keywords: The Land Carrying Capacity, Forcasting, Temon Sub district

1. PENDAHULUAN

Manusia memiliki kebutuhan akan pangan untuk dapat bertahan hidup. Pemenuhan kebutuhan pangan tidak terlepas dari kebutuhan lahan. Kebutuhan lahan terus meningkat sementara luas lahan bersifat tetap dan terbatas. Salah satu penyebab terjadinya kompetisi pemanfaatan lahan akibat laju pertumbuhan jumlah penduduk yang tinggi. Moniaga (2011) mengemukakan bahwa pertumbuhan penduduk yang tinggi akan menimbulkan berbagai dampak diantaranya meningkatkan kebutuhan lahan, baik untuk pemukiman, infrastruktur dan lahan pertanian. Tingginya laju pertumbuhan penduduk menjadi salah satu penyebab terjadinya alih fungsi lahan, terutama lahan sawah. Tingginya aktivitas penduduk, pertumbuhan penduduk dan alih fungsi lahan berimbas pada menurunnya daya dukung lahan untuk dapat memenuhi kebutuhan penduduk. Soemarwoto

(2003) mengungkapkan bahwa daya dukung merupakan kemampuan lahan untuk mendukung peri kehidupan manusia dan makhluk hidup yang dapat didukung oleh sumber daya alam yang tersedia. Daya dukung lahan disuatu wilayah penting diketahui untuk menentukan kemampuan suatu lahan disuatu wilayah dalam melakukan swasembada pangan.

Kecamatan Temon merupakan salah satu dari 12 Kecamatan yang berada di Kabupaten Kulon Progo. Kecamatan Temon merupakan salah satu kecamatan penghasil beras di Kabupaten Kulon Progo. Menurut Masengi (2015) bahwa daerah penghasil beras dengan sebagian besar penduduknya bekerja disektor pertanian tentu bergantung pada lahan pertanian. Sementara lambat laun lahan pertanian semakin mengalami penurunan akibat besarnya tekanan penduduk terhadap lahan pertanian. Perubahan jumlah penduduk

di Kecamatan Temon tahun 2007-2016 disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kecamatan Temon Tahun 2007-2016

Kecamatan Temon		
Tahun	Jumlah Penduduk	Perubahan Jumlah Penduduk (%)
2007	22.788	
2008	25.528	12,02
2009	23.522	-7,86
2010	24.543	4,34
2011	24.845	1,23
2012	25.147	1,22
2013	25.450	1,20
2014	25.750	1,18
2015	26.048	1,16
2016	26.343	1,13

Badan Pusat Statistik, Kulon Progo dalam Angka Tahun 2007-2016 (data diolah)

Peningkatan jumlah penduduk dapat berdampak pada kompetisi lahan. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Masengi (2015) bahwa jumlah penduduk dan aktivitas pembangunan yang terus meningkat telah mengurangi fungsi lahan pertanian untuk menghasilkan bahan makanan. Sependapat dengan pernyataan Irawan (2005) bahwa penambahan jumlah penduduk dapat menyebabkan bertambahnya pembangunan kawasan perumahan atau industri disuatu wilayah yang dapat mempengaruhi terjadinya alih fungsi lahan.

Dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kulon Progo tahun 2012-2032 tercantum rencana pembangunan bandara *New Yogyakarta International Airport* (NYIA) yang saat ini telah berlangsung. Berdasarkan Departemen Perhubungan (2017), pembangunan bandara *New Yogyakarta International Airport* (NYIA) memerlukan lahan seluas 587 ha, tercantum pula dalam artikel yang dirilis *metrotvnews.com* (2016) bahwa rencana pembangunan bandara di

Kecamatan Temon memakan lahan produktif pertanian sekitar 400 ha yang terdiri dari tanaman pangan dan hortikultura, seperti padi, jagung, kelapa, semangka, cabai dan melon. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis seberapa besar daya dukung lahan tanaman pangan di Kecamatan Temon pada tahun 2007-2016 dan menghitung peramalan daya dukung lahan di Kecamatan Temon pada tahun 2017-2020.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif yaitu menjelaskan secara cermat fenomena atau gejala tertentu untuk menguji kebenaran dilapangan (Soehartono 1999).

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Temon. Kecamatan Temon merupakan salah satu Kecamatan penghasil beras di Kabupaten Kulon Progo. Luas wilayah di Kecamatan Temon adalah 3.629,09 ha dengan 98% wilayah di Kecamatan Temon didominasi oleh

dataran. Kepadatan penduduk di Kecamatan Temon lebih kecil dibandingkan dengan beberapa kecamatan lain di Kabupaten Kulon Progo. BPS (2016). Namun dalam RTRW (Rancangan Tata Ruang Wilayah) Kabupaten Kulon Progo tahun 2012-2032 tercantum rencana pembangunan yang akan dilakukan. Salah satunya pembangunan bandara NYIA

(New Yogyakarta International Airport) di Kecamatan Temon.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik, Dinas Pertanian dan Kementerian Pertanian. Adapun data-data yang diperlukan sebagai berikut:

Tabel 2 Jenis dan Sumber Data Penelitian

No	Jenis Data	Tahun	Sumber Data
1	Jumlah penduduk Kecamatan Temon (jiwa)	2007-2016	BPS
2	Luas panen padi di Kecamatan temon	2007-2016	BPS, Dinas Pertanian
3	Produksi padi di Kecamatan Temon	2007-2016	BPS, Dinas Pertanian
4	Rata-rata produksi padi di Kec. Temon	2007-2016	BPS, Dinas Pertanian
5	Konsumsi fisik minimum (kg/kapita/tahun)		Kementerian Pertanian

Data yang digunakan adalah data *time series* tahun 2007-2016 yang berasal dari seluruh populasi di Kecamatan Temon. Dalam penelitian ini diasumsikan Konsumsi Fisik Minimum (KFM) dianggap sama dari tahun 2007-2016. KFM dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Kementerian Pertanian Republik Indonesia Nomor 16/Permentan/HK.140/4/2014 sebesar 124,8 kg/kapita/tahun dan Produktivitas (kw/ha) pada tahun yang diramalkan dianggap sama dengan tahun 2016. Tanaman pangan yang diteliti pada penelitian ini adalah padi, baik padi sawah maupun padi gogo. Analisis daya dukung lahan dilakukan berdasarkan data sekunder yang tersedia dari instansi terkait dari tahun 2007-2016. Adapun analisis yang digunakan untuk perhitungan sebagai berikut:

1. Analisis Daya Dukung Lahan

Menurut rumus dari konsep gabungan atas teori Odum, Christeiler, Ebenezer Howard dan Issard dalam (Rahardjo 1997) sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{X}{K}$$

Keterangan:

α = Daya dukung lahan

X = Luas panen tanaman pangan perkapita

K = Luas lahan yang tersedia untuk swasembada pangan

dimana,

$$X = \frac{\text{Luas panen (ha)}}{\text{Jumlah Penduduk (jiwa)}}$$

$$K = \frac{\text{Konsumsi Fisik Minimum (KfM)}}{\text{Produktivitas (}\frac{\text{kg}}{\text{ha.tahun}}\text{)}}$$

Konsumsi Fisik Minimum (KFM) yang tercantum dalam Peraturan Kementerian Pertanian Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia, Nomor 16/Permentan/HK.140/4/2014 tentang Pedoman Penguatan Lembaga Distribusi Pangan Masyarakat Tahun 2015 bahwa tingkat konsumsi beras masyarakat Indonesia sebanyak 124,89 kg/kapita/tahun.

Klasifikasi daya dukung lahan yang ditetapkan sebagai berikut (Moniaga, 2011):

1. Kategori I, $\alpha > 2,47$, Wilayah yang mampu swasembada pangan dan mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya
2. Kategori II, $1 \leq \alpha \leq 2,47$, Wilayah yang mampu swasembada pangan tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya
3. Kategori III, $\alpha < 1$, Wilayah yang belum mampu swasembada pangan

2. Metode Peramalan

Menurut Husnan dan Suwarsono (1999) Pemilihan metode peramalan yang paling tepat dilakukan dengan mempertimbangkan faktor horizon waktu, pola data, jenis peramalan, faktor biaya, ketepatan dan kemudahan penggunaannya. Variabel yang diramalkan dalam penelitian ini yaitu daya dukung lahan per Kecamatan di Kabupaten Kulon Progo. Metode peramalan yang digunakan sebagai berikut:

Metode trend linier. Fungsi persamaan dari metode trend linier ini adalah:

$$Y = a + bX$$
$$a = \frac{\sum Y}{n}$$
$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

Jika $\sum X = 0$

Keterangan :

Y = Variabel yang diramalkan

n = Jumlah data

X = Variabel tahun

Metode Trend Kuadrat. Fungsi persamaan dari metode Trend Kuadrat ini adalah:

$$Y = a + bX + cX^2$$

Koefesien a, b dan c diperoleh dengan:

$$a = \frac{(\sum Y - c\sum X^2)}{n}$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$$

$$c = \frac{(n \cdot \sum X^2 Y - \sum X^2 \sum Y)}{(n \cdot \sum X^4 - (\sum X^2)^2)}$$

Keterangan:

Y = Variabel yang diramalkan

a = Konstanta, yang akan menunjukkan besarnya Y apabila X=0

b,c = Koefesien

X = Variabel waktu

n = Banyaknya data

Metode Trend Simple Exponential. Fungsi persamaan dari metode ini adalah :

$$Y^1 = ab^X$$

Dapat diubah dalam fungsi logaritma menjadi:
 $\log Y^1 = \log a + (\log b)^X$, jika $\sum X = 0$, maka koefesien a dan b dapat dicari dengan:

$$\log a = \frac{(\sum \log Y)}{n}$$

$$\log b = \frac{\{\sum X (\log Y)\}}{\sum X^2}$$

Ukuran akurasi hasil peramalan. Dalam penelitian ini menggunakan RMSE (*Root Mean Squared Error*), dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RMSE: \sqrt{\frac{\sum (Y - \hat{Y})^2}{n}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya dukung lahan tahun 2007-2016 dihitung untuk mengetahui trend atau perkembangan daya dukung lahan di Kecamatan Temon. Daya dukung lahan dihitung untuk mengetahui penggolongan kelas daya dukung lahan disuatu wilayah pada tahun tertentu. Menurut Sharififar *et al* (2013) bahwa penggolongan berdasarkan daya dukung lahan dapat digunakan untuk evaluasi kemampuan lahan. Melalui evaluasi tersebut perencanaan penggunaan lahan dapat diarahkan agar lahan dapat dimanfaatkan sesuai dengan daya dukung lahan nya.

Penggolongan kelas daya dukung lahan disuatu wilayah dilakukan untuk melihat kemampuan lahan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk. Variasi tingkat daya dukung lahan pertanian disebabkan oleh produksi tanaman beras dan jumlah penduduk yang bervariasi. Berikut ini hasil analisis daya dukung lahan selama 10 tahun:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Daya Dukung Lahan tahun 2007-2016

Tahun	Kecamatan Temon										
	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas panen (Ha) *	Produksi Padi GKG(kw)	Produksi beras (kw)	Produktiv itas (kw/ha)	KFM (kw/kapit a/tahun)	Nilai X	Nilai K	DDL	Kelas	Perubahan Daya Dukung Lahan
2007	22.788	1.688	103.812	70.592	41,82	1,249	0,074	0,030	2,480	I	
2008	25.528	1.995	128.418	87.324	43,77	1,249	0,078	0,029	2,739	I	0,26
2009	23.522	1.998	130.490	88.733	44,41	1,249	0,085	0,028	3,021	I	0,28
2010	24.543	2.045	117.608	79.973	39,11	1,249	0,083	0,032	2,609	I	-0,41
2011	24.845	2.037	126.940	86.319	42,38	1,249	0,082	0,029	2,782	I	0,17
2012	25.147	2.090	143.650	97.682	46,74	1,249	0,083	0,027	3,110	I	0,33
2013	25.450	2.071	126.880	86.278	41,66	1,249	0,081	0,030	2,714	I	-0,40
2014	25.750	2.008	124.320	84.538	42,10	1,249	0,078	0,030	2,629	I	-0,09
2015	26.048	1.980	127.500	86.700	43,79	1,249	0,076	0,029	2,665	I	0,04
2016	26.343	1.981	123.432	83.934	42,37	1,249	0,075	0,029	2,551	I	-0,11
Rata-rata	24.996	1.989	125.305	85.207	42,81		0,080	0,029	2,730	I	

Tabel 3 menunjukkan bahwa daya dukung lahan di Kecamatan Temon berada pada kelas I selama 10 tahun terakhir. Artinya Kecamatan Temon mampu melakukan swasembada dan mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya. Rata-rata daya dukung lahan dari tahun 2007-2016 sebesar 2,730.

Selama tahun 2007-2020 Kecamatan Temon mengalami penurunan daya dukung lahan pada tahun 2010, 2013, 2014 dan tahun 2016. Pada tahun 2010 daya dukung lahan di Kecamatan Temon menurun karena produktivitasnya lebih rendah dibandingkan tahun 2009. Walaupun luas panen pada tahun 2010 meningkat namun produksi berasnya menurun dibandingkan tahun sebelumnya.

Pada tahun 2013 dan 2014 angka daya dukung lahan di Kecamatan Temon juga menurun. Dilihat dari produktivitasnya, pada tahun 2013 dan 2014 terjadi penurunan produktivitas dibandingkan tahun 2012. Pada tahun 2012 produktivitas padi di Kecamatan Temon mencapai 46,74 kw/ha, namun pada tahun 2013 menurun menjadi 42,10 kw/ha. Pada tahun 2014 terjadi penurunan luas panen dan produksi beras dibandingkan tahun 2013. Produksi beras pada tahun 2013 sebanyak 86.278 kw sedangkan pada tahun 2014 menurun menjadi 84.538 kw. Menurut Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Kulon Progo bahwa pada awal tahun 2014 terjadi

perubahan cuaca ekstrem. Cuaca ekstrem tersebut menyebabkan sedikitnya 120 ha tanaman padi yang tersebar di 6 Kecamatan di Kabupaten Kulon Progo mengalami gagal panen.

Pada tahun 2016 daya dukung lahan Kecamatan Temon juga mengalami penurunan. Pada tahun 2016 terjadi penurunan produksi beras dibandingkan tahun 2015. Pada tahun 2015 produksi beras di Kecamatan Temon sebanyak 86.700 kw, sedangkan pada tahun 2016 menurun menjadi 83.934 kw.

Daya dukung lahan di Kecamatan Temon selalu berada di kelas I, karena jumlah penduduk di Kecamatan Temon tidak terlalu banyak dibandingkan dengan Kecamatan di Kabupaten Kulon Progo. Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2017) bahwa kepadatan penduduk di Kecamatan Temon hanya 734 jiwa/km². Jumlah tersebut lebih kecil dibandingkan dengan kepadatan penduduk di Kecamatan Wates, Panjatan, Galur, Lendah Sentolo, Pengasih dan Nanggulan.

Dilihat dari luas lahan dan produksi padi di Kecamatan Temon cukup stabil selama 10 tahun terakhir. Pada tabel 3, luas panen di Kecamatan Temon pada tahun 2007 seluas 1.688 ha sementara pada tahun 2016 seluas 1.981 ha. Produktivitas di Kecamatan Temon selama 10 tahun terakhir juga dapat dikatakan cukup stabil.

Hasil peramalan dengan menggunakan tiga metode diperoleh fungsi persamaan metode garis lurus $Y=2,640+(-0,023)X$ dengan nilai RMSE yang diperoleh 0,184. Adapun dengan metode parabolic diperoleh fungsi peramalan $Y=2,649+(-0,023)X+(-0,002)X^2$ dengan nilai RMSE 0,302. Fungsi dengan metode eksponensial diperoleh $\log Y=\log (-$

$0,019)+\log(-0,004)$ dengan nilai RMSE 1,746. Metode yang dipilih adalah metode peramalan dengan nilai RMSE paling kecil. Dari ketiga metode tersebut, metode garis lurus memiliki nilai RMSE paling kecil. Adapun hasil hasil peramalan daya dukung lahan disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4 hasil peramalan daya dukung lahan di Kec.Temon Tahun 2017-2020

Tahun	Daya Dukung Lahan	Kelas	Selisih Daya Dukung Lahan
2017	2,527	I	
2018	2,481	I	-46
2019	2,436	I	-45
2020	2,390	II	-46

Tabel 4 menjelaskan hasil peramalan daya dukung lahan di Kecamatan pada tahun 2017-2020. Hasil peramalan daya dukung lahan menunjukkan adanya penurunan setiap tahunnya. Pada tahun 2017-2019 Kecamatan Temon berada pada daya dukung lahan tingkat I, hal ini menunjukkan pada tahun 2017-2019 Kecamatan Temon dapat melakukan swasembada beras. pada tahun 2020 daya dukung lahan Kecamatan Temon menurun menjadi kelas II. Artinya pada tahun 2020 Kecamatan Temon dapat melakukan swasembada beras namun belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya.

Penurunan daya dukung lahan ini dapat disebabkan karena berkurangnya luas panen dan produksi padi, serta melonjaknya jumlah penduduk, maupun tingkat konsumsi beras. Sebagaimana dengan penelitian yang telah dilakukan Matondang (2017) di Kabupaten Deli Serdang bahwa tingkat daya dukung lahan pertanian di Kabupaten Deli Serdang pada tahun 2029 berada pada kelas II. Artinya Kabupaten Deli Serdang mampu melakukan swasembada pangan tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya.

Saat ini sedang berlangsung pembangunan bandara NYIA yang terletak di Kecamatan

Temon. Adanya pembangunan bandara dapat menyebabkan lahan luas lahan pertanian menjadi berkurang dan jumlah penduduk yang menetap di wilayah sekitar bandara semakin bertambah. Selain itu pembangunan juga menyebabkan adanya isu alih fungsi lahan di wilayah Kecamatan Temon untuk pembangunan infrastruktur lainnya, seperti restoran, hotel maupun perumahan.

Pembangunan bandara di Kecamatan Temon membuat banyak lapangan kerja terbuka luas. Menurut Mantra (2015) bahwa pertumbuhan penduduk di suatu wilayah dipengaruhi oleh besarnya angka kelahiran, kematian, migrasi masuk dan migrasi keluar. Ada pembangunan bandara dapat menyebabkan terjadinya migrasi besar-besaran ke Kecamatan Temon.

Menurut Irawan (2005) bahwa kawasan pembangunan disuatu wilayah menyebabkan aksesibilitas dilokasi tersebut menjadi kondusif untuk pembangunan industri, perkantoran, pemukiman maupun hotel dan pariwisata. Hal tersebut mendorong tingginya permintaan investor dan spekulen tanah, sehingga harga tanah disekitarnya menjadi mahal. Hal tersebut apabila tidak terjadi dapat menyebabkan laju alih fungsi lahan di Kecamatan Temon menjadi tinggi. Mengingat bahwa sebagian besar wilayah di Kecamatan Temon didominasi oleh daerah pertanian.

4. KESIMPULAN

Rata-rata keseluruhan daya dukung lahan di Kecamatan Temon tahun 2007-2016 adalah 2,730. Selama 10 tahun terakhir daya dukung lahan di Kecamatan Temon berada pada kelas I, artinya Kecamatan Temon mampu melakukan swasembada beras. Namun berdasarkan hasil peramalan tahun 2017-2020, daya dukung lahan di Kecamatan Temon menurun setiap tahunnya. Pada tahun 2017-2019 daya dukung lahan Kecamatan Temon berada pada kelas I. Pada tahun 2020 daya dukung lahan nya menurun mejadi kelas II. Artinya pada tahun 2020 Kecamatan Temon mampu melakukan swasembada beras tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya. Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan lahan produktif Kecamatan lain selain Kecamatan Temon yang potensial untuk ditanami tanaman pangan.
2. Diperlukan kebijakan mengenai Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (PLP2B) di Kecamatan Temon, terutama di kawasan lahan produktif yang tidak terkena dampak bandara.

5. REFERENSI

- BPS. 2007-2017. *Kabupaten Kulon Progo Dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Daerah Istimewa Yogyakarta
- Departemen Perhubungan. 27 Januari 2017. Pembangunan Bandara Internasional Yogyakarta di Kulon Progo resmi dimulai. www.dephub.go.id (Online) diakses tanggal 02 Desember 2017.
- Husnan, S. Suwarsono. 1999. *Studi Kelayakan proyek Edisi Ketiga*. UPP AMP YKPN, Yogyakarta.
- Irawan, B. 2005. "Konversi Lahan Sawah:Potensi, Dampak, Pola Pemanfaatannya dan Faktor Determinan". *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. XXIII (1) :1-18.
- Mantra, I. B. 2003. *Demografi Umum. Pustaka pelajar*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Masengi, A.G.G; C. Talumingan; J.R. Mande. 2015. Daya Dukung Lahan Pertanian Tanaman Pangan di Kabupaten Minahasa Selatan. *ASE*. XI (3A) : 89-108.
- Matondang, M. F. G. 2017. Proyeksi Daya Dukung Lahan dan Kebutuhan Pertanian Kabupaten Deli Serdang Tahun 2029 Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Prosiding Seminar Nasional Geografis UMS 2017*. ISBN: 978-602-361-071-3
- Metrotv. Agustus 2016. Bandara Kulon Progo Datang, Puluhan Ton Hasil Pertanian Hilang. www.metrotvnews.com (Online). Diakses tanggal 2 Desember 2017.
- Moniaga, V. R. B. 2011. Analisis Daya Dukung Lahan Pertanian. *ASE*. VII (2) : 61-68.
- Rahardjo, M. 1997. *Pengantar Ekonomi Sumber Daya Alam*. UNS Press. Fakultas Ekonomi, UNS: Surakarta
- Sharififar, A., Ghorbani, H., dan Karimi, H., 2013. Integrated Land Evaluation for Sustainable Agricultural Production by Using Analytical Hierarchy Process. *Agriculture*. LVIX (3):131-140
- Soehartono, I. 1999. *Penelitian Sosial Ekonomi*. Bumi Aksara: Jakarta
- Soemarwoto, O. 2003. *Analisis Mengenai Dampak Lingkungan*. UGM. Yogyakarta