

**ANALISIS DAYA DUKUNG LAHAN PERTANIAN DI KECAMATAN  
GAYAM AKIBAT PENGEMBANGAN AREAL PERTAMBANGAN  
EXXON-MOBILE CEPU LTD**

***ANALYSIS OF CARRYING CAPACITY OF AGRICULTURAL LAND IN  
GAYAM DISTRICT DUE TO THE DEVELOPMENT OF EXXON-MOBILE  
CEPU MINING AREAL LTD***

**Rizal Afif Soni Sasmita**

**Dr. Aris Slamet Widodo, SP,M. Sc ./Sutrisno, SP, MP**  
***Agribusiness Department, Faculty of Agriculture***  
***Muhammadiyah University of Yogyakarta***

**ABSTRACT**

*Food is the most basic need for human beings. Fulfillment of food needs affect the land needs. As time goes on, farmland is dwindling and damaged due to the large population growth rate and overland function. One of the reasons for overland function is the discovery of petroleum mining. In 2001, found the potential of petroleum in agricultural land in Gayam District, Bojonegoro Regency. Based on the problems that occur, it is necessary to conduct research on carrying capacity of land in Gayam District, Bojonegoro Regency in 2007 - 2016 after the Exxon-mobile Cepu Ltd mining, and make the carrying capacity of land forecast in the year 2017 - 2021. The data used is secondary data on population and time series in 2007 - 2016 in Gayam District obtained from Central Agency of Statistics (BPS) and Gayam District Office. The data obtained were analyzed descriptively. The carrying capacity of land is analyzed by knowing the area of food crops per capita and the land area for food self-sufficiency, and forecasting is made using the method with the smallest RMSE. The result of the research shows that in 2007 - 2016, Sudu Village and Cengungklung Village at class I. Ngeraho Village, Manukan Village, Katur Village, Berabohan Village, Begadon Village and Ringintunggal Village at class I and II. Beged Village, Gayam Village, and Mojodelik Village at class II and III. The village that have class I, II, and III is Bonorejo Village. Forecasting uses the quadratic method in all villages. Forecasting the carrying capacity of land in 2017 - 2021 that goes to class I are Katur Village, Berabohan Village, Begadon Village, and Village Ringintunggal. Ngeraho Village, Mojodelik Village, and Bonorejo Village at class II. Gayam Village at class III. Beged Village and Cengungklung Village at class I and III. Sudu Village and Manukan Village at class II and III.*

*Keywords: food, land, land conversion, land carrying capacity, mining, petroleum*

**INTISARI**

Pangan merupakan kebutuhan yang paling mendasar bagi manusia. Pemenuhan kebutuhan pangan berpengaruh pada kebutuhan lahan. Seiring berjalannya waktu, lahan pertanian semakin berkurang dan rusak karena laju pertambahan jumlah

penduduk yang besar dan alih fungsi lahan. Salah satu alasan terjadinya alih fungsi lahan adalah ditemukannya pertambangan minyak bumi. Pada tahun 2001, ditemukan potensi minyak bumi di lahan pertanian, yaitu lahan sawah di Kecamatan Gayam, Kabupaten Bojonegoro. Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka perlu dilakukan penelitian mengenai daya dukung lahan di Kecamatan Gayam, Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2007 – 2016 setelah adanya pertambangan Exxon-mobile Cepu Ltd, dan membuat peramalan daya dukung lahan di pada tahun 2017 – 2021. Data yang digunakan adalah data sekunder secara populasi dan time series tahun 2007 – 2016 di Kecamatan Gayam yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kantor Kecamatan Gayam. Data yang diperoleh dianalisa secara deskriptif. Daya dukung lahan dianalisis dengan mengetahui luas panen tanaman pangan per kapita dan luas lahan untuk swasembada pangan, dan peramalan dibuat menggunakan metode dengan RMSE terkecil. Hasil penelitian menunjukkan pada tahun 2007 – 2016 yang masuk ke kelas I adalah Desa Sudu dan Desa Cengungklung, kelas I dan II adalah Desa Ngeraho, Desa Manukan, Desa Katur, Desa Berabohan, Desa Begadon, dan Desa Ringintunggal. Kelas II dan III adalah Desa Beged, Desa Gayam, dan Desa Mojodelik. Desa yang mengalami kelas I, II, dan III yaitu Desa Bonorejo. Peramalan menggunakan metode kuadratik pada semua desa. Peramalan daya dukung lahan tahun 2017 – 2021 yang masuk ke kelas I yaitu Desa Katur, Desa Berabohan, Desa Begadon, dan Desa Ringintunggal. Kelas II yaitu Desa Ngeraho, Desa Mojodelik, dan Desa Bonorejo. Kelas III yaitu Desa Gayam. Kelas I dan II yaitu Desa Beged dan Desa Cengungklung. Kelas II dan III yaitu Desa Sudu dan Desa Manukan.

Kata kunci: pangan, lahan, alih fungsi lahan, daya dukung lahan, pertambangan, minyak bumi

## **PENDAHULUAN**

Pangan merupakan kebutuhan yang paling mendasar bagi manusia. Kecukupan pangan menentukan kualitas sumberdaya manusia dan ketahanan bangsa. Oleh karena itu, untuk membentuk manusia Indonesia yang berkualitas, pangan harus tersedia setiap saat dalam jumlah yang cukup, merata, aman, bermutu, bergizi, beragam, dan dengan harga yang terjangkau oleh daya beli masyarakat (Suyastiri, 2008). Kebutuhan pangan yang tidak terpenuhi akan mengakibatkan masalah pangan. Dampak dari masalah pangan yang dimaksud adalah tidak mempunyai suatu daerah untuk berswasembada pangan dan memberikan kehidupan yang layak bagi penduduk daerah tersebut.

Pemenuhan kebutuhan pangan berpengaruh pada kebutuhan lahan. Menurut Kuncoro (2017) Indonesia mempunyai lahan pertanian dengan luasan yang tetap dengan pertumbuhan penduduk yang meningkat, sehingga lahan pertanian yang tersedia semakin sempit. Hal ini menyebabkan tekanan penduduk pada lahan pertanian akan besar atau dapat dikatakan wilayah tersebut tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan pangan untuk penduduk yang tinggal di wilayah tersebut.

Seiring berjalannya waktu, lahan pertanian yang digunakan untuk aktifitas pertanian di Indonesia semakin berkurang dan rusak. Faktor penyebab berkurang dan rusaknya lahan pertanian adalah laju pertumbuhan jumlah penduduk yang besar dan alih fungsi lahan. Salah satu alasan terjadinya alih fungsi lahan adalah ditemukannya sumber daya alam baru yang lebih menarik dan menjanjikan pendapatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan bertani, misalnya pertambangan minyak bumi. Alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke usaha pertambangan minyak terjadi di Kecamatan Gayam, Kabupaten Bojonegoro. Pada tahun 2001, ditemukan potensi minyak bumi di lahan pertanian, yaitu lahan sawah di Kecamatan Gayam, Kabupaten Bojonegoro.

Menurut ANDAL (Analisis Dampak Lingkungan) Banyu Urip, Kabupaten Bojonegoro mempunyai sekitar 40 sumur yang diperkirakan mengandung 600 juta barel minyak dan 1,7 juta triliun – 2 juta triliun kaki kubik, sumur tersebut akan dikelola Exxon-mobile. Berdasarkan dokumen ANDAL Banyu Urip lokasi CPF (*Central Processing Facility*) membutuhkan lahan sebesar kurang lebih 700 Ha yang berlokasi di 8 desa, yaitu Desa Bonorejo, Gayam, Brabohan, Ringintunggal, Mojodelik, Begadon, dan Katur. Desa – desa tersebut pasti akan mengalami perubahan pemanfaatan lahan dari daerah pertanian menjadi penghasil minyak (Sugiharto, 2003).

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan Gayam, dalam kurun waktu sepuluh tahun dari tahun 2007 – 2016 terjadi pengurangan luas lahan khususnya lahan sawah dan peningkatan jumlah penduduk.

Tabel 1. Luas Lahan Sawah di Kecamatan Gayam Tahun 2007 – 2016

		Luas lahan sawah (ha)									
No	Desa	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Beged	273	187	198	195	191	177	171	179	194	210
2	Ngeraho	549	441	441	439	471	466	451	457	410	394
3	Sudu	859	726	722	725	726	722	498	488	498	479
4	Manukan	846	656	611	625	610	610	536	410	410	422
5	Cengungklung	485	477	445	469	420	420	360	294	294	308
6	Katur	767	767	690	690	688	670	649	638	616	639
7	Gayam	512	477	471	464	442	437	432	426	411	406
8	Mojodelik	281	273	270	263	263	254	254	250	230	221
9	Bonorejo	120	85	82	82	79	79	70	69	69	71
10	Berabohan	175	172	172	167	151	126	121	122	137	132
11	Begadon	183	163	163	157	153	131	149	138	138	143
12	Ringintunggal	190	166	166	162	159	116	152	126	163	156
<b>JUMLAH</b>		<b>5.240</b>	<b>4.590</b>	<b>4.431</b>	<b>4.438</b>	<b>4.353</b>	<b>4.208</b>	<b>3.843</b>	<b>3.597</b>	<b>3.570</b>	<b>3.581</b>

Sumber: BPS, Kecamatan Gayam dalam Angka Tahun 2007-2016

Tabel 2. Jumlah Penduduk di Kecamatan Gayam Tahun 2007 – 2016

		Jumlah Penduduk (Jiwa)									
No	Desa	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Beged	2.479	2.502	2.517	2.531	2.541	2.802	2.555	2.498	2.503	2.573
2	Ngeraho	2.527	2.616	2.700	2.711	2.814	2.985	2.820	2.681	2.693	2.853
3	Sudu	2.399	2.418	2.431	2.442	2.454	2.776	2.504	2.307	2.335	2.840
4	Manukan	2.717	2.734	2.820	2.829	2.865	2.957	2.878	2.936	2.949	2.919
5	Cengungklung	1.487	1.511	1.558	1.574	1.583	1.650	1.564	1.516	1.523	1.517
6	Katur	3.856	3.900	4.292	4.311	4.585	4.534	4.679	4.319	4.347	4.840
7	Gayam	5.798	5.819	6.054	6.076	6.099	6.154	6.375	6.407	6.426	6.606
8	Mojodelik	3.822	3.837	3.990	4.009	4.032	4.790	3.864	4.260	4.275	4.239
9	Bonorejo	1.502	1.523	1.619	1.625	1.647	1.877	1.892	1.779	1.787	1.790
10	Berabohan	1.162	1.179	1.296	1.312	1.329	1.391	1.295	1.361	1.360	1.373
11	Begadon	1.341	1.378	1.416	1.432	1.449	1.637	1.497	1.444	1.440	1.554
12	Ringintunggal	1.179	1.182	1.214	1.254	1.271	1.321	1.221	1.273	1.277	1.475
<b>JUMLAH</b>		<b>30.269</b>	<b>30.599</b>	<b>31.907</b>	<b>32.106</b>	<b>32.669</b>	<b>34.874</b>	<b>33.144</b>	<b>32.781</b>	<b>32.915</b>	<b>34.579</b>

Sumber: BPS, Kecamatan Gayam dalam Angka Tahun 2007-2016

Berdasarkan data luas lahan di Kecamatan Gayam pada tahun 2007 – 2016 diketahui luas lahan sawah mengalami penurunan sebanyak 20%. Luas lahan yang berkurang dikarenakan adanya alih fungsi lahan dari lahan sawah menjadi non pertanian. Pada data jumlah penduduk, setiap tahun di Kecamatan Gayam mengalami pertambahan jumlah penduduk. Pertambahan jumlah penduduk paling besar terjadi di Desa Gayam, karena terdapat pertambangan minyak yang menyebabkan banyaknya pendatang. Hal ini menunjukkan dengan adanya pertambangan minyak menyebabkan

luas lahan sawah berkurang dan jumlah penduduk bertambah dari tahun ke tahun. Luas lahan dan jumlah penduduk berpengaruh pada kebutuhan pangan di Kecamatan Gayam. Kebutuhan pangan di Kabupaten Bojonegoro yaitu 9.644 ton per bulan (Pemkab Bojonegoro, 2017).

Sebelum adanya proyek pertambangan minyak bumi, penduduk Kecamatan Gayam dominan bekerja disektor pertanian, sebagai petani, buruh tani, atau pedagang hasil pertanian. Setelah adanya pertambangan minyak bumi, pekerjaan tersebut beralih profesi kesektor pertambangan, sebagai pekerja kasar dipertambangan maupun disektor penunjang pertambangan. Akan tetapi, masyarakat lokal belum tentu dapat mengakses ke pertambangan Exxon-*mobile* Cepu Ltd karena masalah kemampuan dan pendidikan.

Menurut Notohadiprawiro (1998) kemampuan lahan menyiratkan daya dukung lahan. Kemampuan lahan adalah mutu lahan yang dinilai secara menyeluruh dengan pengertian merupakan suatu pengenalan majemuk lahan dan nilai kemampuan lahan yang berbeda untuk penggunaan yang berbeda. Menurut Moniaga (2011) analisis daya dukung lahan pertanian dibutuhkan untuk mengetahui kebutuhan kalori penduduk, apakah suatu daerah sudah atau belum swasembada pangan (khususnya beras) yang didasarkan pada kebutuhan kalori penduduk, dan implikasi dari analisis ini digunakan untuk mengetahui jumlah penduduk optimal.

Ketersediaan lahan yang berkurang secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi produksi padi, produksi padi akan menurun baik secara kuantitas maupun kualitas. Pertambahan jumlah penduduk juga mempengaruhi jumlah kebutuhan pangan. Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka perlu dilakukan penelitian mengenai daya dukung lahan di Kecamatan Gayam, Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2007 – 2016 setelah adanya pertambangan Exxon-*mobile* Cepu Ltd, dan membuat peramalan daya dukung lahan di Kecamatan Gayam, Kabupaten Bojonegoro pada tahun 2017 – 2021.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Gayam, Kabupaten Bojonegoro dan merupakan deskriptif analisis yang pelaksanaannya menggunakan data sekunder BPS dan Kantor Kecamatan Gayam tahun 2007 – 2016 pada semua populasi dan *time series*. Daya dukung lahan dan peramalan daya dukung lahan secara sistematis diukur menggunakan analisis daya dukung lahan dan pemilihan metode peramalan daya dukung lahan dengan rumus:

### Analisis Daya Dukung Lahan

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

dimana :  $\sigma$  = Tingkat daya dukung lahan pertanian

X = Luas panen tanaman pangan per kapita

K = Luas lahan untuk swasembada pangan

dengan :

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

$$K = \frac{\text{Kebutuhan Fisik Minimum } \left(\frac{\text{kw}}{\text{kapita}}\right)}{\text{Produktivitas tanaman padi } \left(\frac{\text{kw}}{\text{ha}}\right)}$$

KFM = 265 kg/kapita/tahun atau 2,65 kw/kapita/tahun.

Nilai  $\sigma$  dapat diklasifikasikan sebagai berikut.

1. Kelas I  $\sigma > 2,47$

Wilayah yang mampu swasembada pangan dan mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya.

2. Kelas II  $1 \leq \sigma \leq 2,7$

Wilayah yang mampu swasembada pangan tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya.

3. Kelas III  $\sigma < 1$

Wilayah yang belum mampu swasembada pangan.

## Pemilihan Metode Peramalan

**Metode trend linier.**  $Y = a + bX$

dimana:  $a = \frac{\sum Y}{n}$   
 $b = \frac{\sum XY}{\sum X^2}$  Jika  $\sum X = 0$

**Metode trend kuadratik.**  $Y = a + bX + cX^2$

Koefisien a, b, dan c diperoleh dengan:

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

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

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

Keterangan:

Y = variabel yang akan diramalkan

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

b,c = konstanta

X = variabel waktu

n = banyaknya waktu

**Metode trend *simple exponential*.**  $Y^1 = ab^x$ , dapat diubah dalam fungsi logaritma menjadi  $\log Y^1 = \log a + (\log b)^x$

$\sum X = 0$ , maka koefisien a dan b dapat dicari dengan

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

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

**Pemilihan metode terbaik**, menggunakan RMSE (*Root Mean Square Error*),

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum (Y - \gamma)^2}{n}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Daya Dukung Lahan 2007 - 2016

Daya dukung lahan juga menjelaskan hubungan antara luas lahan dan jumlah penduduk. Pada Kecamatan Gayam, luas lahan semakin berkurang karena kebutuhan non pertanian, salah satunya lahan pertanian digunakan untuk pertambangan Exxon-mobile Cepu Ltd yang berdiri di lahan pertanian tadi. Pertambangan Exxon-mobile Cepu Ltd tidak hanya menyebabkan lahan berkurang, tetapi juga baik secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap produktivitas padi karena pertambangan juga mempengaruhi pengairan di lahan pertanian, dimana tanaman padi sangat bergantung terhadap pengairan. Adanya pertambangan Exxon-mobile Cepu Ltd juga

menyebabkan pertambahan jumlah penduduk, karena terdapat pekerja yang bekerja di pertambangan dari luar Kecamatan Gayam.

Tabel 3. Analisis Daya Dukung Lahan Tahun 2007 – 2016 Kecamatan Gayam

No	Desa	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Beged	2,18	2,07	0,68	1,86	1,06	0,89	1,08	0,97	1,17	1,17
2	Ngeraho	4,01	3,58	2,51	4,14	2,58	2,40	2,50	2,22	2,30	2,10
3	Sudu	5,89	5,83	4,12	5,88	4,88	4,29	4,33	3,24	3,22	2,54
4	Manukan	5,46	4,48	3,58	5,15	3,76	3,65	2,47	1,14	2,10	2,12
5	Cengungklung	5,07	6,05	4,58	4,54	4,07	4,08	4,17	2,88	2,91	3,05
6	Katur	3,00	2,76	1,33	2,36	2,13	2,33	2,02	2,02	2,14	2,09
7	Gayam	1,82	1,76	1,67	1,65	1,51	1,43	1,27	1,17	1,07	0,96
8	Mojodelik	1,07	1,06	1,01	1,01	0,99	0,65	0,91	0,87	0,95	1,01
9	Bonorejo	1,46	1,44	1,32	1,18	1,02	0,91	1,37	3,62	0,67	1,31
10	Berabohan	2,69	2,75	2,20	1,62	1,58	1,30	2,37	2,42	2,63	2,67
11	Begadon	2,64	2,56	2,29	2,11	1,77	1,15	2,09	2,51	2,49	2,67
12	Ringintunggal	3,19	3,17	3,08	3,01	2,77	1,26	2,78	2,67	3,11	2,74
<b>JUMLAH</b>		<b>3,24</b>	<b>3,14</b>	<b>2,22</b>	<b>2,79</b>	<b>2,34</b>	<b>1,98</b>	<b>2,24</b>	<b>1,91</b>	<b>2,03</b>	<b>2,01</b>

Tabel 4. Kelas Daya Dukung Lahan Tahun 2007 – 2016 Kecamatan Gayam

No	Desa	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Beged	II	II	III	II	II	III	II	III	II	II
2	Ngeraho	I	I	I	I	I	II	I	II	II	II
3	Sudu	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
4	Manukan	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II
5	Cengungklung	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
6	Katur	I	I	II	II	II	II	II	II	II	II
7	Gayam	II	II	II	II	II	II	II	II	II	III
8	Mojodelik	II	II	II	II	III	III	III	III	III	II
9	Bonorejo	II	II	II	II	II	III	II	I	III	II
10	Berabohan	I	I	II	II	II	II	II	II	I	I
11	Begadon	I	I	II	II	II	II	II	I	I	I
12	Ringintunggal	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I
<b>JUMLAH</b>		<b>I</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>II</b>

**Desa Beged** selama sepuluh tahun memiliki nilai daya dukung lahan masuk ke kelas II dan III. Penurunan yang terlihat secara nyata terjadi pada tahun 2009. Hal ini dikarenakan produktivitas beras di Desa Beged turun sebanyak 68,9%. Penurunan produktivitas padi dikarenakan cuaca yang tidak menentu (curah hujan) dan serangan hama. Sejalan dengan Ishaq dkk (2017) pada penelitian Analisis faktor – faktor yang mempengaruhi produksi padi di Provinsi Jawa Timur menggunakan regresi semiparametrik *spline* mengungkapkan bahwa curah hujan berpengaruh signifikan terhadap produksi dan produktivitas padi.



**Desa Ngeraho dan Desa Manukan** masuk ke kelas I dan II selama tahun 2007 – 2016, artinya selama sepuluh tahun Desa Ngeraho dan Desa Manukan dapat berswasembada pangan. Kenaikan nilai daya dukung lahan yang terlihat secara nyata terjadi pada tahun 2010 di Desa Ngeraho dan Desa Manukan. Hal ini terjadi karena terdapat kenaikan jumlah produktivitas beras pada tahun 2010 (66,6%), bahkan produktivitas tahun 2010 merupakan produktivitas padi tertinggi di Desa Ngeraho (67,7 kw/Ha). Tidak berbeda dengan Desa Ngeraho, kenaikan nilai daya dukung lahan pada tahun 2010 secara nyata di Desa Manukan terjadi karena kenaikan produktivitas beras (41,2%), akan tetapi produktivitas beras di Desa Manukan tahun 2010 bukan yang tertinggi selama sepuluh tahun.

**Desa Sudu dan Desa Cengungklung** selama sepuluh tahun memiliki daya dukung lahan yang selalu masuk ke dalam kelas I, artinya selama sepuluh tahun wilayah di Desa Sudu dan Desa Cengungklung dapat swasembada pangan dan dapat memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya pada sektor pertanian. Meskipun nilai daya dukung lahan cenderung mengalami penurunan tetapi pada tahun 2010 dan 2013 nilai daya dukung lahan di Desa Sudu naik. Sebaliknya, nilai daya dukung lahan di Desa Cengungklung mengalami kenaikan kecuali pada tahun 2009, 2010, dan 2011. Desa Sudu dan Desa Cengungklung selalu masuk ke dalam kategori I karena kenaikan jumlah penduduk di Desa Sudu dan Desa Cengungklung tidak signifikan atau tidak terjadi kenaikan jumlah penduduk secara drastis (pada Desa Sudu setiap tahun rata – rata kenaikan jumlah penduduk 49 orang dan di Desa Cengungklung 4 orang). Kenaikan yang tidak terjadi secara drastis tersebut disebabkan karena urbanisasi banyak terjadi di Desa Gayam dimana Desa Gayam merupakan letak dari areal pertambangan Exxon-mobile Cepu Ltd. Selain itu, produktivitas beras di Desa Sudu dan Desa Cengungklung cenderung stabil dan tidak terjadi penurunan secara signifikan (pada Desa Sudu rata – rata penurunan produktivitas setiap tahun 0,42 kw/Ha dan pada Desa Cengungklung 0,15 kw/Ha), sehingga nilai daya dukung lahan di Desa Sudu dan Desa Cengungklung stabil di kelas I.

**Desa Katur** masuk ke kelas I dan II selama sepuluh tahun, maka selama sepuluh tahun Desa Katur dapat berswasembada pangan dan pada tahun 2007 dan 2008 Desa Katur dapat memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya. Nilai daya dukung lahan di Desa Katur cenderung turun, apabila terjadi kenaikan nilai tersebut tidak terlihat secara nyata kecuali pada tahun 2009 terjadi penurunan nilai daya dukung lahan dari 2,76 ke 1,33. Penurunan produktivitas beras pada tahun 2009 hingga 41% dari tahun sebelumnya. Hal inilah yang menyebabkan nilai daya dukung lahan di Desa Katur pada tahun 2009 menurun secara nyata.

**Desa Gayam** memiliki nilai daya dukung lahan yang setiap tahunnya selalu mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan Desa Gayam merupakan wilayah yang terdapat areal pertambangan Exxon-*mobile* Cepu Ltd. Penurunan nilai daya dukung lahan karena jumlah penduduk yang meningkat setiap tahunnya (rata – rata pertambahan jumlah penduduk sebanyak 90 orang setiap tahunnya) dan luas panen yang selalu berkurang secara berkala selama sepuluh tahun (rata – rata penurunan luas panen 11,8 Ha setiap tahunnya). Jumlah penduduk meningkat selain karena adanya kelahiran juga terjadi urbanisasi, urbanisasi dilakukan karena penduduk dari luar Desa Gayam yang bekerja di pertambangan Exxon-*mobile* Cepu Ltd dan bertempat tinggal atau menetap di Desa Gayam. Pada Desa Gayam, luas panen padi berkurang secara berkala karena adanya alih fungsi lahan dari lahan pertanian ke non pertanian. Pada tahun 2016, Desa Gayam sudah masuk ke kelas III. Artinya, Desa Gayam sudah tidak berswasembada pangan. Menurut Talumingan dan Sherly (2017) pada penelitian Kajian daya dukung lahan pertanian dalam menunjang swasembada pangan di Kabupaten Minahasa Selatan mengungkapkan bahwa wilayah yang belum mampu swasembada pangan dan belum mampu memberikan kecukupan pangan dikarenakan luas panen tanaman pangan yang masih sedikit dan laju pertumbuhan penduduk yang tinggi. Oleh sebab itu, diperlukan upaya – upaya untuk meningkatkan daya dukung pertanian dengan cara menambah luas panen tanaman padi, meningkatkan produktivitas padi atau beras dan menekan laju pertumbuhan penduduknya.

**Desa Mojodelik** masuk ke kelas II dan III pada tahun 2007 – 2016, artinya Desa Mojodelik tidak dapat memberikan kehidupan yang layak kepada penduduknya akan tetapi pada tahun 2007, 2008, 2009, 2010, dan 2016 Desa Mojodelik masih dapat berswasembada pangan. Nilai daya dukung lahan di Desa Mojodelik merupakan nilai daya dukung lahan yang paling rendah dibandingkan dengan sebelas desa lainnya yang ada di Kecamatan Gayam. Nilai daya dukung lahan yang rendah ini dikarenakan Desa Mojodelik juga terdapat pertambangan Exxon-*mobile* Cepu Ltd selain Desa Gayam. Lahan yang awal mulanya digunakan sebagai pertanian beralih fungsi dan alih fungsi lahan terbesar yaitu lahan pertanian beralih fungsi sebagai areal pertambangan (rata – rata luas lahan panen berkurang sebanyak 6,7% setiap tahun). Selain itu, jumlah penduduk di Desa Mojodelik juga bertambah karena datangnya pekerja dari luar daerah yang menetap di Desa Mojodelik, jumlah penduduk setiap tahunnya cenderung meningkat (rata – rata pertambahan jumlah penduduk di Desa Mojodelik 47 orang setiap tahun).

**Desa Bonorejo** terjadi perubahan nilai daya dukung lahan yang terjadi secara signifikan pada tahun 2014 yang wilayahnya masuk ke kelas I dan pada tahun 2015 masuk ke kelas III. Hal ini terjadi karena perbedaan produktivitas padi atau beras secara nyata yaitu turun sebanyak 81,5%. Pada tahun 2014 di Desa Bonorejo mengalami panen raya dan mengalami gagal panen pada tahun 2015. Gagal panen di Desa Bonorejo terjadi karena beberapa faktor yaitu faktor cuaca, hama, dan berkurangnya tenaga kerja dalam sektor pertanian di Desa Bonorejo. Tenaga kerja atau banyak yang beralih pekerjaan dari buruh tani menjadi pekerja di pertambangan Exxon-*mobile* Cepu Ltd dimana pendapatan sebagai pekerja di pertambangan dianggap lebih menjanjikan dibandingkan menjadi buruh tani. Menurut Panurat (2014) pada penelitian Faktor – faktor yang mempengaruhi minat tani berusahatani padi di Desa Sendangan Kecamatan Kakas Kabupaten Minahasa mengungkapkan bahwa pendapatan berpengaruh sangat nyata terhadap minat petani dalam berusahatani padi.

**Desa Berabohan** pada tahun 2009 – 2014 masuk ke kelas II, artinya Desa Berabohan dapat berswasembada pangan dan pada tahun 2007, 2008, 2015, dan 2016 masuk ke kelas I, artinya Desa Berabohan dapat berswasembada pangan dan dapat memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya. Pada tahun 2015, daya dukung lahan di Desa Berabohan masuk ke kelas I dimana pada tahun sebelumnya yaitu pada tahun 2014 daya dukung lahan di Desa Berabohan masuk ke kelas II. Hal ini terjadi karena pemerintah melakukan upaya peningkatan produktivitas padi karena pada tahun 2009 mulai terjadi penurunan produktivitas dan pada tahun selanjutnya produktivitas tidak mengalami kenaikan secara nyata. Upaya peningkatan produktivitas padi ini dengan cara melakukan penyuluhan kepada petani dari Dinas Pertanian, penyuluhan yang diberikan kepada petani yaitu pengenalan pupuk, penyebaran benih atau bibit yang baik, dan menangani hama dengan baik dan benar dimana hama merupakan penyebab utama terjadinya gagal panen selain faktor cuaca.

**Desa Begadon** memiliki kondisi daya dukung lahan yang hampir sama dengan Desa Berabohan akan tetapi pada tahun 2013 Desa Begadon masuk ke kelas I dimana tahun sebelumnya yaitu tahun 2012 Desa Begadon masuk ke kelas II. Mulai tahun 2013 untuk meningkatkan produktivitas padi (naik 46,2%), petani di Desa Begadon menggunakan sistem baru dalam usahatani padi. Sistem pertanian yang digunakan adalah sistem pertanian organik. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan menggunakan mikro organisme lokal (MOL), MOL digunakan untuk membuat lahan persawahan menjadi lebih subur dibandingkan sebelumnya. Mikro organisme lokal (MOL) dibuat dari bahan organik yang ada di sekitar, misalnya sampah daun atau sisa tanaman yang dicampur dengan kotoran hewan. Manfaat menggunakan MOL adalah untuk mempercepat pembusukan jerami yang merupakan sisa panen, apabila tidak menggunakan MOL maka lahan harus dibiarkan dua minggu lebih lama. Selain itu, MOL juga dapat digunakan sebagai pengendali hama dan penyakit yang akan menyerang tanaman padi. Penggunaan MOL pada tanaman dapat menghasilkan produksi meningkat sehingga produktivitas juga meningkat.

**Desa Ringintunggal** selama sepuluh tahun masuk ke kelas I kecuali pada tahun 2012 yang masuk ke kelas II. Hal yang menyebabkan Desa Ringintunggal masuk ke kelas II pada tahun 2012 karena produktivitas padi atau beras menurun (turun 35% dari tahun sebelumnya). Pada tahun 2012 merupakan produktivitas padi terendah selama sepuluh tahun di Desa Ringintunggal. Meskipun Desa Ringintunggal pada tahun 2012 masuk ke kelas II, akan tetapi nilai daya dukung lahan dapat dikatakan stabil. Tidak terjadi perubahan secara nyata pada jumlah penduduk, luas lahan, dan produksi padi.

Apabila dilihat keseluruhan dari 12 desa yang ada di Kecamatan Gayam, selama sepuluh tahun Kecamatan Gayam masuk ke kelas I dan II. Artinya, Kecamatan Gayam dapat berswasembada pangan. Meskipun akibat adanya areal pertambangan Exxon-*mobile* Cepu Ltd, Kecamatan Gayam masih dapat berswasembada pangan. Hal ini dikarenakan desa yang menjadi areal pertambangan hanya terjadi di dua desa, yaitu Desa Gayam dan Desa Mojodelik dan desa lainnya tidak terpengaruh secara nyata. Akan tetapi, tidak menutup kemungkinan areal pertambangan Exxon-*mobile* Cepu Ltd meluas ke desa lain.

Pertambangan Exxon-*mobile* Cepu Ltd memang menyebabkan lahan pertanian di Kecamatan Gayam beralih fungsi menjadi areal pertambangan dan jumlah tenaga kerja di sektor pertanian menjadi berkurang tetapi Exxon-*mobile* Cepu Ltd juga bekerjasama dengan pemerintah daerah dan Universitas Bojonegoro membentuk Sekolah Lapang Pertanian yang dilakukan di Desa Bonorejo, Desa Berabohan, Desa Gayam, dan Desa Mojodelik. Sekolah Lapang Pertanian merupakan sekolah informal bagi petani dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Bojonegoro khususnya bagi daerah yang terkena dampak dari pertambangan Exxon-*mobile* Cepu Ltd. Sekolah Lapang Pertanian memberikan penyuluhan mulai dari menyiapkan benih, melakukan usahatani dengan benar, pengendalian hama dan penyakit, pemberian nutrisi pada tanaman, dan pengolahan hasil pertanian. *Output* dari Sekolah Lapang Pertanian adalah petani yang siap secara wawasan dalam berusahatani sehingga dapat menghasilkan produktivitas tinggi (Setiyadi, 2017).

### Analisis Daya Dukung Lahan 2017 – 2021 (Peramalan)

Peramalan digunakan untuk mengetahui perkiraan apa yang akan terjadi di masa yang akan datang. Langkah awal dari peramalan adalah dengan menentukan metode peramalan yang akan digunakan. Metode yang dipilih adalah metode dengan nilai RMSE (*Root Mean Square Error*) terkecil. Metode dengan nilai RMSE terkecil dipilih karena metode tersebut paling kecil tingkat kesalahannya dalam peramalan. Setelah dilakukan perhitungan RMSE, semua desa di Kecamatan Gayam menggunakan metode kuadratik.

Tabel 5. Analisis Daya Dukung Lahan Tahun 2017 – 2021 di Kecamatan Gayam

No	Desa	2017	2018	2019	2020	2021
1	Beged	1,45	1,73	2,07	2,47	2,93
2	Ngeraho	2,06	2,04	2,05	2,08	2,15
3	Sudu	1,9	1,26	0,56	-0,18	-0,98
4	Manukan	1,23	0,88	0,53	0,18	-0,15
5	Cengungklung	2,52	2,25	1,97	1,70	1,43
6	Katur	2,91	3,33	3,83	4,41	5,07
7	Gayam	0,79	0,64	0,49	0,32	0,15
8	Mojodelik	1,01	1,09	1,18	1,29	1,41
9	Bonorejo	1,75	1,84	1,94	2,04	2,15
10	Berabohan	3,08	3,58	4,16	4,82	5,56
11	Begadon	3,05	3,53	4,10	4,74	5,46
12	Ringintunggal	3,38	3,80	4,30	4,88	5,54

Tabel 6. Kelas Daya Dukung Lahan Tahun 2017 – 2021 di Kecamatan Gayam

No	Desa	2017	2018	2019	2020	2021
1	Beged	II	II	II	II	I
2	Ngeraho	II	II	II	II	II
3	Sudu	II	II	II	III	III
4	Manukan	II	III	III	III	III
5	Cengungklung	I	II	II	II	II
6	Katur	I	I	I	I	I
7	Gayam	III	III	III	III	III
8	Mojodelik	II	II	II	II	II
9	Bonorejo	II	II	II	II	II
10	Berabohan	I	I	I	I	I
11	Begadon	I	I	I	I	I
12	Ringintunggal	I	I	I	I	I

**Desa Beged** pada tahun 2017 sampai tahun 2020 masuk ke kelas II dan pada tahun 2021 masuk dalam kelas I. Artinya, dari tahun 2017 sampai tahun 2021 Desa Beged mampu berswasembada pangan bahkan tahun 2021 Desa Beged mampu berswasembada pangan dan mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya. Nilai daya dukung lahan selalu naik dapat terjadi apabila tidak terjadi penambahan jumlah penduduk, pengurangan lahan pertanian khususnya lahan panen padi, dan penurunan produksi atau produktivitas padi secara signifikan.

**Desa Ngeraho, Desa Mojodelik, dan Desa Bonorejo** pada peramalan tahun 2017 – 2021 masuk ke kelas II dengan nilai daya dukung lahan yang selalu naik. Artinya, dalam peramalan lima tahun tersebut Desa Ngeraho, Desa Mojodelik, dan Desa Bonorejo dapat berswasembada pangan untuk lima tahun ke depan, tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya pada sektor pertanian. Nilai daya dukung lahan yang meningkat menunjukkan keadaan wilayah Desa Ngeraho, Desa Mojodelik, dan Desa Bonorejo semakin baik dari sektor pertanian, misalnya produksi yang meningkat, luas panen padi tidak berkurang secara nyata, dan laju pertumbuhan penduduk dapat ditekan atau tidak terjadi pertumbuhan penduduk yang signifikan. Pada Desa Mojodelik dan Desa Bonorejo juga didukung dengan adanya Sekolah Lapang Pertanian sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman khususnya tanaman padi, sehingga nilai daya dukung lahan pertanian yang meningkat dapat terwujud.

**Desa Sudu** mengalami penurunan nilai daya dukung lahan yang cukup nyata pada tahun 2017 – 2021. Desa Sudu masuk ke kelas II pada tahun 2017 sampai tahun 2019 dan masuk ke kelas III pada tahun 2020 dan 2021. Artinya, pada tahun 2017 sampai tahun 2019 Desa Sudu masih dapat berswasembada pangan meskipun belum dapat memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya dan pada tahun 2020 dan 2021 Desa Sudu tidak mampu berswasembada pangan lagi. Meskipun pada tahun 2007 – 2016 Desa Sudu selalu masuk ke dalam kelas I, tetapi penurunan nilai daya dukung lahan dapat dikatakan turun secara nyata. Hal ini dapat menjadi masalah jika tidak

ditangani dengan segera. Menurut Matondang (2017) pada penelitian Proyeksi daya dukung lahan dan kebutuhan pertanian Kabupaten Deli Serdang tahun 2029 berbasis sistem informasi geografis mengungkapkan bahwa wilayah yang belum mampu swasembada pangan dikarenakan alih fungsi yang terjadi secara besar – besaran, kurangnya ketegasan yang diterapkan pemerintah terhadap pengembangan sehingga marak terjadi perubahan penggunaan lahan yang produktif menjadi non produktif.

**Desa Manukan** masuk ke kelas II pada tahun 2017 dan pada tahun 2018 sampai 2021 masuk ke kelas III. Artinya, Desa Manukan hanya dapat berswasembada pangan sampai tahun 2017 saja, pada tahun 2018 sampai tahun 2021 Desa Manukan sudah tidak dapat berswasembada pangan. Nilai daya dukung lahan di Desa Manukan mengalami penurunan secara nyata setiap tahunnya. Hal ini dapat dicegah dengan meningkatkan produktivitas padi. Peningkatan produktivitas dapat dilakukan dengan cara mengganti sistem atau tatacara usahatani, misalnya dengan memanfaatkan mikro organisme lokal (MOL) seperti yang dilakukan petani di Desa Begadon. Selain mengganti sistem, pemerintah daerah juga dapat melakukan penyuluhan kepada petani sehingga petani lebih siap dalam berusahatani padi.

**Desa Cengungklung** pada tahun 2017 masuk ke kelas I dan masuk kelas II pada tahun 2018 sampai tahun 2021. Artinya, peramalan daya dukung lahan pada lima tahun, Desa Cengungklung masih dapat berswasembada pangan. Meskipun pada peramalan daya dukung lahan Desa Cengungklung masih dapat berswasembada pangan tetapi mulai tahun 2018 Desa Cengungklung sudah tidak dapat memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya pada sektor pertanian. Nilai daya dukung lahan yang ada di Desa Cengungklung selalu mengalami penurunan, apabila dilakukan upaya maka setelah tahun 2021 Desa Cengungklung sudah tidak dapat berswasembada pangan lagi.

**Desa Katur, Desa Berabohan, Desa Begadon, dan Desa Ringintanggal** dalam peramalannya selama lima tahun masuk ke dalam kelas I dengan nilai daya dukung lahan yang semakin naik. Artinya, tahun 2017 – 2021 empat desa tersebut



mampu berswasembada pangan dan mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduk. Desa Katur, Desa Berabohan, Desa Begadon, dan Desa Ringintunggal dapat memiliki nilai daya dukung lahan yang selalu meningkat apabila produktivitas padi selalu diperhatikan dan ditingkatkan. Perlu dilakukan diskusi di kelompok tani untuk meningkatkan produktivitas padi tanpa harus merusak lahan panen yang digunakan. Keempat desa tersebut yang sudah memiliki sistem dan perlakuan untuk meningkatkan produktivitas padi adalah Desa Begadon. Tidak hanya Desa Begadon, Desa Berabohan juga meningkatkan upaya peningkatan produktivitas melalui sekolah informal yaitu Sekolah Lapang Pertanian yang diadakan Universitas Bojonegoro yang bekerjasama dengan pertambangan Exxon-mobile Cepu Ltd.

**Desa Gayam** pada peramalan tahun 2017 – 2021 masuk ke dalam kelas III, sebenarnya pada tahun 2016 Desa Gayam nilai daya dukung lahan sudah masuk ke dalam kelas III. Hal ini menunjukkan tahun 2016 – 2021 Desa Gayam sudah tidak mampu berswasembada pangan. Menurut Zaki dkk (2013) pada penelitian Dampak sosial ekonomi pertambangan minyak dan gas Banyu Urip Kabupaten Bojonegoro (Studi pada masyarakat Desa Gayam Kecamatan Gayam Kabupaten Bojonegoro) mengungkapkan bahwa dengan adanya pertambangan tingkat pendapatan meningkat dan mengarah ke lebih sejahtera. Oleh sebab itu, dapat diambil kesimpulan bahwa meskipun wilayah Desa Gayam tidak dapat berswasembada pangan tetapi pendapatan penduduk meningkat. Akan tetapi, pada tahun 2017 di Desa Gayam dilakukan Sekolah Lapang Pertanian yang bertujuan untuk meningkatkan hasil pertanian dan ekonomi masyarakat di areal pertambangan Exxon-mobile Cepu Ltd. Apabila Sekolah Lapang Pertanian berhasil tidak menutup kemungkinan daya dukung lahan pertanian di Desa Gayam dapat meningkat.

## **KESIMPULAN**

1. Analisis daya dukung lahan pada tahun 2007 – 2016 di Kecamatan Gayam yaitu sebagai berikut.
  - a) Kelas I yaitu Desa Sudu dan Desa Cengungklung

- b) Kelas I dan II yaitu Desa Ngeraho, Desa Manukan, Desa Katur, Desa Berabohan, Desa Begadon, dan Desa Ringintunggal
  - c) Kelas II dan III yaitu Desa Beged, Desa Gayam, dan Desa Mojodelik
  - d) Kelas I, II, dan III yaitu Desa Bonorejo
2. Pembuatan peramalan daya dukung lahan tahun 2017 – 2021 di Kecamatan Gayam yaitu sebagai berikut.
- a) Kelas I yaitu Desa Katur, Desa Berabohan, Desa Begadon, dan Desa Ringintunggal
  - b) Kelas II yaitu Desa Ngeraho, Desa Mojodelik, dan Desa Bonorejo
  - c) Kelas III yaitu Desa Gayam
  - d) Kelas I dan II yaitu Desa Beged dan Desa Cengungklung
  - e) Kelas II dan III yaitu Desa Sudu dan Desa Manukan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- BPS. (2007-2016). Kecamatan Gayam Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kecamatan Gayam: Bojonegoro.
- Kuncoro, R. D. S. (2017). Analisis Daya Dukung Lahan dan Kebutuhan Lahan Pertanian di Kabupaten Madiun Tahun 2032. Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS. Hal: 370-380. ISBN: 978-602-361-072-3
- Moniaga, V. R. B. (2011). Analisis Daya Dukung Lahan Pertanian. ASE. Vol VII (2) : 61-68.
- Notohadiprawiro, T. (1998). Tanah dan Lingkungan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan: Jakarta. Pasal 26 Undang-Undang Dasar 1945 Tentang Kewarganegaraan.
- Pemkab Bojonegoro. (2016, November 5). Tahun Depan UMK Bojonegoro Di Rencanakan Naik Rp1.558.000. Retrieved from Situs Resmi Pemkab Bojonegoro:<http://www.bojonegorokab.go.id/berita/baca/1934/TahunDepan-UMK-Bojonegoro-Di-Rencanakan--Naik-Rp1.558.000>
- Setiyadi, G. (2017). Petani di Empat Desa Gayam Terima Pembekalan Materi Pertanian. [www.halopantura.com](http://www.halopantura.com) [Online]. Diakses pada tanggal 1 Mei 2018.

- Sugiharto, Eko. (2003). Analisis Dampak Lingkungan Rencana Pengembangan Lapangan Minyak Banyu Urip - Daerah Kontrak TAC Cepu di Kabupaten Bojonegoro dan Tuban Propinsi Jawa Timur. Badan Lingkungan Hidup: Bojonegoro.
- Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. CV Alfabeta (Anggota IKAPI): Bandung.
- Suyastiri, N. M. (2008). Diversifikasi Konsumsi Pangan Pokok Berbasis Potensi Lokal Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Rumahtangga Pedesaan di Kecamatan Semin Kabupaten Gunung Kidul. Jurnal Ekonomi Pembangunan. Vol XIII (1): 51-60.
- Zaki, A. R., Abdul H., Farida N. (2013). Dampak Sosial Ekonomi Pertambangan Minyak dan Gas Banyu Urip Kabupaten Bojonegoro (Studi Pada Masyarakat Desa Gayam Kecamatan Gayam Kabupaten Bojonegoro). Jurnal Administrasi Publik (JAP). Vol I (2): 125-131.