

Kajian Diminishing Return Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pada Usahatani Kentang di Kawasan Dieng

P. F. Jannata¹, S. Ma'rif²

¹ Universitas Diponegoro, Indonesia

Article Info:

Received: 20 March 2017

Accepted: 8 August 2017

Available Online: 7 December 2017

Keywords:

diminishing return, farming, potatoes, Dieng

Corresponding Author:

Pandu Farchan Jannata
Diponegoro University,
Semarang, Indonesia
Email:
pandu.farchan99@gmail.com

Abstract: *this research to identify which areas in the Dieng Region that has occur diminsihing return. There are three step to get the result, 1. Analyzing diminishing return; 2. Analyzing efficiency of potatoes farming; 3. Zoning of diminishing return area. This research uses a quantitative menthod, through cobb-douglas function, economy efficiency analysis and GIS. Collecting data this study used a questionnaire with the research subjects were farmers and research object is input or production factor potato farming. The results of this study found that many villages has occur diminishing return caused by the use of these inputs. In the analysis of diminishing return is known that the marginal product of input is smaller than the average product and its production elasticity negative. The villages are experiencing diminishing return due to input land area is the village of Tieng, Sembungan, Dieng, Patakbanteng, Sikunang, and Campursari. The employment affects all villages in Region Dieng in the diminishng return. While it's only village Patakbanteng and Parikesit affected by seed input. Fertilizer inputs affects all the villages in the occurrence of diminishing return. Meanwhile, the use of pesticides also affect all villages, except Sikunang village.*

Copyright © 2016 TPWK-UNDIP

This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

Janna ta, P. F., & Ma'rif, S. (2017). Kajian Di Minishing Retum Penggunaan Fa ktor-Faktor Produksi Pada Usaha tani Kentang di Ka wasan Dieng. *Jurnal Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Dan Kota)*, 6(3), 153–168.

1. PENDAHULUAN

Dieng merupakan wilayah dengan kondisi alam yang subur sehingga pertanian mudah tumbuh di kawasan ini. Pada awalnya, komoditas pertanian yang mendominasi Dieng adalah tanaman tembakau, sayuran kubis, dan kacang dieng. Namun sejak tahun 1980-an yang mendominasi Dieng berubah menjadi komoditas kentang. Demi meningkatkan taraf hidup petani, kehadiran kentang telah merubah sistem ekonomi masyarakat Dieng, dari subsistem ke sistem pertanian berbasis komersial (Laksita & Rosyid, 2010). Para petani berusaha meningkatkan hasil produksi kentang melalui penambahan kuantitas input faktor produksi seperti tenaga kerja, pupuk, benih, dan pestisida pada lahan yang tersedia. Namun teknik budidayanya tidak memperhatikan kaidah konservasi.

Pada awal tahun 2000-an petani kentang di Kawasan Dieng mulai merasa bahwa hasil produksi mereka menurun. Kuantitas hasil produksi kentang berbeda dengan apa yang petani peroleh pada tahun 1980-1990an hingga 2-3 kali lipat. Kemerosotan produksi kentang terjadi bukan tanpa sebab; tanah Dieng makin kritis akibat perilaku petaninya sendiri. Selama 30 tahun petani Dieng mengeksplorasi lahan tanpa kaidah konservasi, lahan pertanian kini hampir tak memiliki top soil atau lapisan tanah atas. Petani biasanya menggunakan pupuk kimia sebanyak 12 kwintal. Begitu juga pestisida, di 1 hektar lahan kentang normalnya dibutuhkan 75-100 liter pestisida. Namun petani memakai hingga 300 liter pestisida. Saat ini produksi kentang maksimal hanya 12 ton per hektar (Kurniawan & Rahmadsyah, 2016). Penggunaan faktor produksi seperti pupuk kotoran ayam dan pestisida yang berlebih, mengakibatkan produksi kentang yang pada akhir 1990-an berkisar 25-30 ton per hektar, kini tinggal 10-13 ton per hektar (Kompas, 2014).

Melihat dari kegiatan-kegiatan petani kentang tersebut, maka muncul pertanyaan penelitian **dimana wilayah di Kawasan Dieng yang telah mengalami diminishing return?** Diminishing Return merupakan suatu fenomena suatu lahan pertanian sudah tidak produktif karena perbandingan antara jumlah input yang digunakan dengan hasil produksi tidak sesuai. Fenomena diminishing return merupakan hukum kenaikan yang semakin berkurang, yang dinyatakan bahwa "jika penggunaan satu macam input ditambah, sedang input-input lain tetap, maka tambahan output yang dihasilkan dari setiap tambahan satu unit input yang ditambahkan tadi, mula-mula naik tetapi kemudian seterusnya menurun, jika input tersebut terus ditambahkan" (Epp & J.W. Malone, 1981). Output pada penelitian ini ialah mengkaji terjadinya fenomena diminishing return pada tiap wilayah Kawasan Dieng berdasarkan input yang digunakan petani.

2. DATA DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Dieng dengan populasi petani yang melakukan usahatani kentang. Populasi dalam penelitian ini adalah petani kentang yang berada di Kawasan Dieng. Pada data terakhir menunjukkan bahwa jumlah petani di Kawasan Dieng sejumlah 7.050 petani (BPS, 2014). Sampel dari penelitian ini ialah 99 petani kentang yang terbagi atas 8 desa. Berikut pembagian sampel tiap desa.

Tabel 1. Pembagian Sampel (Analisis, 2016)

No.	Desa	Populasi	Jumlah Sampel
1	Tieng	1.343	19
2	Parikesit	819	12
3	Sembungan	642	9
4	Jojogan	572	8
5	Patakbanteng	785	11
6	Dieng	807	11
7	Sikunang	1.127	16
8	Campursari	955	13
JUMLAH		7.055	99

Analisis Fungsi Produksi

Dalam melakukan analisis fungsi produksi menggunakan fungsi Cobb-Douglas. data-data hasil pengamatan yang telah diolah SPSS didapatkan persamaan regresi $Y = a + b X$ atau bila dikembalikan pada variabel aslinga dimana $Y = \ln Q$ dan $X = \ln I$, maka persamaan regresi linier menjadi $\ln Q = a + b \ln I$ (Djauhari, 1999). Selanjutnya persamaan regresi linier tersebut ditransformasikan ke dalam fungsi produksi Cobb-Douglas dengan langkah-langkah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \ln Q &= a + b \ln I \\ \ln Q &= a + \ln I^b \\ \ln Q - \ln I^b &= a \\ \ln (Q/I^b) &= a \\ \ln Q/I^b &= e^a \\ Q &= e^a I^b \end{aligned}$$

Dari analisis fungsi produksi Cobb-Douglas dapat diperoleh informasi mengenai elastisitas produksi. Elastisitas produksi parsial berkenaan dengan input tertentu merupakan ukuran perubahan proporsional pada inputnya manakala input-input lainnya konstan (Boediono, 1982). Elastisitas produksi dapat diartikan, apabila:

- $b > 1$, maka proporsi penambahan input akan menghasilkan tambahan produksi yang proporsinya lebih besar.
- $0 < b < 1$, maka proporsi penambahan input proporsional dengan penambahan produksi.

- $b < 0$, maka proporsi penambahan input melebihi proporsi penambahan produksi (*diminishing return*)

Efisiensi Ekonomi

Analisis efisiensi ekonomi untuk mengetahui apakah penggunaan faktor produksi mencapai titik efisien atau kondisi yang optimal dilakukan dengan melihat perbandingan antara produk fisik marjinal faktor produksi (Rahayu & Riptanti, 2007), melalui rumus berikut:

$$\frac{VMP_{xi}}{P_{xi}}$$

Dari rumus tersebut dapat dijabarkan bahwa kondisi optimal akan tercapai bila:

$$\frac{VMP_{x1}}{P_{x1}} = \frac{VMP_{x2}}{P_{x2}} = \frac{VMP_{x3}}{P_{x3}} = \frac{VMP_{x4}}{P_{x4}} = 1$$

VMP diperoleh dari: $bi \cdot \frac{Y}{X1} \cdot Py$

Keterangan:

- bi : elastisitas produksi masukan i
- Py : harga satuan input
- Y : Rata-rata Hasil Produksi
- $X1$: Rata-rata faktor produksi

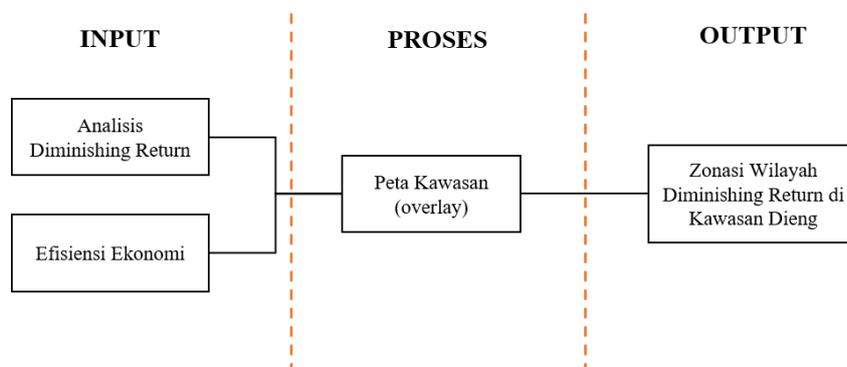
Namun nilai VMPx tidak selalu sama dengan Px (Rahayu & Riptanti, 2007), maka yang sering terjadi adalah:

- a. Apabila nilai $VMPx/Pxi$ masing-masing faktor produksi sama, berarti kombinasi faktor-faktor produksi optimal.
- b. Apabila nilai $VMPx1/Px1$ masing-masing faktor produksi tidak sama, berarti penggunaan faktor-faktor produksi belum optimal.

Zonasi Wilayah

Analisis zonasi wilayah pada dasarnya digunakan untuk membagi suatu kawasan menjadi ruang-ruang berdasarkan peruntukkan atau karakteristik yang berbeda. Dalam penelitian ini analisis zonasi wilayah akan membagi wilayah berdasarkan wilayah yang mengalami *diminishing return* secara fisik dan ekonomi dari produksi kentang Kawasan Dieng. Analisis tersebut akan menggunakan *overlay* peta kawasan Dieng.

Gambar 1. Analisis Zonasi Wilayah Diminishing Return (Analisis, 2016)



Hasil analisis *diminishing return* dan efisiensi ekonomi akan dibandingkan untuk melihat efisiensi penggunaan input faktor produksi dari segi fisik dan ekonomi. Lalu, hasil tersebut akan dioverlay dengan peta kawasan, yakni peta per desa untuk melihat desa mana saja yang terdampak *diminishing return* berdasarkan penggunaannya. Melalui overlay spasial akan menghasilkan data spasial baru dari

minimal dua data spasial yang menjadi masukannya (N & Sunardi, 2005). Setelah itu akan dilakukan skoring untuk melihat desa mana yang paling parah terkena *diminishing return*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fungsi Produksi

1. Desa Tieng

Berikut model fungsi produksi Cobb Douglas pertanian kentang di Desa Tieng.

$$\begin{aligned} \ln Q &= -3,045 - 0,958 \ln I_1 - 0,490 \ln I_2 + 1,226 \ln I_3 + 0,663 \ln I_4 - 0,130 \ln I_5 \\ TPP = Q &= e^{-3,045} \cdot I_1^{-0,958} \cdot I_2^{-0,490} \cdot I_3^{1,226} \cdot I_4^{0,663} \cdot I_5^{-0,130} \end{aligned}$$

2. Desa Parikesit

Berikut model fungsi produksi Cobb Douglas pertanian kentang di Desa Parikesit.

$$\begin{aligned} \ln Q &= 49,167 - 6,653 \ln I_1 - 0,064 \ln I_2 - 5,485 \ln I_3 - 0,156 \ln I_4 + 0,423 \ln I_5 \\ TPP = Q &= e^{49,167} \cdot I_1^{-6,653} \cdot I_2^{-0,064} \cdot I_3^{-5,485} \cdot I_4^{-0,156} \cdot I_5^{0,423} \end{aligned}$$

3. Desa Sembungan

Berikut model fungsi produksi Cobb Douglas pertanian kentang di Desa Sembungan.

$$\begin{aligned} \ln Q &= -1,864 - 0,469 \ln I_1 - 0,169 \ln I_2 + 1,602 \ln I_3 - 0,003 \ln I_4 + 0,033 \ln I_5 \\ TPP = Q &= e^{-1,864} \cdot I_1^{-0,469} \cdot I_2^{-0,169} \cdot I_3^{1,602} \cdot I_4^{-0,003} \cdot I_5^{0,033} \end{aligned}$$

4. Desa Jojogan

Berikut model fungsi produksi Cobb Douglas pertanian kentang di Desa Jojogan.

$$\begin{aligned} \ln Q &= 17,012 + 1,402 \ln I_1 + 0,281 \ln I_2 + 1,189 \ln I_3 - 0,039 \ln I_4 - 2,540 \ln I_5 \\ TPP = Q &= e^{17,012} \cdot I_1^{1,402} \cdot I_2^{0,281} \cdot I_3^{1,189} \cdot I_4^{-0,039} \cdot I_5^{-2,540} \end{aligned}$$

5. Desa Patakbanteng

Berikut model fungsi produksi Cobb Douglas pertanian kentang di Desa Patakbanteng.

$$\begin{aligned} \ln Q &= 0,876 + 0,256 \ln I_1 - 0,036 \ln I_2 + 0,555 \ln I_3 + 0,022 \ln I_4 + 0,618 \ln I_5 \\ TPP = Q &= e^{0,876} \cdot I_1^{0,256} \cdot I_2^{-0,036} \cdot I_3^{0,555} \cdot I_4^{0,022} \cdot I_5^{0,618} \end{aligned}$$

6. Desa Dieng

Berikut model fungsi produksi Cobb Douglas pertanian kentang di Desa Dieng.

$$\begin{aligned} \ln Q &= -10,875 - 1,597 \ln I_1 + 0,520 \ln I_2 + 2,047 \ln I_3 + 0,104 \ln I_4 + 0,242 \ln I_5 \\ TPP = Q &= e^{-10,875} \cdot I_1^{-1,597} \cdot I_2^{0,520} \cdot I_3^{2,047} \cdot I_4^{0,104} \cdot I_5^{0,242} \end{aligned}$$

7. Desa Sikunang

Berikut model fungsi produksi Cobb Douglas pertanian kentang di Desa Sikunang.

$$\begin{aligned} \ln Q &= -98,528 - 13,320 \ln I_1 + 0,018 \ln I_2 + 13,327 \ln I_3 + 0,080 \ln I_4 + 1,026 \ln I_5 \\ TPP = Q &= e^{-98,528} \cdot I_1^{-13,320} \cdot I_2^{0,018} \cdot I_3^{13,327} \cdot I_4^{0,080} \cdot I_5^{1,026} \end{aligned}$$

8. Desa Campusari

Berikut model fungsi produksi Cobb Douglas pertanian kentang di Desa Campusari.

$$\begin{aligned} \ln Q &= -8,697 - 1,031 \ln I_1 + 0,673 \ln I_2 + 1,597 \ln I_3 + 0,426 \ln I_4 - 0,088 \ln I_5 \\ TPP = Q &= e^{-8,697} \cdot I_1^{-1,031} \cdot I_2^{0,673} \cdot I_3^{1,597} \cdot I_4^{0,426} \cdot I_5^{-0,088} \end{aligned}$$

Berdasarkan model-model fungsi produksi cobb-douglas di atas maka dapat diketahui input produksi mana saja yang menyebabkan *diminishing return*. Kejadian *diminishing return* dapat diketahui dari nilai elastisitas produksi tiap inputnya. Apabila nilai $E_p > 1$ artinya penambahan input akan menghasilkan tambahan produksi yang proporsinya lebih besar, apabila nilai $0 < E_p < 1$, maka proporsi penambahan input

proporsional dengan penambahan produksi, apabila $E_p < 0$, maka proporsi penambahan input melebihi proporsi penambahan produksi (*diminishing return*).

Di Desa Tieng berdasarkan fungsi produksi cobb-douglas diketahui bahwa faktor-faktor produksi pertanian kentang yang berada pada tahap III atau *diminishing return (Irrasional Stage of Production)* ialah luas lahan (I_1), tenaga kerja (I_2), dan pestisida (I_5). Artinya hasil produksi kentang akan terjadi penurunan apabila terjadi penambahan input. Perluasan input luas lahan sebesar 1 persen akan mengurangi hasil produksi sebesar 0,96%. Apabila penggunaan input tenaga kerja juga dinaikkan sebesar 1 persen maka akan mengakibatkan penurunan hasil produksi sebesar 0,49%. Penambahan input pestisida sebesar 1 persen maka akan mengurangi hasil produksi kentang sebesar 0,13%.

Sementara itu di Desa Parikesit diketahui bahwa fenomena *diminishing return (irrational stage of Production)* disebabkan oleh ialah faktor produksi tenaga kerja (I_2), benih (I_3), dan pupuk (I_4). Penggunaan tenaga kerja, benih dan pupuk yang dilakukan oleh petani kentang Desa Parikesit sudah tidak proporsional. Jika penggunaan input tersebut terus digunakan pada masa tanam selanjutnya dan terus menerus justru akan menimbulkan dampak buruk sehingga hasil panen kentang akan menurun. Pada tahap III ini penambahan input tenaga kerja sebesar 1 persen akan mengurangi hasil produksi sebesar 0,064%. Apabila input benih dinaikkan sebesar 1 persen maka hasil produksi kentang akan berkurang sebesar 5,485%. Nilai elastisitas produksi input pupuk sebesar -0,156 artinya penambahan satu persen jumlah pupuk akan menurunkan hasil produksi sebesar 0,156 persen.

Di Desa Sembungan faktor produksi seperti luas lahan (I_1), tenaga kerja (I_2), dan pupuk (I_4) udah berada pada tahap III atau *diminishing return (Irrasional Stage of Production)*. Pada titik ini produksi yang dilakukan sudah tidak lagi ekonomis karena proporsi yang digunakan petani sudah tidak tepat. Kegiatan tersebut apabila terus dilakukan akan menimbulkan dampak buruk terhadap pertumbuhan kentang, sehingga hasil panen kentang akan menurun. Perluasan input luas lahan sebesar 1 persen akan mengurangi hasil produksi sebesar 0,469%. Apabila penggunaan input tenaga kerja juga dinaikkan sebesar 1 persen maka akan mengakibatkan penurunan hasil produksi sebesar 0,169%. Penambahan input pupuk sebesar 1 persen maka akan mengurangi hasil produksi kentang sebesar 0,003%.

Fenomena *diminishing return* di Desa Jojogan disebabkan oleh faktor produksi pupuk (I_4) dan pestisida (I_5). Nilai elastisitas pupuk dan pestisida menunjukkan nilai kurang dari nol ($E_p < 0$). Nilai elastisitas produksi pupuk dan pestisida ialah -0,039 dan -2,540. Penggunaan input tersebut telah berdampak buruk terhadap pertumbuhan tanaman kentang sehingga hasil panen akan terus menurun. Apabila input pupuk dinaikkan sebesar 1 persen maka hasil produksi kentang akan berkurang sebesar 0,039%. Penambahan input pestisida juga akan mengurangi hasil produksi kentang sebesar 2,54% apabila dinaikkan sebesar 1 persen.

Sementara itu, pada Desa Patakbanteng diketahui bahwa penggunaan tenaga kerja (I_2) merupakan input satu-satunya yang mengalami *diminishing return* atau berada pada tahap III. Nilai elastisitas input tenaga kerja ialah -0,036 yang artinya penambahan input tenaga kerja yang dilakukan pada pertanian kentang di Desa Patakbanteng akan mengurangi hasil produksinya. Penambahan 1 persen input tenaga kerja akan menurunkan hasil produksi sebesar 0,036 persen.

Di Desa Dieng diketahui bahwa input luas lahan berada pada tahap III atau *diminishing return* terjadi di Desa Dieng, yakni luas lahan (I_1) karena nilai $E_p < 0$. Dengan kata lain, kegiatan usahatani yang dilakukan oleh petani Desa Dieng sudah tidak ekonomis lagi. Penambahan input luas lahan sebesar 1 persen akan mengurangi hasil produksi sebesar 1,597%.

Sementara itu faktor produksi di Desa Sikunang seperti luas lahan (I_1) dan tenaga kerja (I_2) sudah berada pada tahap III atau *diminishing return (Irrasional Stage of Production)*. Pada fase tersebut nilai $E_p < 0$. Nilai elastisitas produksi luas lahan sebesar 13,317, berarti penambahan satu persen benih menurunkan produksi kentang sebesar 13,317 persen. Selain itu nilai elastisitas produksi tenaga kerja sebesar 0,329, berarti penambahan satu persen tenaga kerja menurunkan produksi kentang sebesar 0,329 persen.

Diminishing return terjadi di Desa Campursari yang disebabkan penggunaan input produksi yang tidak proporsional, yakni luas lahan (I_1) dan pestisida (I_5). Hal tersebut terjadi karena nilai $E_p < 0$. Dengan kata lain, kegiatan usahatani yang dilakukan oleh petani Desa Campursari sudah tidak ekonomis lagi. Proporsi penggunaan luas lahan dan pestisida tidak sesuai standar justru akan berdampak buruk terhadap pertumbuhan tanaman kentang sehingga hasil panen akan menurun. Perluasan input luas lahan sebesar 1

persen akan mengurangi hasil produksi sebesar 1,031%. Sementara itu penambahan input pestisida sebesar 1 persen akan mengurangi hasil produksi sebesar 0,088 persen.

Analisis Efisiensi Ekonomi

Desa Tieng, nilai $VMPx_1/Px_1$ untuk faktor produksi luas lahan, tenaga kerja dan pestisida lebih kecil daripada satu yang berarti penggunaan faktor produksi berlebih. Sementara itu, faktor produksi benih, dan pupuk lebih besar daripada satu yang berarti faktor produksi tersebut belum optimal sehingga untuk meningkatkan efisiensi ekonomi faktor-faktor produksi tersebut perlu ditambah.

Tabel 2. Nilai Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pertanian Kentang di Desa Tieng (Analisis, 2016)

Input Faktor Produksi	b	Y	X	$MPPx_1$	Px_1	Py	$VMPx_1$	$\frac{VMPx_1}{Px_1}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5):2x3/4	(6)	(7)	(8):5x7	(9):8/6
Luas Lahan	-0,96	7410,53	0,65	-10841,9	Rp20.000.000	Rp9.500	-	-5,15
Tenaga Kerja	-0,49	7410,53	52,74	-68,85	Rp50.000	Rp9.500	102998362,17	-13,08
Benih	1,23	7410,53	1047,37	8,67	Rp13.000	Rp9.500	82406,91	6,34
Pupuk	0,66	7410,53	6973,68	0,70	Rp480	Rp9.500	6693,05	13,94
Pestisida	-0,13	7410,53	597,89	-1,61	Rp11.000	Rp9.500	-15307,04	-1,39

Desa Parikesit pada tabel 3 memperlihatkan penggunaan faktor produksi luas lahan dan pestisida pada usaha pertanian kentang di Desa Parikesit pada tingkat penggunaan yang berjalan saat ini belum efisien atau belum optimal sehingga penggunaannya masih bisa ditambah. Namun untuk penggunaan faktor produksi tenaga kerja, benih, dan pupuk penggunaan inputnya harus dikurangi.

Tabel 3. Nilai Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pertanian Kentang di Desa Parikesit (Analisis, 2016)

Input Faktor Produksi	b	Y	X	$MPPx_1$	Px_1	Py	$VMPx_1$	$\frac{VMPx_1}{Px_1}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5): 2x3/4	(6)	(7)	(8):5x7	(9):8/6
Luas Lahan	6,65	3350	0,28	80829,51	Rp20.000.000	Rp10.300	83254	41,63
Tenaga Kerja	-0,06	3350	39,33	-5,45	Rp50.000	Rp10.300	4001,07	-1,12
Benih	-5,49	3350	468,75	-39,20	Rp16.000	Rp10.300	-56143,73	-25,23
Pupuk	-0,16	3350	4058,33	-0,13	Rp 480	Rp10.300	-403754,5	-2,76
Pestisida	0,42	3350	566,67	2,50	Rp 5.000	Rp10.300	-1326,35	5,15

Desa Sembungan dengan melihat tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai $VMPx_1/Px_1$ di Desa Sembungan untuk faktor produksi luas lahan, tenaga kerja dan pupuk kurang daripada satu yang berarti penggunaan faktor produksi berlebih. Sementara itu, faktor produksi benih dan pestisida lebih besar daripada satu yang berarti faktor produksi tersebut belum optimal sehingga untuk meningkatkan efisiensi ekonomi faktor-faktor produksi tersebut perlu ditambah. Desa Jojogan tabel 5 memperlihatkan bahwa penggunaan faktor produksi pupuk dan pestisida pada usaha pertanian kentang di Desa Jojogan pada tingkat penggunaan yang berjalan saat ini tidak efisien karena penggunaannya terlalu banyak sehingga perlu dikurangi. Namun untuk

penggunaan faktor produksi luas lahan, tenaga kerja dan benih penggunaan belum optimal dan dapat ditambah penggunaannya.

Tabel 4. Nilai Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pertanian Kentang di Desa Sembungan (Analisis, 2016)

Input Faktor Produksi	b	Y	X	$MPPx_1$	Px_1	Py	$VMPx_1$	$\frac{VMPx_1}{Px_1}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5): 2x3/4	(6)	(7)	(8):5x7	(9):8/6
Luas Lahan	-0,47	13666,67	1,15	-5572,04	Rp20.000.000	Rp12.000	-6686 4477,273	-3,34
Tenaga Kerja	-0,17	13666,67	99,56	-23,2	Rp50.000	Rp12.000	-278 397,32	-5,57
Benih	1,602	13666,67	1816,67	12,052	Rp22.000	Rp12.000	144 620,917	6,58
Pupuk	- 0,003	13666,67	21 194,44	-0,002	RP480	Rp12.000	-23,214	-0,05
Pestisida	0,033	13666,67	1000	0,451	Rp9.700	Rp12.000	5412	0,56

Tabel 5. Nilai Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pertanian Kentang di Desa Jojogan (Analisis, 2016)

Input Faktor Produksi	b	Y	X	$MPPx_1$	Px_1	Py	$VMPx_1$	$\frac{VMPx_1}{Px_1}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5): 2x3/4	(6)	(7)	(8):5x7	(9):8/6
Luas Lahan	1,402	4687,5	0,482	136 35,011	Rp20.000.000	Rp9.500	12953 2608,69	6,47
Tenaga Kerja	0,281	4687,5	34,375	38,318	Rp50.000	Rp9.500	364 022,727	7,280
Benih	1,189	4687,5	878,125	6,347	Rp21.000	Rp9.500	60296,263	2,871
Pupuk	-0,04	4687,5	1668,750	-0,110	Rp500	Rp9.500	-1040,730	-2,081
Pestisida	-2,54	4687,5	600	-19,844	Rp6.125	Rp9.500	-188 515,63	-30,778

Desa Patakbanteng tabel 6 nilai $VMPx_1/Px_1$ untuk faktor produksi tenaga kerja dan pupuk kurang daripada satu yang berarti penggunaan faktor produksi berlebih. Sementara itu, faktor produksi luas lahan, benih, pupuk, dan pestisida lebih besar daripada satu yang berarti faktor produksi tersebut belum efisien sehingga untuk meningkatkan efisiensi ekonomi faktor-faktor produksi tersebut perlu ditambah.

Desa Dieng tabel 7 nilai $VMPx_1/Px_1$ di Desa Dieng untuk faktor produksi luas lahan dan pupuk kurang daripada satu yang berarti penggunaan faktor produksi berlebih sehingga perlu dikurangi. Sementara itu, faktor produksi tenaga kerja, benih, dan pestisida lebih besar daripada satu yang berarti faktor produksi tersebut belum efisien sehingga untuk meningkatkan efisiensi ekonomi faktor-faktor produksi tersebut perlu ditambah.

Desa Sikunang Berdasarkan tabel 8 nilai $VMPx_1/Px_1$ untuk faktor produksi luas lahan dan tenaga kerja kurang daripada satu yang berarti penggunaan faktor produksi berlebih sehingga perlu dikurangi. Sementara itu, faktor produksi benih, pupuk, dan pestisida lebih besar daripada satu yang berarti faktor produksi tersebut belum efisien sehingga untuk meningkatkan efisiensi ekonomi faktor-faktor produksi tersebut perlu ditambah.

Tabel 6. Nilai Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pertanian Kentang di Desa Patakbanteng (Analisis, 2016)

Input Faktor Produksi	<i>b</i>	<i>Y</i>	<i>X</i>	<i>MPP</i> _{<i>x</i>1}	<i>P</i> _{<i>x</i>1}	<i>P</i> _{<i>y</i>}	<i>VMP</i> _{<i>x</i>1}	$\frac{VMP_{x_1}}{P_{x_1}}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5): 2x3/4	(6)	(7)	(8):5x7	(9):8/6
Luas Lahan	0,256	1945,46	0,191	26 08,762	Rp20.000.000	Rp10.000	2608 7619,05	1,034
Tenaga Kerja	- 0,036	1945,46	27,091	-2,585	Rp50.000	Rp10.000	-25852,35	-0,517
Benih	0,555	1945,46	318,182	3,393	Rp15.000	Rp10.000	33934,286	2,262
Pupuk	0,022	1945,46	936,364	0,046	Rp480	Rp10.000	457,087	0,952
Pestisida	0,618	1945,46	490,909	2,449	Rp3.200	Rp10.000	24491,11	7,653

Tabel 7. Nilai Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pertanian Kentang di Desa Dieng (Analisis, 2016)

Input Faktor Produksi	<i>b</i>	<i>Y</i>	<i>X</i>	<i>MPP</i> _{<i>x</i>1}	<i>P</i> _{<i>x</i>1}	<i>P</i> _{<i>y</i>}	<i>VMP</i> _{<i>x</i>1}	$\frac{VMP_{x_1}}{P_{x_1}}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5): 2x3/4	(6)	(7)	(8):5x7	(9):8/6
Luas Lahan	- 1,597	5018,18	0,507	-158 16,62	Rp20.000.000	Rp11.800	-18663 6122,85	-9,33
Tenaga Kerja	0,52	5018,18	50,636	51,53	Rp50.000	Rp11.800	6080 91,92	12,16
Benih	2,047	5018,18	845,455	12,15	Rp24.500	Rp11.800	1433 69,24	5,85
Pupuk	0,104	5018,18	513 6,364	0,10	Rp24.000	Rp11.800	1198,96	2,50
Pestisida	0,242	5018,18	654,545	1,86	Rp11.000	Rp11.800	21892,93	1,99

Tabel 8. Nilai Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pertanian Kentang di Desa Sikunang (Analisis, 2016)

Input Faktor Produksi	<i>b</i>	<i>Y</i>	<i>X</i>	<i>MPP</i> _{<i>x</i>1}	<i>P</i> _{<i>x</i>1}	<i>P</i> _{<i>y</i>}	<i>VMP</i> _{<i>x</i>1}	$\frac{VMP_{x_1}}{P_{x_1}}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5): 2x3/4	(6)	(7)	(8):5x7	(9):8/6
Luas Lahan	-13,32	2481,25	0,21	-156 989,4	Rp20.000.000	Rp9.500	-14913 99324,89	-74,57
Tenaga Kerja	-0,33	2481,25	50,44	-16,19	Rp50.000	Rp9.500	-1537 57,56	-3,08
Benih	13,32	2481,25	357,81	92,33	Rp14.500	Rp9.500	8771 61,97	60,49
Pupuk	0,19	2481,25	21 40,63	0,22	Rp460	Rp9.500	2070,20	4,50
Pestisida	1,16	2481,25	625,00	4,61	Rp5.200	Rp9.500	43787,12	8,42

Desa Campursari memperlihatkan penggunaan faktor produksi di Desa Campursari, seperti tenaga kerja dan benih pada usaha pertanian kentang di Desa Campursari pada tingkat penggunaan yang berjalan saat ini belum optimal karena penggunaannya terlalu masih dapat ditingkatkan. Namun untuk penggunaan faktor produksi luas lahan dan pestisida penggunaan belum efisien sehingga perlu dikurangi.

Tabel 9. Nilai Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi Pertanian Kentang di Desa Campursari (Analisis, 2016)

Input Faktor Produksi	b	Y	X	$MPPx_1$	Px_1	Py	$VMPx_1$	$\frac{VMPx_1}{Px_1}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5): 2x3/4	(6)	(7)	(8):5x7	(9):8/6
Luas Lahan	-1,03	2884,62	0,38	-7821,76	Rp20.00.000	Rp11.000	-8603 9360,94	-4,30
Tenaga Kerja	0,67	2884,62	34,62	56,08	Rp50.000	Rp11.000	616 916,67	12,34
Benih	1,60	2884,62	651,92	7,07	Rp12.600	Rp11.000	77730,09	6,17
Pupuk	0,43	2884,62	3269,23	0,38	Rp540	Rp11.000	4134,71	7,65
Pestisida	-0,09	2884,62	523,08	-0,49	Rp6.400	Rp11.000	-5338,24	-0,83

Zonasi Diminishing Return Berdasarkan Penggunaan Faktor-Faktor Produksi

Input Luas Lahan, faktor luas lahan merupakan salah satu faktor penting dalam menghasilkan produksi pertanian. Salah satu cara memperbesar hasil produksi kentang pada Kawasan Dieng ialah dengan ekstensifikasi atau memperluas lahan. Pada saat ini kenyataannya memperluas lahan sudah tidak efektif lagi dalam hal memperbesar hasil produksi. Ekstensifikasi justru akan menurunkan hasil produksi kentang. Sebaiknya petani mengintensifkan lahan yang tersedia dengan memaksimalkan kombinasi dari input benih, pupuk, dan pestisida dalam hal menaikkan hasil produksi. Berikut nilai elastisitas produksi dan efisiensi produksi pada penggunaan luas lahan di Kawasan Dieng.

Tabel 10. Tingkat *diminishing return* pada penggunaan input lahan (Analisis, 2016)

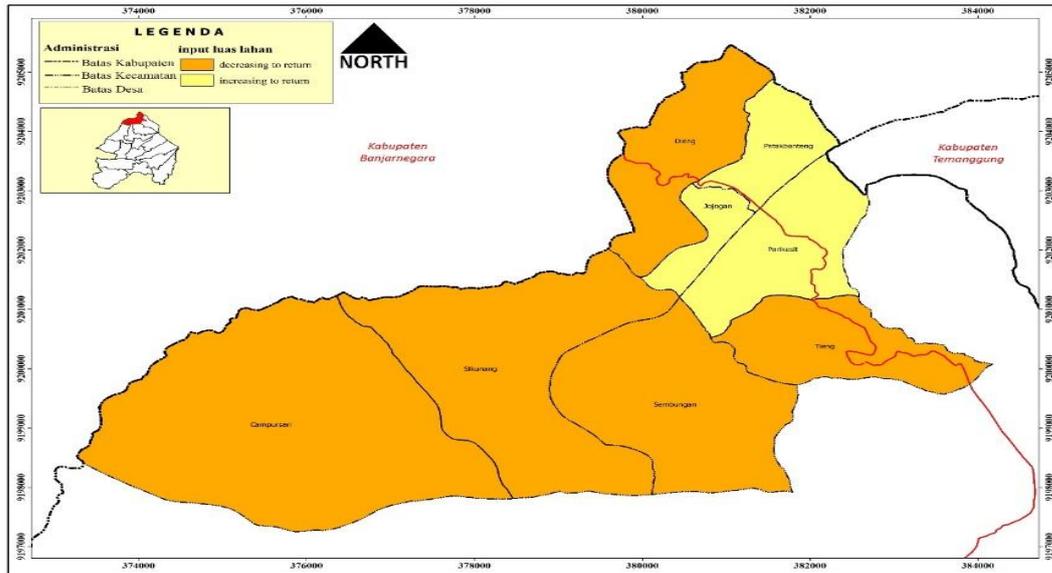
Desa	Nilai Elastisitas	Nilai Efisiensi
Tieng	-0,96	-5,15
Parikesit	6,65	41,63
Sembungan	-0,469	-3,34
Jojogan	1,402	6,48
Patakbanteng	0,256	1,30
Dieng	-1,597	-9,33
Sikunang	-13,317	-74,57
Campursari	-1,03	-4,30

Berdasarkan tabel 10 diketahui bahwa desa-desa yang memiliki nilai elastisitas dan nilai efisiensi negatif diartikan sebagai desa yang harus mengintensifkan lahan yang tersedia. Hal tersebut dikarenakan apabila petani tetap mempertahankan dan meningkatkan input yang ada maka akan terjadi hukum kenaikan hasil yang semakin berkurang atau *diminishing return*. Berdasarkan tabel 10 dapat diketahui bahwa desa yang paling tidak efisien secara fisik dan ekonomi dalam penggunaan input lahan ialah Desa Sikunang. Petani kentang Desa Sikunang harus segera mengurangi luas lahannya agar hasil panen yang mereka peroleh dapat maksimal. Berikut peta desa yang mengalami *diminishing return* akibat penggunaan luas lahan.

Input Tenaga Kerja, faktor lain yang menyebabkan fenomena *diminishing return* ialah tenaga kerja. Tenaga kerja merupakan salah satu faktor produksi yang penting dalam menghasilkan produksi kentang. Tenaga kerja dalam produksi kentang dibedakan atas buruh cangkul, buruh penyiraman, buruh gulma, dan buruh angkut. Berdasarkan analisis diketahui pada saat ini terdapat beberapa desa yang penggunaan

faktor tenaga kerjanya menyebabkan *diminishing return*. Artinya penggunaan tenaga kerja yang ada tidak proporsional dan sudah tidak ekonomis.

Gambar 1. Peta Diminishing Return Oleh Input Lahan (Analisis, 2016)



Tabel 11. Tingkat *diminishing return* pada penggunaan input tenaga kerja (Analisis, 2016)

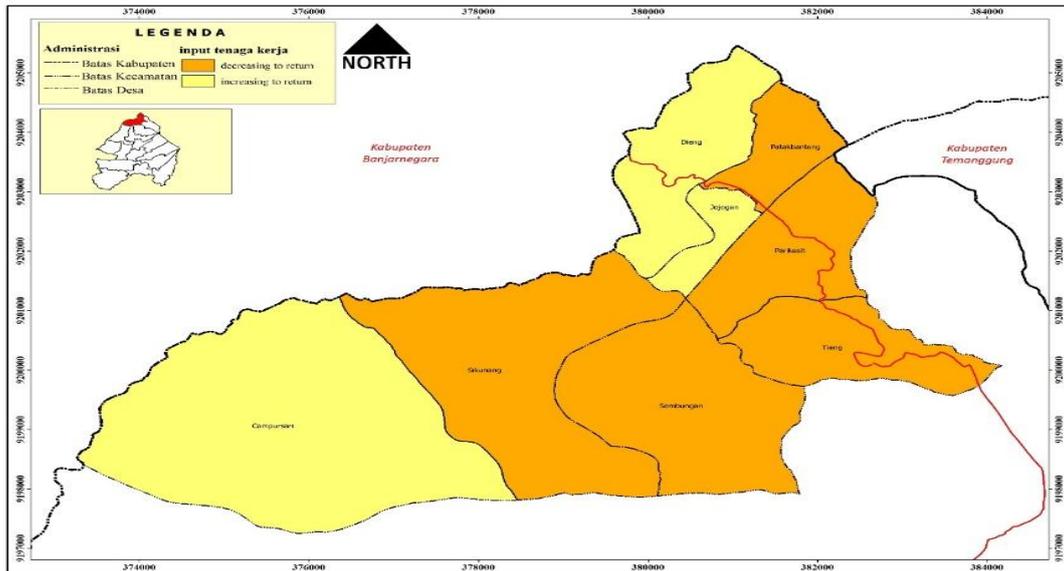
Desa	Nilai Elastisitas	Nilai Efisiensi
Tieng	-0,49	-13,08
Parikesit	-0,06	-1,12
Sembungan	-0,169	-5,57
Jojogan	0,281	7,28
Patakbanteng	-0,036	-0,52
Dieng	0,52	12,16
Sikunang	-0,33	-3,08
Campursari	0,67	12,34

Berdasarkan tabel 11 diketahui bahwa tingkat penggunaan input tenaga kerja yang paling harus dikurangi penggunaannya ada di Desa Tieng, Parikesit, Sembungan, Patakbanteng, dan Sikunang. Pada desa-desa tersebut memiliki nilai elastisitas dan nilai efisiensi negatif berarti penggunaan tenaga kerja sudah tidak efektif lagi bahkan dapat berpengaruh pada berkurangnya hasil produksi kentang. Penambahan tenaga kerja yang berlebih pada awalnya bertujuan untuk meningkatkan hasil produksi, namun penggunaan yang berlebih justru memperkecil *share* keuntungan sehingga alokasi penggunaan sumberdaya menjadi mubazir dan tidak efisien. Sumberdaya tenaga kerja apabila dialokasikan kepada penggunaan input lain mungkin akan menghasilkan hasil produksi kentang yang lebih produktif dan efisien. Berikut peta desa yang mengalami *diminishing return* akibat penggunaan tenaga kerja.

Input Benih berdasarkan analisis sebelumnya mayoritas desa di Kawasan Dieng tidak mengalami *diminishing return* akibat penggunaan benih. Penggunaan faktor produksi benih sangat berpengaruh terhadap hasil produksi kentang di Kawasan Dieng. Penggunaan rata-rata pada desa yang mengalami *increasing return* dapat diartikan bahwa pada kondisi lapangan petani masih dapat menambah input benih

kepada bidang lahan garapan mereka agar hasil produksi lebih besar. Namun Desa Parikesit justru mengalami *diminishing return*. Rata-rata penggunaan benih pada Desa Parikesit sebesar 4,7 kw. Artinya petani tidak dapat lagi meningkatkan input benih, justru harus menguranginya karena apabila ditingkatkan penggunaannya dapat menurunkan hasil produksi kentang.

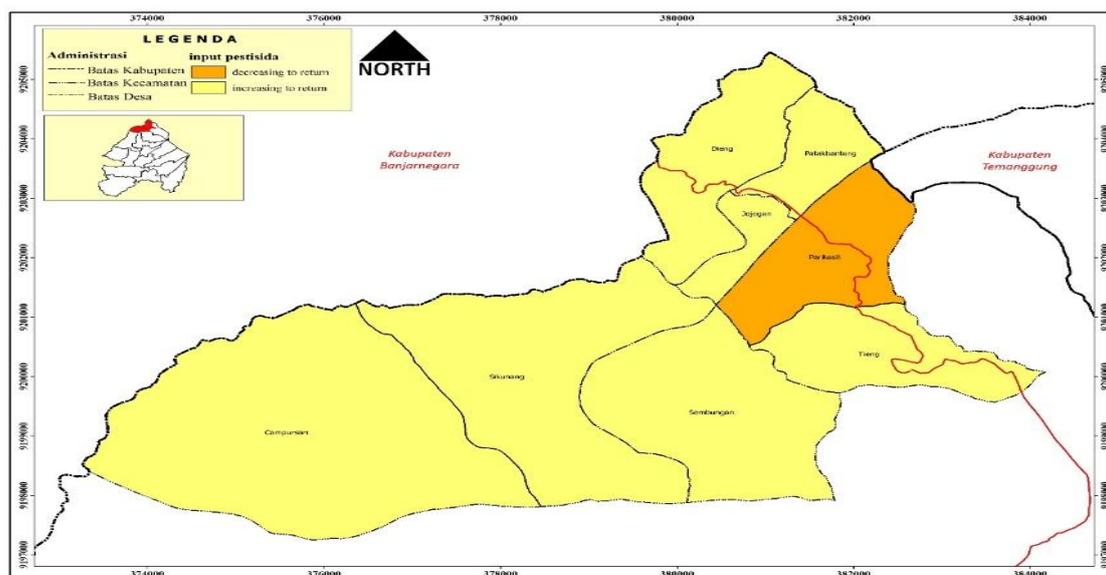
Gambar 2. Peta Diminishing Return Oleh Tenaga Kerja (Analisis, 2016)



Tabel 12. Tingkat *diminishing return* pada penggunaan input benih (Analisis, 2016)

Desa	Nilai Elastisitas	Nilai Efisiensi
Tieng	1,23	6,34
Parikesit	-5,49	-25,23
Sembungan	1,602	6,57
Jojogan	1,189	2,87
Patakbanteng	0,555	2,26
Dieng	2,047	5,85
Sikunang	13,32	60,49
Campursari	1,60	6,17

Berdasarkan tabel 12 diketahui bahwa tingkat penggunaan input benih yang harus dikurangi penggunaannya ada di Desa Parikesit. Pada desa yang memiliki nilai elastisitas dan nilai efisiensi negatif berarti penggunaan benih sudah tidak efektif lagi bahkan dapat berpengaruh pada berkurangnya hasil produksi kentang. Pada Desa Parikesit penambahan penggunaan input yang awalnya dimaksudkan untuk memperbesar hasil produksi, justru mengeksploitasi pertanian kentang karena komposisi input tidak proporsional. Pembiayaan untuk input benih juga jadi tidak efisien karena menjadi mubazir. Sebaiknya penggunaan benih dikurangi agar menciptakan hasil produksi yang optimal. Berikut peta desa yang mengalami *diminishing return* akibat penggunaan benih.

Gambar 3. Peta Diminishing Return Oleh Benih (Analisis, 2016)

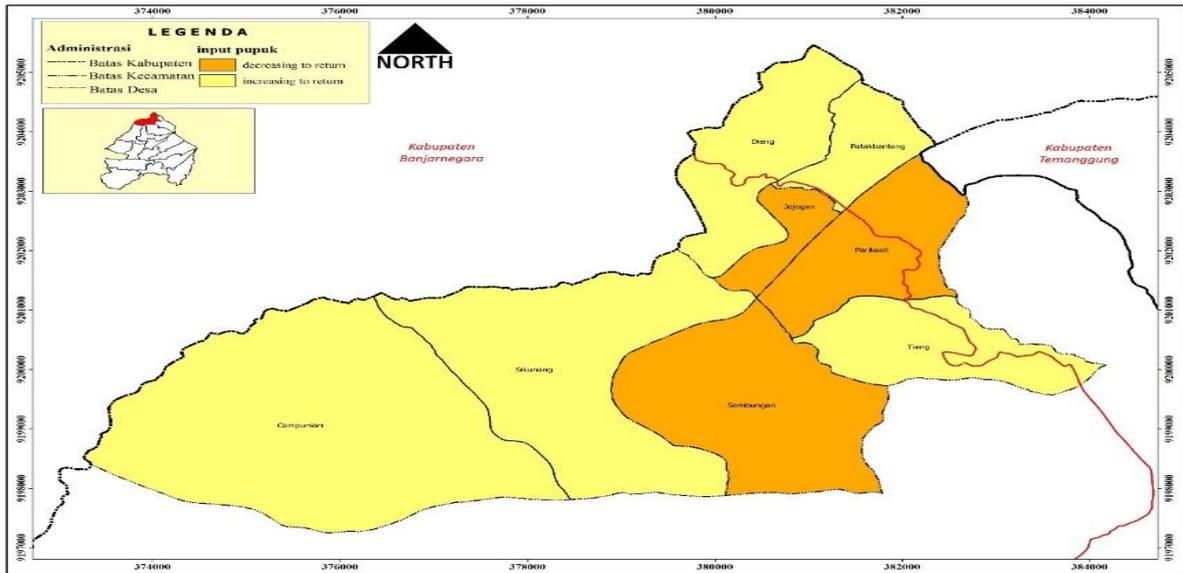
Input Pupuk salah satu penggunaan faktor produksi yang menyebabkan diminishing return di Kawasan Dieng adalah pupuk. Pupuk yang digunakan petani Dieng adalah pupuk kandang jenis CM. Petani menggunakan pupuk tersebut dengan maksud mempercepat pertumbuhan tanaman. Kenyataannya berdasarkan analisis penggunaan pupuk yang dilakukan saat ini sudah melebihi batas. Penggunaan yang berlebih dan tidak berstandar justru akan menimbulkan dampak buruk terhadap pertumbuhan kentang dan menurunkan hasil produksi kentang. Petani berusaha mengeksploitasi tanah dan tanaman agar hasil produksi kentang besar. Kegiatan tersebut pada awalnya memberikan hasil produksi yang besar, namun kegiatan tersebut justru berpengaruh pada unsur hara tanah.

Tabel 13. Tingkat *diminishing return* pada penggunaan input pupuk (Analisis, 2016)

Desa	Nilai Elastisitas	Nilai Efisiensi
Tieng	0,66	13,94
Parikesit	-0,16	-2,76
Sembungan	-0,003	-0,05
Jojogan	-0,039	-2,08
Patakbanteng	0,022	0,95
Dieng	0,104	2,50
Sikunang	0,19	4,50
Campursari	0,43	7,66

Berdasarkan tabel 13 diketahui bahwa desa-desa yang harus mengurangi jumlah penggunaan pupuk ialah Desa Parikesit, Desa Sembungan, dan Desa Jojogan. Penggunaan pupuk sudah berlebih pada ketiga desa tersebut justru dapat menimbulkan dampak buruk terhadap pertumbuhan kentang dan menurunkan hasil produksi kentang. Selain tidak efisien secara fisik, ketiga desa tersebut juga tidak efisien secara ekonomi karena memiliki nilai efisiensi yang negatif. Petani desa tersebut sebaiknya mengurangi penggunaan pupuk atau mengalokasikan penggunaan pupuk ke penggunaan lain agar komposisi input menjadi proporsional dan biaya yang dikeluarkan menjadi efisien.

Gambar 4. Peta Diminishing Return Oleh Input Pupuk (Analisis, 2016)



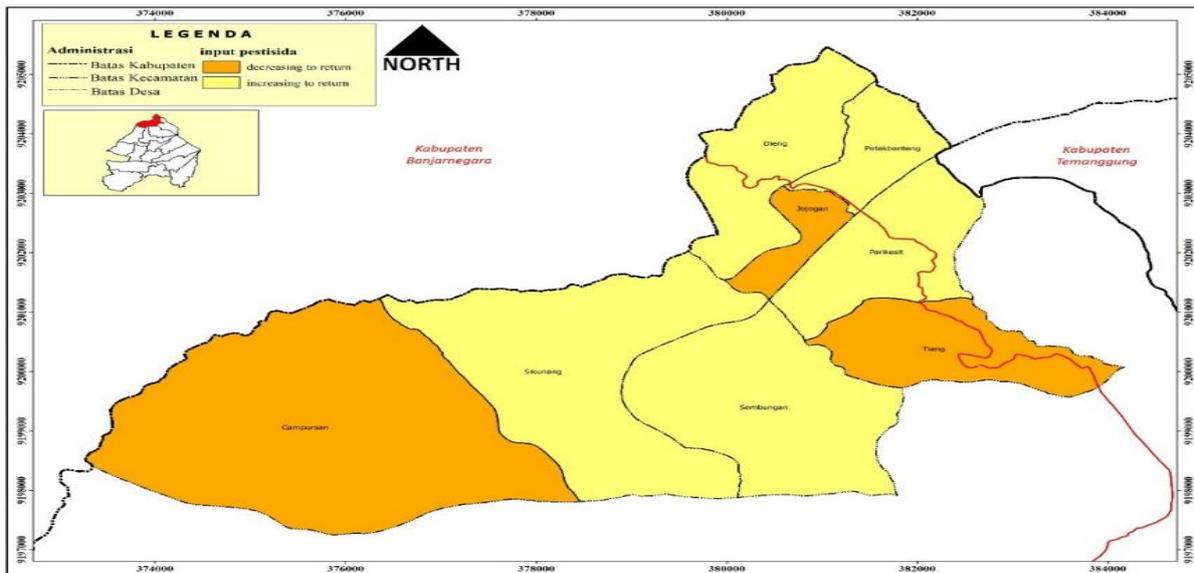
Input Pestisida, desa yang mengalami diminishing return akibat penggunaan pestisida pada Kawasan Dieng adalah Desa Tien, Jojogan, dan Campursari. Penggunaan pestisida digunakan petani sebagai obat hama dan penyubur tanaman untuk merangsang tanaman kentang tumbuh besar dan cepat. Namun pada kenyataannya di desa-desa tersebut penggunaan pestisida sudah pada titik jenuh dan apabila terus ditingkatkan dapat menurunkan hasil produksi kentang. Hal tersebut karena petani berusaha mengeksploitasi tanah dan tanaman, namun tidak dibarengi dengan pengelolaan sumberdaya yang baik. Pada sisi pembiayaan penambahan input justru membuat penggunaan input menjadi boros dan tidak efisien. Semakin lama penambahan pestisida akan memberikan keuntungan yang semakin kecil. Frekuensi petani menambahkan input pestisida pada tanaman kentang ialah 2 kali dalam seminggu. Pada setiap penyemprotannya petani bisa mengeluarkan 16 liter pestisida. Jumlah tersebut yang harus dikurangi petani agar hasil produksi kentang tidak menurun.

Tabel 14. Tingkat *diminishing return* pada penggunaan input pestisida (Analisis, 2016)

Desa	Nilai Elastisitas	Nilai Efisiensi
Tieng	-0,13	-1,39
Parikesit	0,42	5,15
Sembungan	0,033	0,56
Jojogan	-2,54	-30,78
Patakbanteng	0,618	7,65
Dieng	0,242	1,99
Sikunang	1,16	8,42
Campursari	-0,09	-0,83

Berdasarkan tabel 14 diketahui bahwa Desa Jojogan merupakan desa dengan tingkat *diminishing return* paling tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh nilai elastisitas dan nilai efisiensi yang negatif yang besar, artinya selain tidak efisien secara fisik, ketiga desa tersebut juga tidak efisien secara ekonomi. Berdasarkan uraian wilayah mana saja yang mengalami *diminishing return* dan usahatani yang tidak efisien berdasarkan penggunaan faktor produksi dapat disimpulkan desa mana saja di Kawasan Dieng yang paling banyak mengalami *diminishing return* tabel 15.

Gambar 4. Peta Diminishing Return Oleh Input Pestisida (Analisis, 2016)

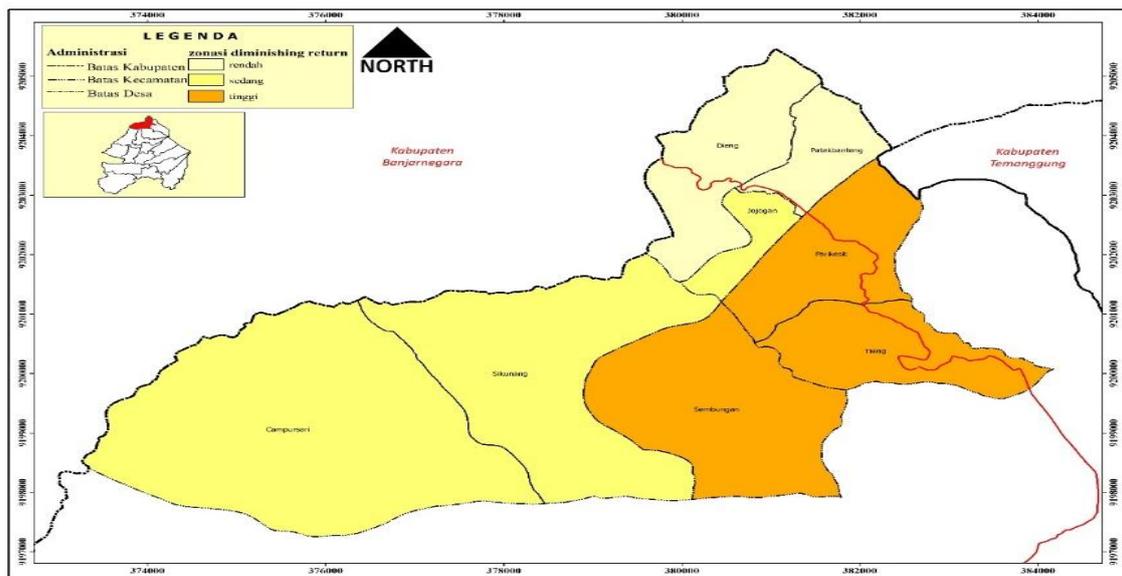


Tabel 15. Tingkat *diminishing return* pada Kawasan Dieng (Analisis, 2016)

Desa	Lahan	Tenaga kerja	Benih	Pupuk	Pestisida	Banyaknya Input yang Diminishing Return
Tieng	DR	DR	IR	IR	DR	3
Parikesit	IR	DR	DR	DR	IR	3
Sembungan	DR	DR	IR	DR	IR	3
Jojogan	IR	IR	IR	DR	DR	2
Patakbanteng	IR	DR	IR	IR	IR	1
Dieng	DR	IR	IR	IR	IR	1
Sikunang	DR	DR	IR	IR	IR	2
Campursari	DR	IR	IR	IR	DR	2

Keterangan: DR : *diminishing return*, IR : *increasing return*

Desa yang paling tinggi mengalami *diminishing return* pada Kawasan Dieng ialah Desa Tieng, Parikesit, dan Sembungan. Ketiga desa tersebut terpengaruh oleh 3 input yang menyebabkan *diminishing return*. Desa Tieng terpengaruh oleh input lahan, tenaga kerja, dan pestisida. Desa Parikesit terpengaruh oleh input tenaga kerja, benih, dan pupuk. Sementara itu Desa Sembungan terpengaruh oleh input lahan, tenaga kerja, dan input. Desa yang berada pada tingkat sedang mengalami *diminishing return* ialah Desa Jojogan, Sikunang, dan Campursari. Desa Jojogan hanya terpengaruh oleh 2 input, yakni pupuk dan pestisida. Desa Sikunang terpengaruh oleh input lahan dan tenaga kerja. Desa Campursari terpengaruh oleh input lahan dan pestisida. Sedangkan desa yang paling rendah mengalami *diminishing return* pada Kawasan Dieng ialah Desa Patakbanteng dan Desa Dieng. Artinya penggunaan input yang menyebabkan *diminishing return* hanya sedikit. Desa Dieng hanya terpengaruh oleh input lahan, sedangkan Desa Patakbanteng hanya terpengaruh oleh input tenaga kerja.

Gambar 5. Peta Tingkat Diminishing Return Kawasan Dieng (Analisis, 2016)

4. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa fenomena *diminishing return* benar terjadi di Kawasan Dieng. Namun tiap desa mengalami *diminishing return* yang berbeda-beda tergantung pada penggunaan input produksinya. Hal tersebut dilihat dari nilai elastisitas produksi yang negatif. Pada intinya petani menggunakan input secara tidak proporsional atau berlebih pada pertanian kentang mereka. Dari segi efisiensi, penggunaan input yang mengalami *diminishing return* mengeluarkan biaya lebih yang tidak efisien. Petani yang menganggap memberikan input lebih akan memberikan keuntungan lebih justru tidak memberikan keuntungan lagi karena pembiayaan input banyak yang mubazir dan tidak efisien.

Empat desa yang mengalami *diminishing return* akibat penggunaan luas lahan yang tidak proporsional adalah Desa Tieng, Sembungan, Dieng, Sikunang, dan Campursari. Berdasarkan penggunaan tenaga kerja, desa-desa yang menggunakan input tersebut secara tidak proporsional adalah Desa Tieng, Parikesit, Sembungan, Patakbanteng, dan Sikunang. Penggunaan benih tidak terlalu memberikan pengaruh pada terjadinya *diminishing return* di Kawasan Dieng. Desa Parikesit merupakan desa satu-satunya yang mengalami *diminishing return* akibat penggunaan benih yang tidak proporsional. Tiga desa yang mengalami *diminishing return* akibat penggunaan pupuk yang tidak proporsional adalah Desa Parikesit, Sembungan, dan Jojogan. Berdasarkan penggunaan pestisida, desa-desa yang menggunakan input tersebut secara tidak proporsional adalah Desa Tieng, Jojogan, dan Campursari. Di Kawasan Dieng desa yang paling tinggi mengalami *diminishing return* pada Kawasan Dieng ialah Desa Tieng, Parikesit, dan Sembungan. Desa yang berada pada tingkat sedang mengalami *diminishing return* ialah Desa Jojogan, Sikunang, dan Campursari. Sedangkan desa yang paling rendah mengalami *diminishing return* pada Kawasan Dieng ialah Desa Patakbanteng dan Desa Dieng

5. REFERENSI

- Boediono. (1982). *Pengantar Ilmu Ekonomi edisi kedua*. Yogyakarta: BPFE.
- BPS. (2014). *Kecamatan Kejajar dalam Angka*. Kabupaten Wonosobo.
- Djauhari, A. (1999). Pendekatan Fungsi Cobb-Douglas dengan Elastisitas Variabel dalam Studi Ekonomi Produksi Suatu : Contoh Aplikasi pada Padi Sawah, 8(Desember).
- Epp, J. ., & J.W. Malone, J. (1981). *Introduction to Agricultural Economics*. New York: Mac Milan Publishing Co, Inc.
- Kompas. (2014, August). Salah Olah dan Kelola, Lahan Dieng Kritis. Retrieved from

- <http://nationalgeographic.co.id/berita/2014/08/salah-olah-dan-kelola-lahan-dieng-kritis>
Kurniawan, A., & Rahmadsyah, A. (2016, April 1). Menengok Kampanye Organik di Lahan Kritis Dataran Tinggi Dieng. *Jitunews.com*. banjarnegara. Retrieved from <http://www.jitunews.com/read/34448/menengok-kampanye-organik-di-lahan-kritis-dataran-tinggi-dieng>
- Laksita, D. U., & Rosyid, N. (2010). Carica dan Bayang-Bayang Neoliberalisme di Dieng.
- N, D. H. U., & Sunardi, R. S. (2005). Pemanfaatan Analisis Spasial untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi, *X(2)*, 108–116.
- Rahayu, W., & Riptanti, E. W. (2007). Analisis efisiensi ekonomi penggunaan faktor-faktor produksi pada usahatani kedelai di kabupaten sukoharjo.