

DAMPAK ABU VULKANIK ERUPSI GUNUNGAPI MERAPI TAHUN 2010 TERHADAP PRODUKSI PADI DI KABUPATEN SLEMAN

Yusuf Amri
yusufamri44@gmail.com

Abdur Rofi'
abdurrofi@yahoo.co.uk

Abstract

Merapi Volcano eruption in 2010 issued a 100 million m³ of material. Eruption resulted in 92.32 ha of fields damaged and affect rice production in Sleman. Rice production fell in 2011. The objective of this study was to determine the spatial distribution of rice production and the greater the impact of the eruption of Merapi Volcano in 2010 on rice production in Sleman. Large eruption impact on rice production is measured by a statistical test of correlation. Data used: average thickness of volcanic ash, rice production, rice area, harvested area, and the productivity of rice. The analysis is descriptive and correlation statistics. The result is that there are fluctuations in rice production rose in 2007 - 2009 and down 2009 to 2011. Rice production fell 12.46% after eruption. In 2011-2012 production rose 34.57%. Test result statistical correlation between the average thickness of ash and rice production is obtained Sig.(2.tailed) = 0.745 (not significant). Volcanic ash has a direct impact on the District Turi, Pakem and Cangkringan. Decline in rice production in nine other districts allegedly caused by pests.

Keywords: Merapi Volcano, the impact of the eruption, the production of rice.

Abstrak

Letusan Gunungapi Merapi 2010 mengeluarkan material 100 juta m³. Erupsi mengakibatkan 92,32 ha lahan sawah rusak dan mempengaruhi produksi padi di Kabupaten Sleman. Produksi padi turun pada 2011. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui distribusi spasial produksi padi dan besar dampak erupsi Gunungapi Merapi tahun 2010 terhadap produksi padi di Kabupaten Sleman. Besar dampak erupsi terhadap produksi padi diukur dengan uji statistik korelasi. Data yang digunakan: rata-rata tebal abu vulkanik, produksi padi, luas sawah, luas panen, dan produktivitas sawah. Analisis yang digunakan adalah deskriptif dan statistik korelasi. Hasilnya adalah ada fluktuasi produksi padi yaitu naik tahun 2007 – 2009 dan turun 2009-2011. Produksi padi turun 12,46% satu tahun pascaerupsi. Tahun 2011-2012 produksi naik 34,57%. Hasil uji statistik korelasi antara rata-rata tebal abu dan produksi padi diperoleh Sig.(2.tailed) = 0,745 (tidak signifikan). Abu vulkanik berdampak langsung di Kecamatan Turi, Pakem, dan Cangkringan. Penurunan produksi padi di 9 kecamatan lain diduga akibat hama.

Kata kunci: Gunungapi Merapi, dampak erupsi, produksi padi.

PENDAHULUAN

Bencana adalah suatu rangkaian kejadian yang membawa dampak besar terhadap lingkungan dan kehidupan manusia. Bencana membawa dampak berupa kerusakan lingkungan fisik, sarana dan prasarana kehidupan, penderitaan bagi manusia, kerugian harta benda, dan gangguan tata kehidupan masyarakat (Sudibyakto, 2011). Bencana alam dan pangan merupakan dua hal yang sedang hangat dibicarakan didunia saat ini termasuk di Indonesia. Kedua hal tersebut saling berkaitan. Kebutuhan pangan penduduk yang terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk menuntut jumlah produksi pangan yang lebih banyak. Sementara itu disisi lain ada faktor yang dianggap menghambat produksi pangan. Faktor bencana alam yang mengakibatkan kerusakan lahan pertanian menyebabkan produksi pangan terganggu. Salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia adalah letusan gunungapi sebab Indonesia berada di dalam *Ring of Fire* (Tondobala, 2011).

Gunungapi Merapi merupakan salah satu gunungapi paling aktif di Indonesia dengan periode letusan antara 5-7 tahun (Subandriyo, 2012). Letusan yang terjadi tahun 2010 membawa dampak besar terhadap berbagai sektor terutama pertanian di Kabupaten Sleman. Tiga kecamatan di Kabupaten Sleman yang terdampak paaling parah adalah Cangkringan, Pakem, dan Turi. Menurut catatan BNPB (2010) sebanyak 341 orang tewas, 61.154 orang mengungsi, dan 368 orang terluka. Terjangan awan panas dan material jatuhan menyebabkan kerusakan pada 3.307 bangunan termasuk rumah, sekolah, puskesmas, dan pasar.

Indeks letusan mencapai VEI 4 dan mengeluarkan material sebanyak lebih dari 100 juta m³. Nilai kerugian akibat erupsi tersebut ditaksir mencapai Rp 4,23 triliun (Any, J., 2011). Sebaran abu vulkanik dari letusan gunungapi dapat mencapai ratusan kilometer (Sudradjat, 2007). Sektor pertanian mudah terpengaruh oleh kejadian bencana sebab sangat tergantung pada kondisi fisik lahan yang mudah berubah (Musah, et al., 2013).

Tabel 1. Luas Penggunaan Lahan Terdampak Erupsi Merapi 2010 di Kabupaten Sleman

No	Penggunaan lahan	Luas (Ha)
1	Permukiman	133,31
2	Sawah	92,32
3	Lahan Kering	235,60
4	Perkebunan	570,98
5	Lahan Kosong	380,86
6	Hutan	0,12
Total		1.413,19

Sumber data: Yulianto, dkk (2013)

Kabupaten Sleman merupakan produsen padi terbesar di Daerah Istimewa Yogyakarta. Produksi padi tahun 2007-2009 naik dan tahun 2010-2011 turun drastis. Sedangkan tahun 2011-2013 produksi padi kembali naik. Penurunan produksi padi ini tentu menyebabkan suplai bahan pangan pokok menjadi berkurang. Sebagaimana di jelaskan oleh Sudiman (2001) bahwa ketersediaan bahan pangan dapat berkurang secara signifikan saat terjadi bencana alam.

Tabel 2. Produksi Total Padi (ton) Kabupaten Sleman tahun 2007-2013

Tahun	Produksi
2007	390806.00
2008	432471.00
2009	431798.00
2010	388137.19
2011	381022.27
2012	490104.86
2013	488516.83

Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Sleman

Rumusan masalah penelitian ini adalah: (a) apakah terjadi penurunan produksi padi secara merata di seluruh wilayah Kabupaten Sleman? Bagaimana distribusi produksi padi di Kabupaten Sleman sebelum dan sesudah erupsi Gunungapi Merapi 2010?;(b) Apakah letusan Merapi tahun 2010 berdampak terhadap produksi padi di Kabupaten Sleman? Jika iya, seberapa besar pengaruhnya?

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi spasial dari produksi padi dan besar dampak erupsi Gunungapi Merapi tahun 2010 terhadap produksi padi di Kabupaten Sleman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang dikumpulkan dari dinas / instansi pemerintah terkait. Data yang digunakan adalah

rata-rata tebal abu vulkanik Gunungapi Merapi tahun 2010, produksi padi, luas sawah, luas panen, dan produktivitas sawah di Kabupaten Sleman tahun 2007-2013. Pertama, data produksi padi diklasifikasikan menjadi 3 kelas (tinggi, sedang, rendah) dengan metode Quantile untuk melihat pola distribusi padi menurut kecamatan di Kabupaten Sleman tahun 2007-2013. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif. Hasilnya berupa peta klasifikasi produksi padi tahun 2007-2013. Dengan demikian dapat terlihat bagaimana pola distribusi spasial produksi padi menurut kecamatan di Kabupaten Sleman.

Metode Quantile adalah mengurutkan data dari yang terkecil sampai terbesar dan membaginya dengan jumlah kelas interval.

Kedua, melakukan uji statistik korelasi antara variabel rata-rata tebal abu vulkanik Gunungapi Merapi 2010 (x) dan produksi padi 2011 (y). Tujuannya untuk melihat seberapa kuat hubungan dan kemana arah hubungan antara kedua variabel. Nilai yang diperoleh akan menggambarkan seberapa besar dampak erupsi Gunungapi Merapi 2010 dalam hal ini digunakan hujan abu vulkanik terhadap produksi padi di Kabupaten Sleman. Sebelum melakukan uji statistik dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan linearitas data.

Rumus uji statistik korelasi pearson:

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n})(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n})}}$$

Dimana: y = Variabel dependen (Produksi padi),

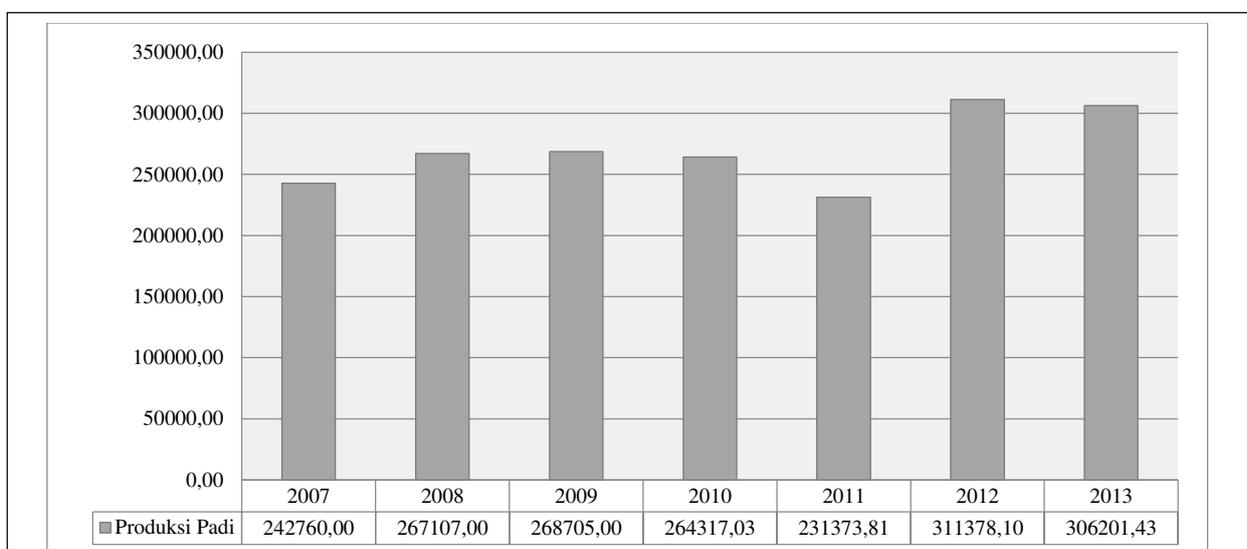
x = Variabel independen, x₁ = Luas lahan sawah,

x₂ = Tebal abu vulkanik Gunungapi Merapi (Sumber: Sugiyono, 2007)

HASIL DAN PEMBAHASAN

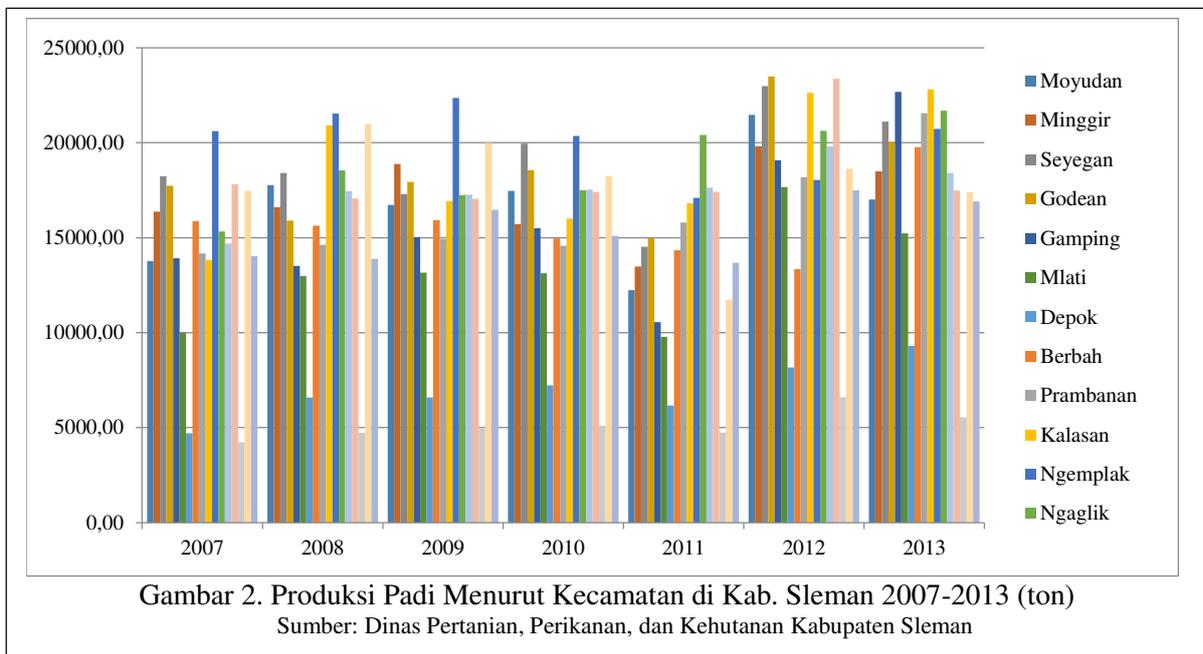
a. Analisis Distribusi Spasial Produksi Padi

Produksi padi di Kabupaten Sleman tahun 2007 sampai 2013 mengalami fluktuasi. Produksi tahun 2007 sebesar 242760 ton dan mengalami peningkatan pada tahun 2008 menjadi 267107 ton. Produksi padi produksi tahun 2009 masih mengalami peningkatan menjadi 268705 ton. Sedangkan produksi padi tahun 2010 mengalami penurunan sebesar 4387,97 ton dari tahun sebelumnya menjadi 264317 ton. Penurunan produksi padi yang signifikan terjadi dari tahun 2010 ke 2011. Produksi padi tahun 2011 sebesar 231373,8 ton. Turun sebesar 32943,22 ton dari tahun sebelumnya. Produksi padi tahun 2012 mengalami peningkatan yang signifikan. Produksi padi tahun 2012 sebesar 311378,09 ton atau naik sebesar 80004,28 ton. Sedangkan produksi pada tahun 2013 justru turun sebesar 5176,67 ton menjadi 306201,43 ton.



Gambar1. Produksi Padi Di Kabupaten Sleman Tahun 2007-2013 (ton)

Sumber: Dinas Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan Kabupaten Sleman

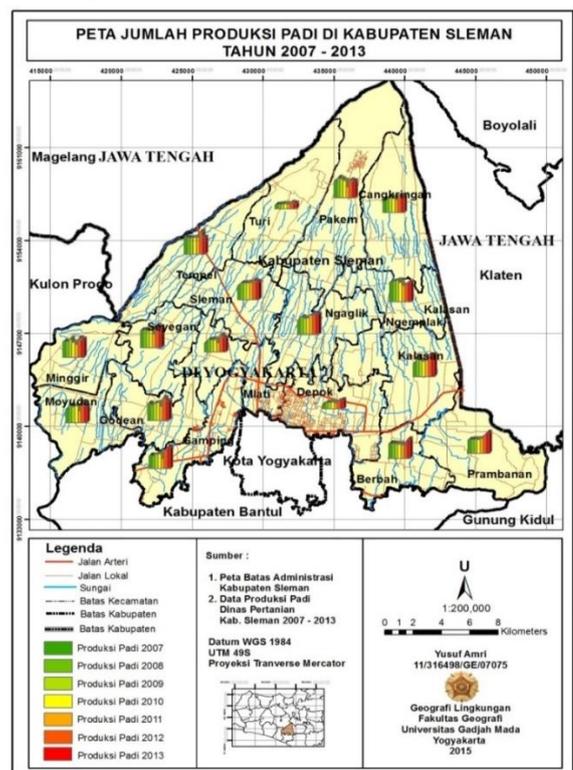


Produksi padi di Kabupaten Sleman pada 2007 berbeda – beda menurut kecamatan. Produksi padi berbanding lurus dengan luas lahan sawah disetiap wilayah kecamatan. Menurut peta tingkat produksi padi tahun 2007 terlihat bahwa ada 6 kecamatan di Kabupaten Sleman yang produksi padinya tergolong rendah. Terdiri dari kecamatan Moyudan, Gamping, Mlati, Depok, Kalasan, dan Turi. Sedangkan wilayah yang memiliki produksi tingkat sedang terdiri dari Kecamatan Minggir, Sleman, Ngaglik, Cangkringan, Berbah, dan Prambanan. Sementara itu produksi padi di Kecamatan Pakem, Tempel, Seyegan, Godean, dan Ngemplak termasuk kategori tinggi.

Jumlah total produksi padi tahun 2008 dan 2009 mengalami peningkatan. Peningkatan ini dapat dilihat dari peta tingkat klasifikasi produksi padi tahun 2008 dan 2009. Ada kecamatan yang produksinya naik dan ada yang turun walaupun produksi total Kabupaten Sleman mengalami peningkatan dibanding tahun 2007. Tahun 2008 ada 12 wilayah kecamatan yang produksinya naik dan ada 5 kecamatan yang turun. Kelima kecamatan tersebut adalah Tempel, Godean, Gamping, Berbah, dan Cangkringan. Penurunan produksi padi pada tahun 2008 tidak terlalu besar. Penurunan terbesar adalah Godean (1837 ton) dan terkecil adalah Cangkringan (165 ton). Sedangkan peningkatan produksi terbesar adalah di Kalasan (7097 ton) dan peningkatan terkecil adalah Seyegan (169 ton). Tahun 2009 ada 7 kecamatan yang produksi padinya turun, yaitu Moyudan (1039 ton), Seyegan (1089 ton),

Kalasan (3994 ton), Ngaglik (1305 ton), Sleman (193 ton), Tempel (768 ton), dan Pakem (990 ton).

Berdasarkan besar produksi padi pada tiga tahun sebelum terjadi erupsi Gunungapi Merapi tahun 2010 terlihat bahwa produksi total selalu meningkat. Erupsi yang terjadi pada bulan Oktober – November 2010 diduga secara tidak langsung mempengaruhi produksi padi terutama pada tahun-tahun setelah letusan. Bulan Oktober – November diketahui sebagai masa tanam padi di Kabupaten Sleman.



Gambar 3. Peta Jumlah Produksi Padi di Kab. Sleman tahun 2007-2013

a.1. Luas Lahan Sawah

Luas total lahan sawah di Kabupaten Sleman pada tahun 2007-2013 selalu mengalami penurunan. Luas lahan sawah pada tahun 2007 adalah 23.062 Ha dan tahun 2013 turun seluas 329 Ha menjadi 22.623 Ha. Lahan sawah sebagai faktor utama dalam produksi padi tentu berpengaruh terhadap jumlah produksi padi. Oleh karena itu dilakukan uji korelasi antara luas lahan sawah dengan produksi padi tahun 2010 di Kabupaten Sleman untuk melihat seberapa besar hubungan antarkedua variabel tersebut. Uji korelasi ini dilakukan sebagai faktor pembanding selain abu vulkanik. Hipotesis yang dibangun untuk uji korelasi dari variabel luas lahan sawah dengan produksi padi adalah:

Ho = Tidak ada hubungan secara signifikan antara luas lahan sawah dengan produksi padi.

Ha = Ada hubungan secara signifikan signifikan antara luas lahan sawah dengan produksi padi.

Tabel 3. Uji Korelasi Produksi Padi dan Luas Lahan Sawah

Produksi Padi 2011	Pearson Correlation	1	.896**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	17	17
Luas Sawah 2011	Pearson Correlation	.896**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	17	17

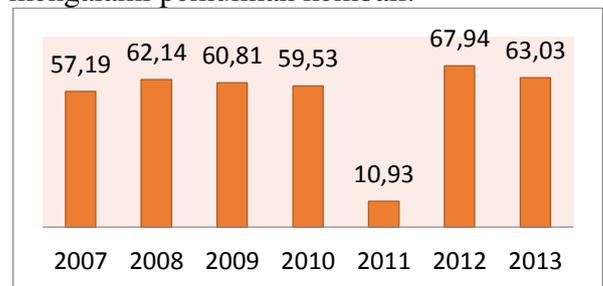
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Berdasarkan hasil uji korelasi diatas diperoleh nilai *pearson correlation* = 0.896 (ada tanda bintang) yang berarti ada hubungan secara signifikan atau sangat kuat antara luas lahan sawah (X) dengan produksi padi (Y). Sedangkan nilai Sig. 2 (tailed) = 0.000 < 0,05 yang berarti Ho ditolak dan Ha diterima. Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa ada hubungan positif secara signifikan antara luas lahan sawah dengan produksi padi. Hubungan positif berarti apabila luas lahan sawah meningkat maka produksi juga akan meningkat.

a.2. Produktivitas Lahan Sawah

Produktivitas lahan sawah di Kabupaten Sleman tahun 2007 - 2013 berbeda-beda. Penurunan produktivitas secara signifikan terjadi pada tahun 2011. Produktivitas pada tahun 2011 hanya 10,93 ton/ha. Jumlah tersebut jauh lebih rendah dibandingkan tahun

2010 sebesar 59,53 ton/ha. Penurunan produktivitas lahan sawah di Kabupaten Sleman tahun 2011 merupakan salah satu dampak erupsi Gunungapi Merapi pada akhir tahun 2010. Erupsi Gunungapi Merapi tahun 2010 menghasilkan hujan abu vulkanik yang menutupi seluruh lahan pertanian di Kabupaten Sleman. Sedangkan produktivitas lahan sawah pada tahun 2012 mengalami peningkatan yang tinggi yaitu mencapai 67,94 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa lahan pertanian mengalami pemulihan kembali.



Gambar 4. Produktivitas Lahan Sawah Di Kabupaten Sleman tahun 2007-2013 (kw/ha)

Sumber: Dinas Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan Kab. Sleman

Semua kecamatan di Kabupaten Sleman mengalami peningkatan rata-rata produktivitas lahan sawah kecuali Kecamatan Ngemplak dan Kecamatan Sleman. Kecamatan Ngemplak dan Sleman justru mengalami penurunan. Rata – rata produktivitas lahan sawah di Kecamatan Ngemplak sebelum erupsi adalah 63,38 ton/ha dan sesudah erupsi adalah 61,18. Sedangkan di Kecamatan Sleman rata-rata produktivitas lahan sawah sebelum erupsi adalah 63,66 ton/ha dan sesudah erupsi adalah 63,05 ton/ha. Penurunan di kecamatan Sleman sangat sedikit. Secara umum, peningkatan maupun penurunan produktivitas lahan sawah sesudah erupsi Gunungapi Merapi tahun 2010 tidak terlalu signifikan. Perubahan produktivitas lahan sawah bukan hanya dampak dari letusan Gunungapi Merapi namun diduga ada faktor lain yang ikut mempengaruhi.

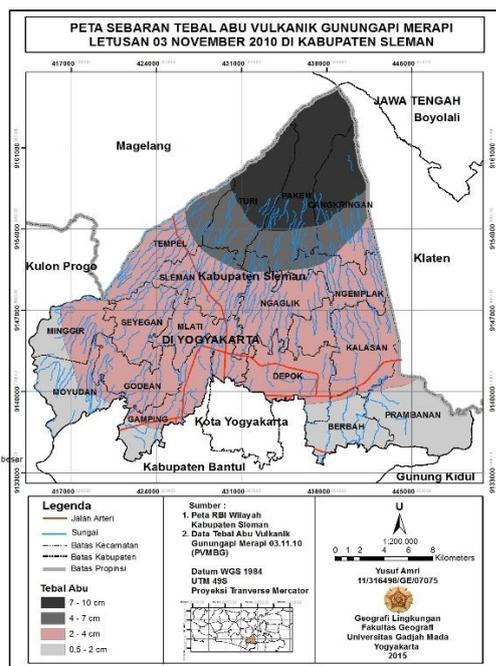
b. Dampak Abu Vulkanik Terhadap Produksi Padi

Sebaran abu vulkanik cenderung semakin tipis dari wilayah Kabupaten Sleman bagian utara menuju ke wilayah bagian selatan. Kecamatan Turi, Pakem, dan Cangkringan adalah 3 wilayah di Kabupaten Sleman yang

paling tebal timbunan abu vulkaniknya akibat erupsi Gunungapi Merapi tahun 2010 yaitu antara 4 – 7 cm dan 7 – 10 cm. Tebal abu vulkanik antara 2 – 4 cm menutupi sebagian besar wilayah Kabupaten Sleman. Wilayah tersebut meliputi Kecamatan Tempel, Sleman, Ngaglik, Ngemplak, Seyegan, Mlati, Depok, Kalasan, dan Godean. Sedangkan timbunan abu vulkanik dengan tebal antara 0,5 – 2 cm menutupi wilayah Kecamatan Prambanan, Berbah dan sebagian wilayah Kecamatan Gamping, Moyudan, dan Minggir. Berikut sebaran abu vulkanik Gunungapi Merapi tahun 2010 menurut Kecamatan di Kabupaten Sleman: Tabel 4. Tebal Abu Vulkanik Erupsi Gunungapi Merapi 2010

No	Kecamatan	Tebal Abu Vulkanik (cm)	Rata-rata (mm)	No	Kecamatan	Tebal Abu Vulkanik (cm)	Rata-rata (mm)
1	Moyudan	0,5 – 4	21	10	Kalasan	2 – 4	30
2	Minggir	0,5 – 4	21	11	Ngemplak	2 – 7	45
3	Seyegan	2 – 4	30	12	Ngaglik	2 – 4	30
4	Godean	2 – 4	30	13	Sleman	2 – 7	45
5	Gamping	0,5 – 4	21	14	Tempel	2 – 7	45
6	Mlati	2 – 4	30	15	Turi	4 – 10	70
7	Depok	0,5 – 4	21	16	Pakem	4 – 10	70
8	Berbah	0,5 – 4	21	17	Cangkringan	4 – 10	70
9	Prambanan	0,5 – 4	21	-	-	-	-

Sumber : Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (PVMBG)



Gambar 5. Peta Tebal Abu Vulkanik G.Merapi 2010 di Kab. Sleman

Hujan abu vulkanik Gunungapi Merapi terjadi dalam beberapa tahap sesuai dengan jumlah erupsi. Hujan abu vulkanik menutupi seluruh wilayah Kabupaten Sleman termasuk lahan pertanian. Abu vulkanik yang menutupi

permukaan daun tanaman padi menyebabkan terhalangnya sinar matahari. Selain itu abu vulkanik bersifat asam sehingga dapat menyebabkan gangguan pada perkembangan tanaman padi. Abu vulkanik sebagai variabel bebas (x) dan produksi padi sebagai variabel terikat (y).

Produksi padi di Kabupaten Sleman mengalami penurunan yang signifikan pada tahun 2011 atau satu tahun setelah letusan Gunungapi Merapi. Penurunan produksi padi bukan hanya disebabkan oleh faktor letusan Gunungapi Merapi namun juga ada pengaruh dari faktor lain. Beberapa faktor yang berpotensi turun menurunkan jumlah produksi padi adalah penyusutan lahan sawah akibat alihfungsi lahan, serangan hama, kekeringan, dan banjir. Penelitian ini hanya ingin fokus pada seberapa besar dampak yang ditimbulkan oleh hujan abu vulkanik Gunungapi Merapi terhadap produksi padi. Dapat dikatakan seberapa kuat hubungan antara variabel abu vulkanik dengan produksi padi. Asumsinya adalah semakin tebal abu vulkanik maka semakin besar penurunan produksi padi di Kabupaten Sleman tanpa melihat pengaruh faktor lain.

Besar hubungan antara produksi padi dengan dengan tebal abu vulkanik Gunungapi Merapi diukur dengan uji korelasi pearson. Hipotesis yang dibangun adalah: **H₀** = tidak ada hubungan yang signifikan antara produksi padi dengan rata-rata tebal abu vulkanik Gunungapi Merapi. **H_a** = Ada hubungan yang signifikan antara produksi padi dengan rata-rata tebal abu vulkanik Gunungapi Merapi. Berikut adalah tabel hasil uji korelasi pearson antara variabel tebal abu vulkanik (x) dan variabel produksi padi (y) :

Tabel 5. Uji Korelasi Antara Produksi Padi 2011 dan Tebal Abu Vulkanik G.Merapi 2010

		Produksi Padi 2011	Rata-rata Tebal Abu
Produksi Padi 2011	Pearson Correlation	1	-.085
	Sig. (2-tailed)		.745
	N	17	17
Rata-rata Tebal Abu	Pearson Correlation	-.085	1
	Sig. (2-tailed)	.745	
	N	17	17

Berdasarkan hasil uji korelasi diatas diperoleh nilai Pearson Correlation = -0,085 dan Sig. (2-tailed) = 0,745. Nilai signifikansi didalam tabel diatas adalah $0,745 > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara produksi padi dengan tebal abu vulkanik. Namun jika melihat nilai *pearson correlation* diatas = -0,085 (ada tanda negatif) berarti sebaran data dari kedua variabel tersebut berlawanan arah. Apabila tebal abu vulkanik meningkat maka produksi padi menurun. Akan tetapi nilai *pearson correlation* (-0,085) mendekati nol (0) tidak mengindikasikan hubungan secara linear. Artinya perubahan tebal abu vulkanik Gunungapi Merapi 2010 (X) tidak cocok untuk menggambarkan perubahan produksi padi (Y).

Jadi dapat ditarik kesimpulan bahwa hujan abu vulkanik Gunungapi Merapi pada erupsi 2010 memiliki hubungan yang sangat lemah dengan produksi padi di Kabupaten Sleman. Hujan abu vulkanik yang menutupi sebagian besar lahan pertanian padi tidak membawa dampak secara signifikan. Oleh karena itu hujan abu vulkanik Gunungapi Merapi bukan faktor utama penyebab turunnya produksi padi yang terjadi di sebagian kecamatan di Kabupaten Sleman pascaerupsi.

KESIMPULAN

1. Produksi padi di Kabupaten Sleman pada rentang tahun 2007-2013 mengalami fluktuasi. Satu tahun pasca-erupsi G.Merapi produksi padi turun 32.943,22 ton (12,46%). Kecamatan yang mengalami penurunan produksi padi dalam jumlah besar adalah Pakem, Seyegan, Moyudan dan Gamping. Kecamatan yang mengalami peningkatan produksi adalah Prambanan (naik 1.234,74 ton), Kalasan (naik 804,93 ton), Sleman (naik 116,15 ton), dan Ngaglik (naik 2.908,82 ton). Wilayah kecamatan lain mengalami penurunan yang tidak signifikan. Kecamatan yang paling tinggi rata – rata produksi padinya adalah Pakem. Wilayah yang paling rendah rata-rata produksinya adalah Turi.
2. Abu vulkanik akibat letusan Gunungapi Merapi tahun 2010 menutupi sebagian besar lahan pertanian di Kabupaten Sleman dan

memberi dampak berupa produksi padi. Penurunan produksi padi pada tahun 2009-2010 hanya 1,63% dan pada tahun 2010-2011 turun hingga 12,46%. Ada 12 kecamatan yang mengalami penurunan produksi padi, 4 kecamatan mengalami kenaikan dan 1 kecamatan produksinya tetap.

DAFTAR PUSTAKA

- Any, J., Widodo, B., & Hamidin. (2011). *Kajian Kerusakan Bangunan Akibat Erupsi Gunungapi Merapi Tahun 2010 di Kabupaten Sleman*. Yogyakarta: Pusat Studi Lingkungan Universitas Islam Indonesia.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2010). *Peta Rekapitulasi Korban, Pengungsi dan Kerusakan akibat letusan Gunungapi Merapi*. Yogyakarta: BNPB.
- Musah, B. A., & Mumuni, E. (2013). Effects of Floods on the Livelihoods and Food Security of Households in the Tolon/Kumbungu District of the Northern Region of Ghana. *American Journal of Research Communication*, Vol.1 No.8:160-171.
- Subandriyo. (2012). *Sejarah Erupsi Gunung Merapi dan Dampaknya Terhadap Kawasan Borobudur*. Yogyakarta: BPPTK.
- Sudibyakto. (2011). *Manajemen Bencana di Indonesia Kemana?* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sudrajat, A. (2007). *Seputar Gunungapi dan Gempabumi*. Bandung: Ilham Jaya.
- Tondobala. (2011). Pemahaman Tentang Kawasan Rawan Bencana dan Tinjauan Terhadap Kebijakan dan Peraturan Terkait. *Jurnal Sabua*, Vol.3 (1): 58-63.
- Yulianto, F., Sofan, P., Khomarudin, R.M., & Haidar, M. (2013). Extracting the Damaging Effect of the 2010 Eruption of Merapi Volcano in Central Java, Indonesia. *Natural Hazard*, 66 : 229-240.