

KAJIAN SPASIAL DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP PRODUKSI PERTANIAN

Spatial Study Of Climate Change Impact On Agricultural Production

Rika Harini^{1*)}, Bowo Susilo²⁾

^{1,2)} Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada

^{*)}email: rikaharini@ugm.ac.id

ABSTRACT One of the pillars studies in sustainable development at the global level (SDGs) is a development environment. This pillar examines food security, sustainable consumption patterns and climate change. Climate change will affect agricultural activities. Climate change often causes experienced farmers crop failure because excessive rain or long summer season. The purpose of this study was to assess the effect of climate change on agricultural production. This study uses secondary data, that is rainfall data and agricultural production data as a baseline. This study examined descriptive statistics using maps, tables and graphs. The results showed a trend towards a decrease in agricultural production in all districts/cities. Based on regression analysis of the decline in agricultural production, namely cereals (rice, corn, cassava and sweet potato) is significantly influenced by changes in rainfall in all regions of the Province North Kalimantan except Tana Tindung Distict.

Keywords: Agricultural Production, Climate Change

ABSTRAK Salah satu pilar yang dikaji dalam program pembangunan berkelanjutan di tingkat global (SDGs) adalah pembangunan lingkungan hidup. Kajian dalam pilar ini antara lain ketahanan pangan, pola konsumsi yang berkelanjutan dan juga perubahan iklim. Perubahan iklim akan mempengaruhi kegiatan pertanian. Dengan adanya perubahan iklim petani sering mengalami gagal panen sebagai akibat dari hujan yang berlebihan atau musim kemarau yang panjang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh perubahan iklim terhadap produksi pertanian. Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu data curah hujan dan data produksi pertanian sebagai data dasar. Secara deskriptif statistik penelitian ini dikaji menggunakan peta, tabel maupun grafik. Hasil analisis menunjukkan terjadi kecenderungan penurunan produksi pertanian pada semua kabupaten/kota. Berdasarkan analisis regresi penurunan produksi pertanian secara bersama-sama (padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar) dipengaruhi secara signifikan oleh adanya perubahan curah hujan pada semua wilayah di Provinsi Kalimantan Utara kecuali Kabupaten Tana Tidung. Sebaliknya apabila di regresi sendiri-sendiri perubahan iklim secara signifikan tidak berpengaruh.

Kata kunci: Produksi Pertanian, Perubahan Iklim

LATAR BELAKANG

Suhu atmosfer global sejak awal abad 19 telah mengalami perubahan dengan lebih cepat dari sebelumnya. Hal tersebut akan berdampak pada perubahan suhu dan curah hujan, sehingga menyebabkan perubahan iklim. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kondisi iklim pada masa lampau pernah mengalami kondisi yang jauh lebih dingin atau panas dibandingkan dengan sekarang (Goudie, A. 1994). Perubahan iklim di masa lampau terjadi dalam waktu yang sangat lama akan tetapi perubahan iklim yang terjadi saat ini oleh beberapa ahli dianggap menjadi lebih cepat sejak abad ke 19 (Dragoni, W. dan Sukhija, B.S. 2008). Dampak yang ditimbulkan adalah terganggunya sistem sumberdaya air dan segala aspek yang terkait dengannya (Polemio, M dan Casarano, D. 2008). Salah satu sektor ekonomi yang

terdampak adalah sektor pertanian. Penelitian yang dilakukan Van Kooten, G.C.(1992), akibat perubahan curah hujan dan suhu menyebabkan terganggunya kegiatan pertanian.

Pemanfaatan sumberdaya berupa modal/capital diperlukan untuk memaksimalkan atau optimasi produksi pertanian untuk mencapai ketahanan pangan dan pembangunan berkelanjutan. Menurut Goodwind (2003), modal/kapital meliputi sumberdaya finansial/keuangan (*financial capital*), sumberdaya alam (*natural capital*), sumberdaya fisik (*physical capital*), sumberdaya manusia (*human capital*), dan modal sosial (*social capital*). Untuk pengoptimalan sumberdaya diperlukan suatu teknologi sistem informasi. Hal ini digunakan untuk mempercepat informasi terkait permasalahan sumberdaya di suatu wilayah. Sehingga secara spasial dapat diketahui lokasi wilayah terdampak adanya perubahan iklim, khususnya di sektor pertanian.

Kenyataannya sektor pertanian hanya menyumbang kurang dari 2% pendapatan rata-rata nasional negara maju dan bahkan hanya sekitar 2,9% total pemasukan negara-negara di dunia namun sektor pertanian memegang peranan penting bagi kehidupan manusia (Ackerman, 2013). Sebagai negara agraris, sampai saat ini sektor pertanian di Indonesia masih menjadi lapangan kerja utama penduduk (lebih dari 50%). Perubahan iklim menyebabkan fenomena El-Nino yaitu terjadinya penurunan curah hujan di bawah normal (kekeringan). Selain itu fenomena La-Nina yang menyebabkan kenaikan curah hujan ekstrim yang berakibat banjir (Effendy, 2001). Perubahan pola curah hujan akan mengurangi ketersediaan air untuk irigasi. Kemarau dan banjir akan menyebabkan terjadinya gagal panen. Perubahan Iklim atau IPCC (2007), kenaikan suhu 2 derajat celcius akan menurunkan produksi pertanian 30%, sedangkan suhu rata-rata global naik 2-2,4 derajat Celcius. Berdasarkan kondisi tersebut maka tingkat produksi maupun produktivitas di sektor pertanian akan mengalami penurunan. Secara langsung akan berpengaruh terhadap ketahanan pangan. Salah satu konsep terkait ketahanan pangan adalah ketersediaan pangan. Jika produksi pertanian berkurang maka ketersediaan pangan bagi penduduk juga akan berkurang. Penelitian ini difokuskan pada wilayah perbatasan di Indonesia khususnya di Provinsi Kalimantan Utara, yang berbatasan darat dengan Negara Malaysia.

METODE

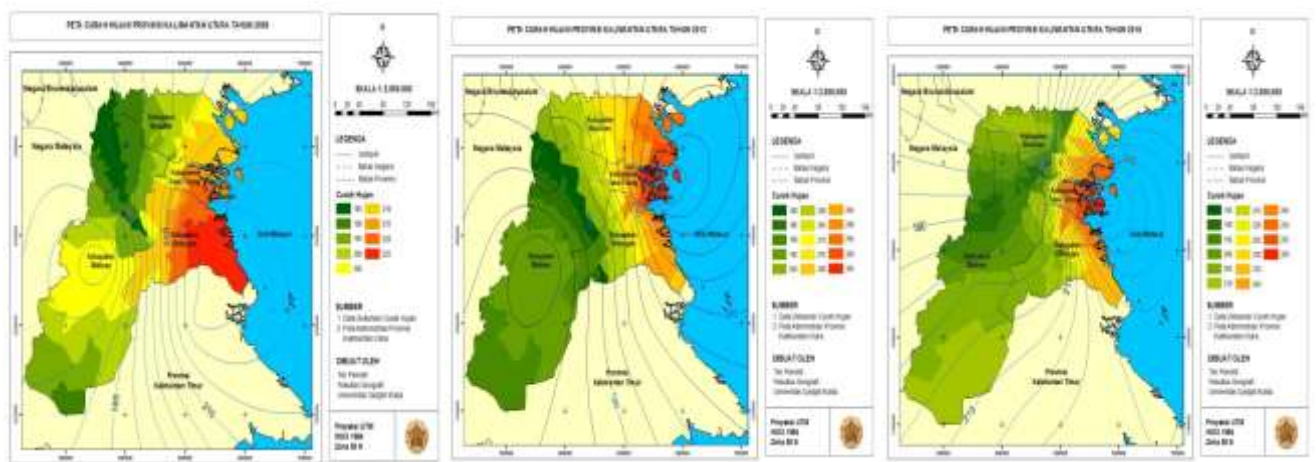
Penelitian menggunakan data sekunder sebagai data dasar. Untuk mengkaji perubahan iklim digunakan data curah hujan tahun 2006 -2015. Data curah hujan tersebut kemudian dibuat menjadi peta isohyet. Melalui peta tersebut dapat diketahui perubahan curah hujan di setiap kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara. Kajian produksi dan produktivitas di sektor pertanian (4 komoditas : padi, jagung, ubi kayu, ubi jalar) diperoleh dari Statistik Pertanian. Uji regresi linier sederhana digunakan sebagai penentu pengaruh iklim terhadap produksi dan produksi pertanian. Curah hujan sebagai variabel yang berpengaruh (*dependent*) sedangkan jumlah produksi pertanian (padi, jagung, ubi kayu dan ubu jalar) sebagai variabel terpengaruh (*independent*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Iklim

Perubahan iklim merupakan perubahan keadaan cuaca rata-rata atau perubahan distribusi peristiwa cuaca rata-rata. Perubahan iklim yang terjadi tidak dalam waktu yang pendek akan tetapi merupakan perubahan jangka panjang dalam distribusi pola [cuaca](#) dari puluhan hingga ratusan bahkan sampai jutaan tahun. Kajian yang saat ini dilakukan terkait isu lingkungan biasanya perubahan iklim akibat pemanasan global. Kajian ini menjadi trend pada saat ini karena perubahan iklim membawa dampak yang cukup besar bagi kehidupan manusia, terutama dampak negatif. Dampak tersebut antara lain udara semakin tidak sehat, wabah penyakit, bencana alam, kekeringan, banjir, rusaknya sumberdaya pangan.

Provinsi Kalimantan Utara merupakan provinsi ke -34 di Indonesia. Yang berdiri pada tanggal 16 November 2012. Terdiri dari 4 kabupaten dan satu kota, meliputi Kota Tarakan, Kabupaten Bulungan, Nunukan, Malinau dan Tana Tidung. Provinsi ini merupakan pemekaran dari Provinsi Kalimantan Timur yang berbatasan langsung dengan Negara Malaysia. Data iklim terutama data curah yang diperoleh sebelum 2012 diperoleh saat masih tergabung dengan Provinsi Kalimantan Timur. Berdasarkan data iklim khususnya curah hujan antara 2006-2015 menunjukkan terjadi fluktuasi curah hujan pada semua wilayah kabupaten maupun kota. Data curah hujan yang tersedia tidak secara lengkap untuk setiap kabupaten/kota pada setiap tahunnya. Melalui metode interpolasi dengan peta isohyet yang digunakan adalah data curah hujan tahun 2009 dan 2015 sebagai pembanding karena pada tahun tersebut data curah hujan untuk setiap kabupaten/kota relatif lengkap. Idealnya data perubahan iklim adalah puluhan bahkan ratusan tahun, akan tetapi peneliti mencoba mengkaji perubahan pola curah hujan di Provinsi Kalimantan Utara selama 9 tahun dikaitkan dengan dengan produksi pertanian. Mengingat saat ini iklim yang sulit untuk diprediksi sehingga akan mempengaruhi kegiatan pertanian.



Gambar 1 Peta Isohyet Tahun 2009-2016

Terjadi perubahan iklim di Provinsi Kalimantan Utara yang ditandai perubahan curah hujan secara fluktuatif antara tahun 2009, 2012 dan 2016 (Gambar 1). Pada tahun 2009 curah hujan di Kabupaten Nunukan paling rendah dan yang paling tinggi di Kabupaten Tana Tidung kemudian sebagian Kabupaten Bulungan. Curah hujan pada tahun 2012 cenderung meningkat pada semua kabupaten/kota terutama terutama Kabupaten Nunukan dan sebagian Kabupaten Bulungan dan Tana Tidung. Pada tahun 2012 curah hujan di Kabupaten Malinau cenderung menunjukkan penurunan. Sebaliknya pada tahun 2016 curah hujan di Kabupaten Malinau menunjukkan peningkatan sedangkan pada Kabupaten Tana Tidung, Nunukan dan Bulungan serta Kota Tarakan menunjukkan penurunan. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Harini dan Nurjani (2014) berdasarkan data iklim 2002-2012 terjadi peningkatan hujan rata-rata tahunan di Kabupaten Kulonprogo dan sebaliknya terjadi penurunan hujan rata-rata tahunan di Kabupaten Gunung Kidul. Penelitian yang dilakukan oleh Nurjani dan Rika (2015) menunjukkan terjadinya perubahan curah hujan pada daerah pesisir berdasarkan prediksi curah hujan akan meningkat terus peningkatan sampai periode tahun 2080 di DAS OPAK Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara umum dapat dikatakan Kabupaten Malinau rata-rata curah hujan paling rendah jika dibandingkan dengan 4 kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Utara. Penelitian yang dilakukan oleh Harini dkk (2014) di Kabupaten Kulonprogo menunjukkan bahwa terjadi perubahan kondisi curah hujan di Kecamatan Sentolo, Galur dan Temon dengan curah hujan yang fluktuatif. Berdasarkan hasil regresi menunjukkan adanya global warming secara signifikan berpengaruh terhadap ketahanan pangan dari masyarakat petani. Dengan demikian adanya perubahan cuaca dan iklim tentunya kan mempengaruhi segala aktivitas

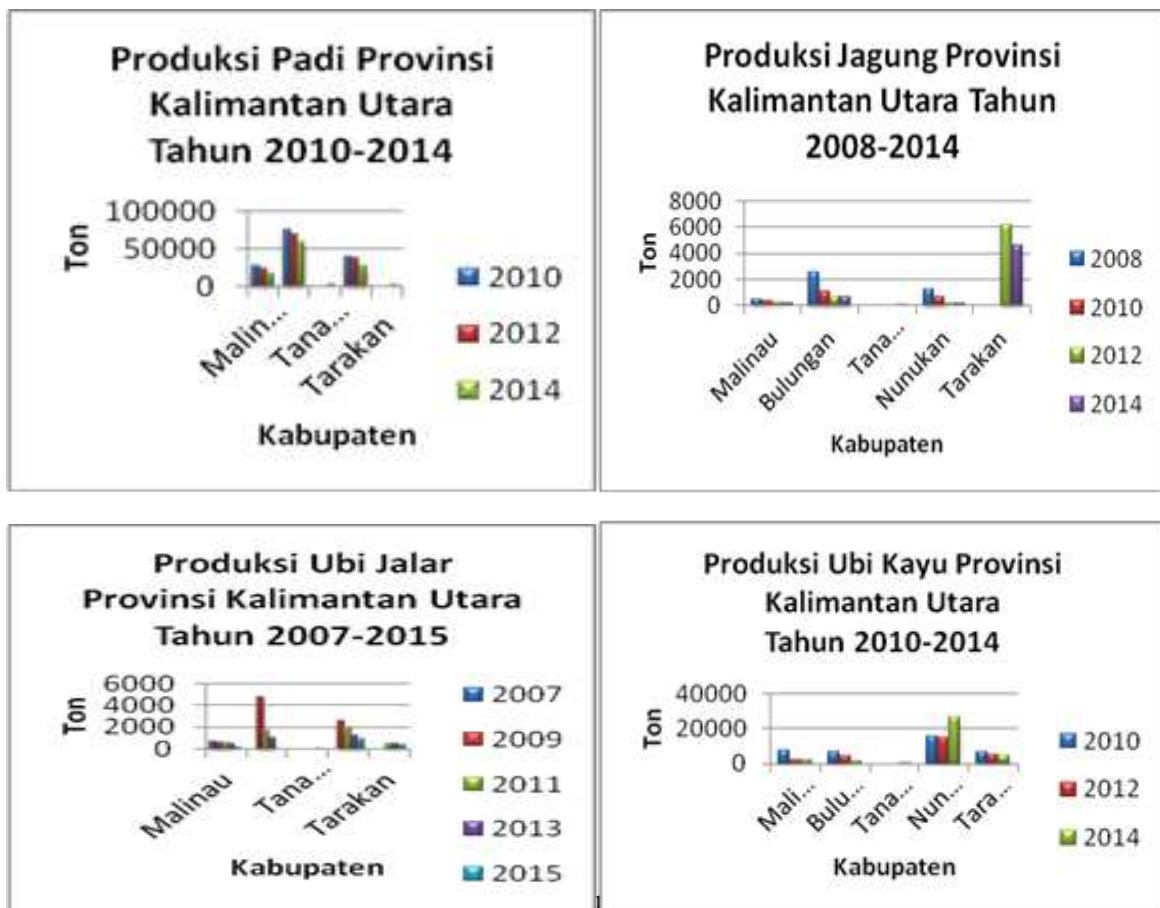
kehidupan manusia, dalam hal ini terutama kegiatan pertanian. Kegiatan pertanian merupakan kegiatan ekonomi masyarakat yang sangat tergantung pada alam.

Produksi Pertanian

Produksi pertanian adalah hasil usaha dari aktivitas pertanian dalam jangka waktu tertentu yang biasa diukur dengan satuan kg/kw maupun ton. Faktor yang berpengaruh terhadap produksi pertanian secara umum adalah alam, tenaga kerja, modal dan manajemen. Faktor alam merupakan suatu faktor penting untuk diperhatikan karena merupakan unsur utama dalam keberhasilan kegiatan disektor pertanian.

Data produksi pertanian untuk 4 komoditas pertanian yang dikaji dalam penelitian ini yaitu padi, jagung, ubi kayu dan ubi jalar. Secara umum untuk data perkomoditas bervariasi range waktu yang digunakan. Hal ini karena data yang tersedia untuk setiap komoditas pada kabupaten/kota juga bervariasi ada yang terisi ada yang tidak. Sehingga untuk kajian produksi komoditas pertanian khususnya untuk sereal disesuaikan dalam mengkaji tren produksi.

Berdasarkan gambar 2, dapat diketahui secara umum untuk semua komoditas pertanian terdapat penurunan produksi pada semua wilayah kabupaten/kota, kecuali untuk komoditas ubi kayu di Kabupaten Nunukan. Produksi Padi paling tinggi diantara wilayah yang lain adalah di Kabupaten Bulungan. Kabupaten Bulungan memiliki kawasan pertanian terpadu yang dikenal dengan sebutan Delta Kayan Food Estate dengan luas lahan 50.000 ha. Investasi di sektor pertanian sudah dikembangkan oleh PT Sang Hyang Sri (SHS) bergerak dalam bidang budi daya jagung dengan kebun inti direncanakan seluas 3200 ha. Selain itu PT Nusa Agro Mandiri (Solaria Group) bergerak di bidang budi daya kedelai, jagung dan air tawar dengan area 1980 ha. Telah melakukan demplot seluas 3 ha (<http://www.suronews.com/seni-budaya/profil-kalimantan-utara>).



Gambar 2 Diagram Batang Produksi Pertanian di Kalimantan Utara

Nunukan. Selain produksi ubi kayu yang tinggi pada Kabupaten Nunukan juga menghasilkan ubi jalar. Komoditas jagung produksi tertinggi ada di Kota Tarakan setelah itu baru Kabupaten Bulungan. Sebagian besar lahan pertanian di Kota Tarakan merupakan lahan kering sehingga komoditas pertanian yang dihasilkan sebagian besar adalah palawija. Kabupaten Tana Tidung hampir tidak memiliki potensi di sektor pertanian tanaman pangan (serealia). Hal tersebut terlihat pada gambar 2, bahwa produksi untuk 4 komoditas paling rendah dan sangat sedikit. Kondisi ini karena potensi wilayah di Kabupaten Tana Tidung adalah untuk pertanian perkebunan. Tingginya potensi di bidang perkebunan yaitu dengan masuknya 5 perusahaan Perkebunan Sawit berskala nasional. Selain kelapa sawit produksi perkebunan yang berkembang adalah kelapa, kopi, kakao, lada dan karet (<http://disbun.kaltimprov.go.id/>).

Perubahan Iklim dan Produksi Pertanian

Berdasarkan paparan sebelumnya, menunjukkan bahwa terjadi perubahan iklim yang ditunjukkan dengan perubahan curah hujan secara fluktuatif di Provinsi Kalimantan Utara. Demikian juga dengan tingkat produksi pertanian pada komoditas padi, jagung, ubi kayu dan ubi jalar cenderung menurun pada semua wilayah kabupaten/kota. Pengaruh perubahan iklim terhadap perubahan produksi pertanian akan dikaji dengan statistik menggunakan regresi linier antara curah hujan dengan produksi pertanian. Apabila dianalisis tersendiri untuk setiap komoditas dengan curah hujan, hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh secara signifikan penurunan produksi padi, jagung, ubi kayu dan ubi jalar terhadap perubahan cuaca pada semua wilayah kabupaten/kota (tabel 1). Pengaruh perubahan iklim (curah hujan) terhadap penurunan produksi pertanian pada Kabupaten Bulungan, Nunukan, Malinau dan Kota Tarakan berpengaruh secara signifikan (kurang dari 0,05%). Berbeda yang terjadi di Kabupaten Tana Tidung penurunan produksi pertanian tidak berpengaruh secara signifikan terhadap produksi pertanian (Lihat tabel 2).

Tabel 1 Tingkat Signifikansi Komoditas Pertanian

No	Kabupaten /Kota	Tingkat Signifikansi Komoditas Pertanian			
		Padi	Jagung	Ubi Kayu	Ubu Jalar
1	Tana Tidung		0,759	0,759	0,759
2	Nunukan	0,703	0,699	0,186	0,974
3	Tarakan	0,542	0,729	0,056	0,066
4	Bulungan	0,797	0,936	0,443	0,978
5	Malinau	0,060	0,291	0,919	0,951

Sumber: Pengolahan Data Sekunder, 2017

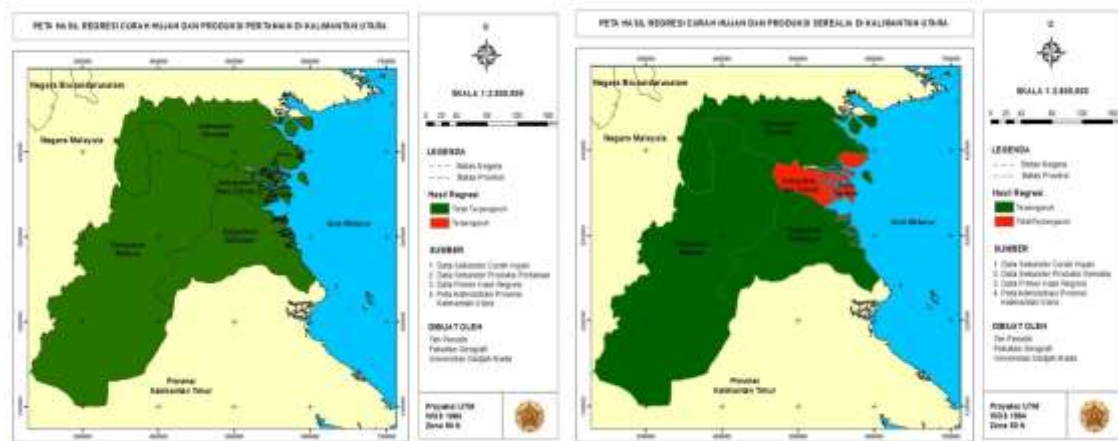
Penurunan produksi pertanian tersebut diduga salah satu penyebabnya adalah adanya perubahan iklim. Pada komoditas pertanian tanaman pangan khususnya padi dan palawija faktor iklim sangat menentukan. Selain itu bisa saja faktor lain seperti manajemen pengelolaan lahan, tingkat kesuburan dan kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian, modal dari petani, teknologi, bibit, pengairan, pemukiman maupun yang tidak kalah pentingnya adalah luas panen dari komoditas pertanian. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Harini dan Emilya (2014) terjadi penurunan produksi pertanian di Daerah Istimewa Yogyakarta akibat perubahan iklim. Lebih dari 70% komoditas jagung, ketela, ubi kayu yang terpengaruh perubahan iklim sehingga produksi mengalami penurunan. Dengan adanya penurunan produksi pertanian akibat perubahan iklim secara langsung akan berdampak terhadap ketahanan pangan. Seperti penelitian yang dilakukan Harini dkk (2014) berdasarkan hasil regresi menunjukkan adanya *global warming* secara signifikan berpengaruh terhadap ketahanan pangan dari masyarakat petani. Masalah ketahanan pangan salah satu faktor utama yang menentukan adalah ketersediaan pangan. Ketersediaan pangan tergantung dari hasil produksi pertanian di suatu wilayah. Selain iklim masalah kesesuaian lahan juga bisa menjadi faktor penentu terkait keberhasilan kegiatan pertanian. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Harini dkk (2015) menunjukkan bahwa tidak semua wilayah sesuai untuk penentuan komoditas pertanian. Lahan yang mampu diusahakan untuk aktivitas pertanian dan sesuai

dengan kesesuaian lahan untuk tanaman pangan (padi, jagung, ketela dan ubi jalar) adalah di Ledok Wonosari, Lereng Tengah Merapi, Lereng bawah Merapi dan Batur agung.

Tabel 2 Hasil Regresi Curah Hujan dan Produksi Pertanian (Serealia)

No.	Kabupaten	R	R Square	Sig.	B	X
1	Tana Tidung	0,069	0,005	0,850	770,346	-1,908
2	Nunukan	0,059	0,003	0,029	30476,597	-9,121
3	Tarakan	0,577	0,333	0,081	416,764	20,651
4	Bulungan	0,362	0,131	0,006	53068,641	-63,005
5	Malinau	0,498	0,248	0,000	18409,258	-24,317

Sumber: Pengolahan data sekunder, 2017



Gambar 3 Peta Persebaran Hasil Regresi Curah Hujan dengan Produksi Pertanian dan Serealia

KESIMPULAN

Sektor pertanian bukan merupakan sektor unggulan utama di Provinsi Kalimantan Utara. Apabila dilihat dari potensi yang ada sektor ini layak untuk ditingkatkan produksi dan produktivitasnya guna mendukung program pembangunan di sektor pertanian khususnya swasembada pangan. Perubahan iklim yang terjadi secara fluktuatif bervariasi di wilayah kabupaten dan kota. Produksi pertanian cenderung menunjukkan penurunan pada semua komoditas pertanian (padi, jagung, ubi kayu dan ubi jalar). Secara bersama-sama penurunan produksi pertanian secara signifikan dipengaruhi oleh perubahan curah hujan. Dampak yang lain adanya penurunan produksi pertanian yang perlu diperhatikan adalah input usahatani yang lain (bibit, pupuk, pengolahan, teknologi, pemeliharaan) dan masalah konversi lahan yang akan mempengaruhi luas panen pada komoditas pertanian perlu diperhatikan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Ackerman, F. dan Stanton, E.A. 2013. *Climate Impacts on Agriculture: A Challenge to Complacency?* Medford, USA: Tufts University.
- [2] Badan Ketahanan Pangan, 2014. *Sistem Kewaspadaan Pangan dan Gizi Tingkat Kabupaten/Kota*. Jakarta: BKP Kementerian Pertanian RI.BPS, 2012. *Kabupaten Sleman Dalam Angka 2012*. Biro Pusat Statistik Kabupaten Sleman.
- [3] Budde, M. E., Rowland, J., & Runk, C. (2010, February 8). Remote Sensing of Agriculture for Food Security Monitoring in the Developing World. Retrieved April 15, 2015, from earthzine.org:

<http://earthzine.org/2010/02/08/agriculture-and-food-availabilityremote-sensing-of-agriculture-for-food-security-monitoring-in-the->

- [4] Dragoni, W. dan Sukhija, B.S. 2008. Climate Change and Groundwater: A Short Review. dalam Dragoni, W. dan Sukhija, B.S. 2008. *Climate Change and Groundwater*. London: Geological Society.
- [5] Effendy, Sobri. 2001. *Urgensi Prediksi Cuaca dan Iklim di Bursa Komoditas Unggulan Pertanian*. Bogor. Program Pascasarjana S3.Institut Pertanian Bogor.
- [6] Goudie, A. 1994. *The Human Impact on the Environment*. Cambrigde: The MIT Press
- [7] Harini, R dan Emilya Nurjani (2014). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografi Dalam Mengkaji Dampak perubahan Iklim Terhadap produksi dan produktivitas pertanian DIY. *Proceeding Seminar Nasional* 15 November 2014 Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada.
- [8] Harini, Rika, Bowo Susilo, Nurjani Emilya (2015) Geographyc Information System Based Spatial analysis of agricultural Land suitability in Yogyakarta. *Indonesian Journal of Geography* Volume 42 N0 2 December 2015
- [9] Harini, Rika. Giyarsih, Sri Rum,. Ariani, Rina Dwi. Darusasri, Restutita (2014). Community Adaptation Model of Food Scurity Due to Global warming in Kulonprogo Regency. *Proceeding The 6th International Graduate Students and scholar Conference in Indonesia (IGSSCI)* October 2014. Sekolah pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada
- [10] IPCC. 2007. *The Physical Science Basis – Summary for Policymakers*. Contribution of WGI to The Fourth Assessment Report of The Intergovernmental Panel on Climate Change. Diakses dari <http://www.ipcc.ch/ipccreport/ar4-wgl.htm>.
- [11] Nurjani, E dan Harini, Rika (2015) Analisis dampak Perubahan Iklim Terhadap Pola Tanam Metrologis Berdasarkan Pemodelan Iklim di DAS OPAK DIY, *Seminar Nasional Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada*
- [12] Peraturan Menteri Pertanian Nomor 25 Tahun 2012 tentang Sistem Informasi Lahan Pertanian Pangan
- [13] Polemio, M dan Casarano, D. 2008. Climate Change, Drought and Groundwater Availability in Southern Italy. dalam Dragoni, W. dan Sukhija, B.S. 2008. *Climate Change and Groundwater*. London: Geological Society.
- [14] Van Kooten, G.C. 1992. Economic Effects of Global Warming on Agriculture with Some Impact Analyses foe Southwestern Saskatchewan, in Wheaton, E.E., V. Wittrock and G.D.V. Williams, (eds.) *Saskatchewan in a Warmer World: Preparing for the Future*. Saskatoon: Saskatchewan Research Council, Publication No. E-2900-17-E-92