

ANALISIS POLA SPASIAL DISTRIBUSI INDEKS PERTANAMAN (IP) PADI DI KABUPATEN SUBANG TAHUN 2014

Septian D.W. Putra dan Bram Kusbiantoro

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jalan Raya IX, Sukamandi, Subang 41256
Email: septiandeny_wp@yahoo.com

ABSTRAK

Salah satu upaya meningkatkan produksi padi adalah melalui peningkatan Indeks Pertanaman (IP). Tingginya IP padi menunjukkan baiknya sistem irigasi, ketersediaan benih unggul dan teknologi, rendahnya serangan hama dan penyakit, serta optimalnya kelembagaan petani. Sebaliknya, rendahnya nilai IP padi menunjukkan adanya gangguan dalam produksi padi. IP padi menjadi indikator awal yang baik sebagai dasar kebijakan untuk perbaikan sistem produksi padi suatu wilayah. Metode analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Moran's I* dan *Local Indicators of Spatial Association* (LISA). Hasil uji *Moran's I* menunjukkan terdapat korelasi spasial pada sebaran IP padi di wilayah Kabupaten Subang. Sementara itu, uji LISA menunjukkan bahwa pengelompokan IP padi tinggi terdapat di wilayah Subang bagian selatan dan IP padi rendah terdapat di bagian utara. Hal ini dapat dijadikan dasar kebijakan dalam upaya peningkatan produksi terkait program swasembada padi, jagung, dan kedelai. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab pengelompokan IP padi pada wilayah Kabupaten Subang.

Kata kunci: pola spasial, indeks pertanaman, IP, padi, Subang

ABSTRACT

Spatial Pattern Analysis of Rice Cropping Index Distribution in Subang District in 2014. One of many efforts to increase rice production is by improving rice cropping index. A high rice cropping index indicates good irrigation system, availability of improved seeds, low level of pest infestation, and working farmer institution. On the contrary, a low rice cropping index means there are problems in rice production process. The cropping index, thus, can be a good initial indicator as policy justification to improve rice production system in an area. The Moran Index (*Moran's I*) and *Local Indicators of Spatial Association* (LISA) are used to analyze spatial correlation and pattern of cropping index. The results of the study show that rice cropping index distribution in the area is spatially correlated. Clustering of the high cropping index area is present in the southern Subang, whereas the low cropping index clusters around the northern region. These results can be used as the basis for improving rice production in self-sufficiency of rice, corn, and soy program. Further study is necessary to investigate factors which may influence the clustering of rice cropping index in Subang District.

Keywords: *spatial pattern, rice, cropping index, Subang*

PENDAHULUAN

Indeks Pertanaman (IP) adalah hasil dari perbandingan antara jumlah luas pertanaman dalam pola tanam selama setahun dengan luas lahan yang tersedia untuk ditanami (Ditjen PSP, 2015). Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi beras dalam rangka meningkatkan ketahanan pangan nasional adalah dengan meningkatkan indeks pertanaman (Sudana, 2010). IP suatu daerah menunjukkan ketersediaan sarana dan prasarana pertanian. Tingginya IP padi menunjukkan baiknya sistem irigasi, ketersediaan benih unggul dan teknologi, rendahnya serangan hama dan penyakit, serta optimalnya kelembagaan petani. Sebaliknya, rendahnya nilai IP padi menunjukkan adanya gangguan dalam produksi padi. IP padi menjadi indikator awal yang baik sebagai dasar kebijakan untuk perbaikan sistem produksi padi suatu wilayah. Sebagai contoh, pemilihan lokasi untuk perbaikan jaringan irigasi dan pembangunan jaringan irigasi baru dapat ditentukan melalui analisis IP (Mardianto, et.al., 2005).

Perkembangan teknologi hingga saat ini memungkinkan penggunaan analisis data yang terkait dengan distribusi data dalam ruang atau disebut juga data spasial. Salah satu analisis yang dapat dilakukan terhadap data spasial adalah analisis autokorelasi. Autokorelasi spasial merupakan korelasi antara variabel dengan dirinya sendiri atau kemiripan objek dalam suatu ruang. Berdasarkan analisis autokorelasi, pola spasial dapat dibedakan menjadi 3, yakni berkelompok, menyebar, atau acak (Faiz, et.al., 2013).

Analisis pola spasial telah dilakukan terhadap kejadian penyakit demam berdarah (Faiz et al., 2013; Puspitasari & Susanto, 2011; Yasin & Saputra, 2013), kemiskinan (Kurnia & Syafitri, 2006; Pratiwi, et.al., 2013), fasilitas sanitasi (Bekti, 2015; Indrayati, 2011), industri (Oktaviandini, 2014), konservasi (Campbell-Smith, Campbell-Smith, Singleton, & Linkie, 2011), kasus bunuh diri (Macente & Zandonade, 2012), kandungan logam berat di dalam tanah (Huo, Li, Sun, Zhou, & Li, 2012; Mirzaei, Ghorbani, Hafezi Moghaddas, & Martín, 2014; Zhang, Luo, Xu, & Ledwith, 2008), hara tanah (Fu, Zhao, Zhang, & Tunney, 2011), dan lain sebagainya. Hal itu menunjukkan bahwa analisis spasial dapat diterapkan pada berbagai bidang dan beragam permasalahan.

METODE PENELITIAN

Data

Penelitian yang dilakukan bersifat eksploratif dengan memanfaatkan data sekunder sebagai bahan analisis. Data yang digunakan merupakan data IP padi di Kabupaten Subang pada tahun 2014 yang berasal dari aplikasi Kalender Tanam Terpadu (Balitbangtan, 2015). Data tersebut memuat IP padi pada masing-masing kecamatan di Kabupaten Subang. Jumlah data yang digunakan sesuai dengan jumlah kecamatan di Kabupaten Subang, yakni 30 kecamatan.

Analisis Data

Metode statistik yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis spasial global dan lokal. Analisis spasial global menggunakan indeks Moran global (*global Moran's I*) yang diformulasikan sebagai berikut:

$$I = \frac{1}{s^2} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (Z_i - \bar{Z})(Z_j - \bar{Z})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \quad (1)$$

$$\text{dimana } s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Z_i - \bar{Z})^2$$

n merupakan jumlah kecamatan (30), Z_i merupakan IP padi pada kecamatan i , Z_j merupakan IP padi pada kecamatan j , $\bar{Z}$ merupakan IP padi rata-rata, W_{ij} merupakan elemen matriks bobot (matriks konektivitas) antara kecamatan i dan kecamatan j . Dalam penelitian ini, matriks bobot disusun berdasarkan *Queen Contiguity*. Indeks Moran (I) umumnya berkisar antara -1 sampai dengan 1 (Pfeiffer et al., 2008). Indeks Moran bernilai 0 menunjukkan bahwa tidak ada pengelompokan, indeks moran positif menunjukkan ada autokorelasi spasial positif (terjadi pengelompokan area yang beratribut serupa), serta indeks moran negatif menunjukkan ada autokorelasi spasial negatif (pengelompokan area yang beratribut tidak serupa).

Perhitungan dari indeks Moran baru menggambarkan secara umum apakah terdapat pengelompokan atribut atau tidak, untuk mengetahui lebih lanjut letak pengelompokan tersebut diperlukan analisis lebih lanjut yang bersifat lokal. Dalam penelitian ini analisis spasial lokal menggunakan metode LISA (*Local Indicators of Spatial Association*) yang diformulasikan sebagai berikut (Anselin, 1995):

$$I_i = \frac{\sum_{j=1}^n w_{ij} (Z_i - \bar{Z})(Z_j - \bar{Z})}{\sum_{i=1}^n (Z_i - \bar{Z})^2} \quad (2)$$

Untuk setiap kecamatan, nilai yang dihasilkan dari formula LISA akan memberikan informasi kemiripan IP antara kecamatan i dan j serta tingkat signifikansinya. Pada analisis LISA, jika uji statistik tidak menunjukkan hasil yang signifikan, pada daerah tersebut pola spasialnya bersifat acak tanpa ada pengelompokan. Jika uji statistik mengindikasikan signifikansi, maka terdapat empat kemungkinan pola spasial yang terjadi pada daerah tersebut, yaitu:

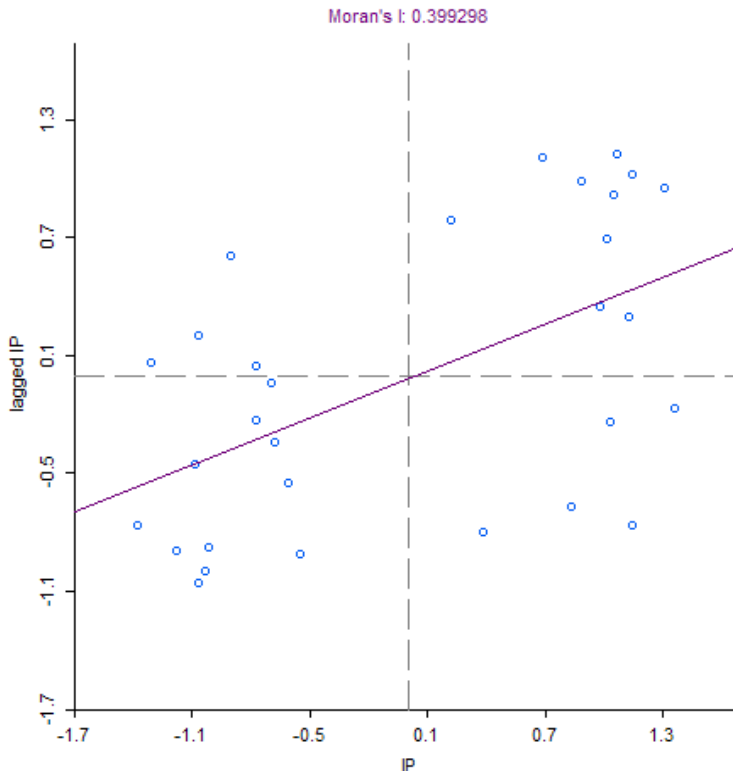
1. Kluster *hot-spots*. Pada kluster ini, indeks LISA pada kecamatan i lebih tinggi dari rata-rata Jawa Tengah. Demikian juga dengan kecamatan-kecamatan yang ada di sekitarnya. Pada analisis LISA, hal tersebut dinyatakan dengan *high-high (HH) association*.
2. Kluster *cold-spots*. Pada kluster ini, indeks LISA kecamatan i dan kecamatan sekitarnya (neighbors) lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata Jawa Tengah. Kecenderungan spasialnya adalah *low-low (LL) association*.

3. Kecamatan i memiliki indeks LISA lebih tinggi dibandingkan kecamatan-kecamatan yang ada di sekitarnya. Hal ini mengindikasikan *high-low (HL) association*. Pada analisis LISA disebut sebagai *spatial outliers*.
4. Kecamatan i memiliki indeks LISA lebih rendah dibandingkan kecamatan-kecamatan yang ada di sekitarnya. Hal ini mengindikasikan *high-low (HL) association*. Pada analisis LISA disebut sebagai *spatial outliers*.

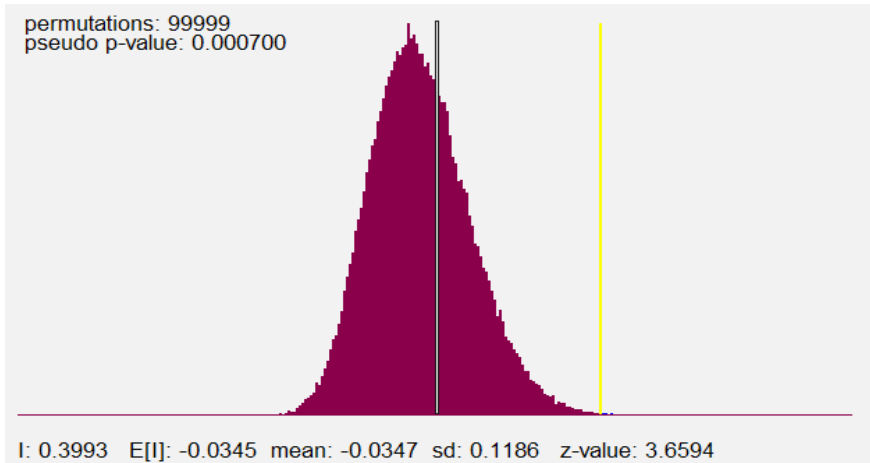
Pada analisis LISA yang menjadi perhatian adalah kluster *hot spots* dan kluster *cold spots* (Irawan, et.al., 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan indeks Moran melalui perangkat lunak *GeoDa* memperoleh nilai I sebesar 0,3993 ($p=0,0007$; gambar 2). Grafik *scatter* dari regresi untuk memperoleh nilai Moran's I dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik scatter nilai IP padi dan lag spasialnya.



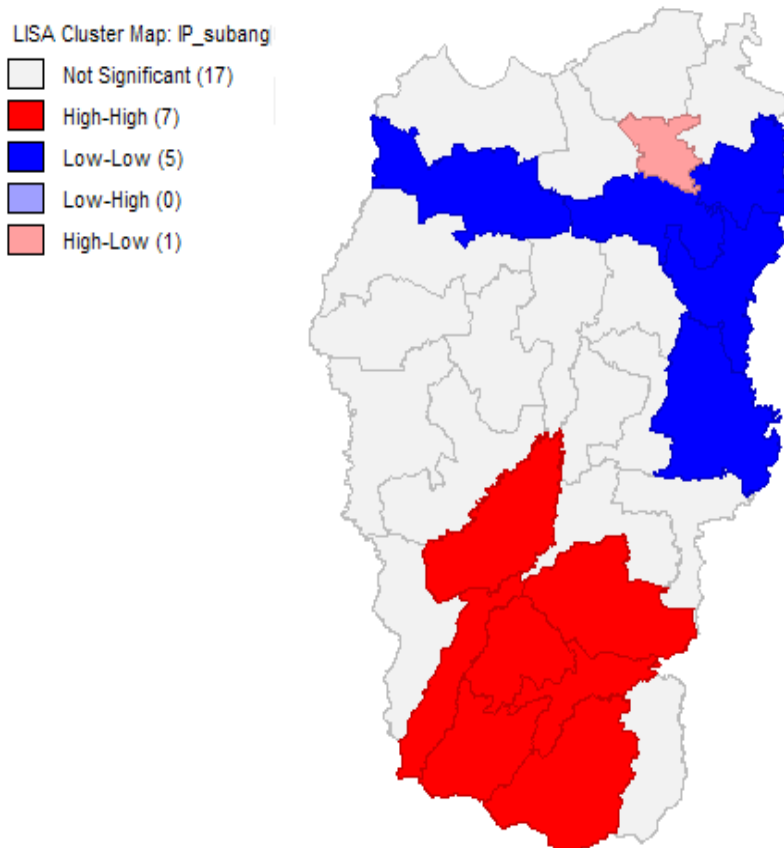
Gambar 2. Nilai pseudo p percobaan

Indeks Moran yang bernilai positif tersebut menunjukkan bahwa terdapat pengelompokan IP padi yang memiliki kemiripan pada daerah yang berdekatan. Namun, analisis global tersebut belum dapat memberikan secara rinci di daerah mana terdapat pengelompokan IP padi tersebut. Oleh karena itu, dilakukan uji LISA untuk memperoleh informasi lebih lanjut mengenai pola spasial pengelompokan IP padi di Kabupaten Subang. Pemetaan hasil uji LISA dapat dilihat pada gambar 3.

Pada gambar 3 terlihat adanya kluster *hotspot* (warna merah) di daerah Subang bagian selatan. Kluster tersebut merupakan wilayah yang memiliki tingkat IP lebih tinggi dari wilayah sekitarnya. Kecamatan yang termasuk kluster *hotspot* antara lain adalah Cislak, Dawuan, Jalancagak, Kasomalang, dan Sagalaherang.

Selain *hotspot*, didapat juga kluster *coldspot* (warna biru), yakni di daerah Subang bagian utara. Kluster tersebut merupakan wilayah yang memiliki IP lebih rendah dari wilayah sekitarnya. Kecamatan yang termasuk dalam kluster *coldspot*, antara lain Ciasem, Cipunagara, Compreng, Pusakajaya, dan Tambakdahan. Sementara terdapat satu kecamatan yang dikategorikan sebagai *outlier*, yakni kecamatan Pamanukan. Satu kecamatan (warna merah muda) ini memiliki IP lebih tinggi dibandingkan kecamatan-kecamatan di sekitarnya. Kecamatan lain (warna abu-abu) tidak menunjukkan adanya pola spasial yang signifikan.

Dengan mengamati kluster *hotspot* dan *coldspot* yang terbentuk, pemerintah dapat melakukan upaya serius untuk memperbaiki sarana dan prasarana pertanian pada area *coldspot* dan melakukan identifikasi teknologi yang diterapkan pada area *hotspot* untuk diterapkan pula di area *coldspot* dalam rangka peningkatan produksi beras melalui peningkatan IP. Namun sebelumnya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang faktor-faktor utama yang menyebabkan kluster IP rendah pada Subang bagian utara dan kluster IP tinggi pada Subang bagian selatan.



Gambar 3. Pola kluster IP padi hasil uji LISA

KESIMPULAN

1. Terdapat korelasi spasial pada pola distribusi IP padi di Kabupaten Subang.
2. Pengelompokan IP padi tinggi terdapat di wilayah Subang bagian selatan, sedangkan IP padi rendah terdapat di wilayah Subang bagian utara.
3. Pengelompokan IP padi di wilayah Subang dapat dijadikan sebagai dasar kebijakan dalam rangka peningkatan produksi padi.
4. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis faktor-faktor penyebab pengelompokan IP padi di Kabupaten Subang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association — LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115. <http://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Balitbangtan. (2015). Kalender Tanam Terpadu. Retrieved August 1, 2015, from <http://katam.litbang.pertanian.go.id/>
- Bekti, R. D. (2015). Metode spasial skater untuk pengelompokan lokasi berdasarkan fasilitas air bersih dan sanitasi. *Jurnal Teknologi*, 8(1), 53–58.
- Campbell-Smith, G., Campbell-Smith, M., Singleton, I., & Linkie, M. (2011). Apes in space: saving an imperilled orangutan population in Sumatra. *PLoS ONE*, 6(2).
- Ditjen PSP. (2015). *Pedoman Teknis Pengembangan Jaringan Irigasi APBN Perubahan TA. 2015*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Faiz, N., Rahmawati, R., & Safitri, D. (2013). Analisis spasial penyebaran penyakit demam berdarah dengue dengan indeks Moran dan Geary's C (studi kasus di Kota Semarang tahun 2011). *Gaussian*, 2(1), 69–78.
- Fu, W., Zhao, K., Zhang, C., & Tunney, H. (2011). Using Moran's I and geostatistics to identify spatial patterns of soil nutrients in two different long-term phosphorus-application plots. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 174(5), 785–798. <http://doi.org/10.1002/jpln.201000422>
- Huo, X.-N., Li, H., Sun, D.-F., Zhou, L.-D., & Li, B.-G. (2012). Combining geostatistics with Moran's I analysis for mapping soil heavy metals in Beijing, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <http://doi.org/10.3390/ijerph9030995>
- Indrayati, A. (2011). Pola Distribusi Keruangan MCK Komunal dan Hubungannya dengan Kawasan Kumuh di Perkotaan Yogyakarta. *Jurnal Geografi*, 8(1), 54–63. <http://doi.org/10.1073/pnas.0703993104>
- Irawan, E., Haryanti, N., & Priyanto, E. (2013). Pola spasial kemiskinan di provinsi jawa tengah: suatu analisis eksploratif. In *Seminar Nasional Pendayagunaan Informasi Geospasial Untuk Optimalisasi Otonomi Daerah* (pp. 978–979).
- Kurnia, A., Syafitri, U. D. (2006). Pendekatan statistika untuk pemetaan kemiskinan di Propinsi Jawa Barat. *Forum Statistika Dan Komputasi*, 11(2), 28–36.
- Macente, L., & Zandonade, E. (2012). Spatial distribution of suicide incidence rates in municipalities in the state of Espírito Santo (Brazil), 2003-2007: spatial analysis to identify risk areas. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 34(3), 261–269. <http://doi.org/10.1016/j.rbp.2011.11.001>

- Mardianto, S., Kariyasa, K., & Maulana, M. (2005). Kebijakan lokasi program perbaikan irigasi berdasarkan peluang peningkatan indeks pertanian (IP). *Analisis Kebijakan Pertanian*, 3(1), 12–19.
- Mirzaei, R., Ghorbani, H., Hafezi Moghaddas, N., & Martin, J. A. R. (2014). Ecological risk of heavy metal hotspots in topsoils in the Province of Golestan, Iran. *Journal of Geochemical Exploration*. <http://doi.org/10.1016/j.gexplo.2014.06.011>
- Oktaviandini, E. (2014). Pendekatan spatial Durbin model pada data PDRB sektor industri tahun 2012 di Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Mahasiswa Statistik*, 2(4), 249–252.
- Pfeiffer, D. U., Robinson, T. P., Stevenson, M., Stevens, K. B., Rogers, D. J., & Clements, A. C. (2008). *Spatial Analysis in Epidemiology*. Oxford: Oxford University Press.
- Pratiwi, L. P. S., Srinadi, I. G. A. M., & Susilawati, M. (2013). Analisis kemiskinan dengan pendekatan model regresi spasial Dublin (studi kasus: Kabupaten Gianyar). *E-Jurnal Matematika*, 2(3), 11–16.
- Puspitasari, R., Susanto, I. (2011). Analisis spasial kasus demam berdarah di Sukoharjo Jawa Tengah dengan menggunakan indeks Moran. In *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (pp. 67–77).
- Sudana, W. (2010). Respon terhadap kebijakan IP padi 400: pola penelitian vs pola tanam petani. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 8(2), 103–117.
- Yasin, H., Saputra, R. (2013). Pemetaan penyakit demam berdarah dengue dengan analisis pola spasial di Kabupaten Pekalongan. *Media Statistika*, 6(1), 27–36.
- Zhang, C., Luo, L., Xu, W., & Ledwith, V. (2008). Use of local Moran's I and GIS to identify pollution hotspots of Pb in urban soils of Galway, Ireland. *Science of the Total Environment*, 398(1-3), 212–221. <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.03.011>