METODE ANALISIS SPASIAL UNTUK MENDUKUNG ERADIKASI SCHISTOSOMIASIS DI INDONESIA

Afi Nursafingi
[1.] Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Donggala, Jl. Masitudju No. 58, Donggala, Sulawesi Tengah
Email: afinursafingi@gmail.com

Abstrak

Penelitian dan upaya eliminasi schistosomiasis di Indonesia telah dilakukan secara intensif sejak tahun 1970-an. Sistem informasi geografis (SIG) menjadi salah satu pendekatan yang telah lama diterapkan untuk mendukung program tersebut. Meskipun demikian, hingga saat ini informasi spasial yang tersedia masih sangat kurang dan hanya terbatas pada sebaran spasial. Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisasi metode analisis spasial yang berpotensi dapat digunakan untuk analisis lanjut data schistosomiasis di Indonesia. Data yang digunakan adalah hasil-hasil penelitian terkait analisis spasial schistosomiasis yang dipublikasikan pada jurnal internasional dan tersedia dalam basis data elektronik ProQuest. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode analisis spasial yang umum digunakan yaitu analisis autokorelasi spasial (Global Moran's I), analisis kluster dan outlier (Anselin Local Moran's I, Getis-Ord Gi*), analisis spasial dan spasiotemporal (Kulldorff's Spatial Scan Statistics), prediksi spasial (Geostatistics, Kernel Density, Kriging), dan pemodelan spasial (Logistic regression models). Metode tersebut potensial diterapkan di Indonesia terutama untuk menghasilkan informasi spasial schistosomiasis yang bervariasi dalam rangka mendukung keberhasilan eradikasi.

Kata Kunci: eradikasi, schistosomiasis, sistem informasi geografis, pemodelan spasial, Indonesia

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, schistosomiasis adalah penyakit kronis yang disebabkan oleh infeksi cacing trematoda dari genus Schistosoma yaitu S. japonicum (WHO, 2013). Dalam siklus hidupnya, cacing tersebut memerlukan keong Oncomelania hupensis lindoensis sebagai hospes perantara (Davis & Carney, 1973). Habitat endemis keong O. h. lindoensis ditemukan di dataran tinggi Lindu, Napu, dan Bada Provinsi Sulawesi Tengah (Satrija et al., 2015).

Penelitian schistosomiasis telah dilakukan secara intensif sejak tahun 1971 (Sudomo, 1984). Kegiatan tersebut diikuti dengan berbagai upaya eliminasi yang dilaksanakan oleh lintas sektor (Widjaja & Anastasia, 2019) maupun secara partisipatif oleh masyarakat (Erlan et al., 2020) seperti pemberian obat cacing praziquantel (Hadidjaja et al., 1985), pengendalian O. h. lindoensis menggunakan musuh alami (Nurwidayati et al., 2016), pembersihan saluran air, penyemprotan moluskisida dan pengolahan lahan. Pemerintah juga telah mengeluarkan roadmap eradikasi schistosomiasis tahun 2018-2025. Implementasi program tersebut mencapai 46,7% pada tahun 2018 (Anastasia et al., 2019).

Pendekatan berbasis spasial menjadi salah satu cara yang diterapkan dalam program eradikasi schistosomiasis (Bappenas dan Kementerian Kesehatan, 2018). Pendekatan tersebut memanfaatkan sistem informasi geografis (SIG), suatu kerangka yang digunakan untuk mengumpulkan, mengelola, dan menganalisis data spasial (ESRI, 2020). Pemetaan fokus keong O. h. lindoensis di daerah endemis telah dilakukan secara berkala sejak tahun 2008 (Garjito et al., 2014; Pawakkangi et al., 2018; Rosmini et al., 2010; Widjaja et al., 2017). Namun informasi yang dihasilkan baru terbatas pada informasi sebaran spasial fokus.

Penelitian ini bertujuan untuk menginventarisir metode analisis spasial yang berpotensi dapat digunakan untuk analisis lanjut data spasial schistosomiasis. Manfaat dari penelitian yaitu untuk meningkatkan pengetahuan peneliti schistosomiasis terkait metode analisis spasial. Dengan demikian, peneliti diharapkan dapat menerapkan metode tersebut untuk menghasilkan informasi spasial yang bervariasi dalam rangka mendukung upaya eradikasi schistosomiasis di Indonesia.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa artikel ilmiah peer reviewed yang diperoleh dari basis data elektronik ProQuest. Kata kunci yang digunakan adalah kombinasi antara "schistosomiasis" dan "spatial", "schistosoma" dan "spatial" serta terdapat pada judul dokumen. Kriteria lain yaitu artikel menggunakan Bahasa Inggris, diterbitkan pada kurun waktu 2011 hingga 2020, scholarly journals dan full text.

2.2. Ekstraksi Data

Informasi yang diekstrak dari jurnal yaitu nama peneliti dan metode analisis spasial yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Sebanyak 22 artikel ditemukan sesuai dengan kriteria pencarian. Setelah dilakukan telaah secara menyeluruh, hanya sepuluh artikel yang diseleksi.

Tabel 1. Metode analisis spasial kasus schistosomiasis

Analisis Spasial	Metode	Peneliti
Autokorelasi spasial	Global Moran's I	Chen et al. (2015); Sun et al. (2015); Chen et al. (2019)
Kluster dan outlier	Anselin Local Moran's I	Hu et al. (2014); Sun et al. (2015); Chen et al. (2019); Qiu et al. (2019)
	Getis-Ord Gi*	Chen et al. (2015)
Spasial dan spasiotemporal	Kulldorff's Spatial Scan Statistics	Gao et al. (2014); Hu et al. (2014); Sun et al. (2015); Y. Chen et al. (2019); Qiu et al. (2019)
Prediksi	Geostatistics Kernel Density Kriging	Hodges et al. (2012); Santos Barbosa et al. (2012); Hu et al. (2013)
Pemodelan spasial	Logistic regression models	Hu et al. (2013); Moser et al. (2014)

3.2. Analisis Autokorelasi Spasial

Statistik Global Moran's I digunakan untuk mengidentifikasi kehadiran autokorelasi global kasus schistosomiasis di suatu wilayah. Unit analisis yang digunakan mulai dari tingkat desa (Chen et al., 2019), kabupaten (Chen et al., 2015; Sun et al., 2015) dan provinsi. Sebagai contoh, Chen et al. (2015) menggunakan statistik Global Moran's I untuk mengidentifikasi autokorelasi global prevalensi kasus penduduk Provinsi Hubei Cina yang terinfeksi S. japonicum dari tahun 2009 hingga 2013. Hasil analisis mendeteksi adanya autokorelasi spasial kasus yang tinggi di tingkat kabupaten dengan nilai Moran's I>0,4 dan P<0,01.

3.3. Analisis Kluster dan Outlier

Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi kluster dan outlier umumnya adalah Anselin Local Moran's I. Unit analisis yang digunakan bisa berupa wilayah maupun pusat administrasi (Y. Chen et al., 2019; Hu et al., 2015; Sun et al., 2015) dan kondisi biofisik wilayah (Qiu et al., 2019). Sebagai contoh, Chen et al. (2019) berhasil menemukan 12 kluster (P<0,01) kasus schistosomiasis (positif dengan immunodiagnostic test) dari 1.190 desa di Provinsi Hubei Cina. Metode deteksi kluster lain yang juga sering digunakan adalah Getis-Ord Gi*.

3.4. Analisis Spasial dan Spasiotemporal

Kulldorff's Spatial Scan Statistics menjadi salah satu metode yang umum digunakan untuk mendeteksi kluster pada periode waktu tertentu. Gao et al. (2014) menggunakan metode ini untuk mendeteksi kluster kasus schistosomiasis tahun 2006 hingga 2012. Data yang digunakan adalah data surveilans tahunan yang berisi infection rate pada manusia, infection rate pada unggas, kejadian schistosomiasis akut, dan fokus keong perantara. Jumlah klaster yang terdeteksi untuk masing-masing indikator secara berurutan yaitu 16, 6, 4 dan 8 kluster.

3.5. Analisis Prediksi

Metode analisis spasial yang berfungsi untuk prediksi diantaranya yaitu Geostatistics, Kernel Density dan Kriging. Ketiga metode tersebut menginterpolasi nilai data sampel untuk memprediksi nilai suatu lokasi yang tidak diketahui. Contoh, Hu et al. (2013) menggunakan metode Kriging untuk memprediksi prevalensi schistosomiasis di Kabupaten Xingzi, Cina.

3.6. Permodelan Spasial

Pemodelan spasial umumnya menggunakan beberapa variabel dalam analisis. Metode dalam pemodelan spasial cukup beragam. Hu et al. (2013) menggunakan Logistic regression models untuk mencari varibel lingkungan yang berpengaruh terhadap infeksi S. japonicum di Xingzi, Cina. Hasil analisis menunjukkan bahwa jarak terhadap habitat keong perantara dan lahan basah, curah hujan, temperatur permukaan lahan, lama penyinaran matahari, dan vegetasi berpengaruh signifikan terhadap infeksi S. japonicum.

4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Metode analisis spasial yang telah digunakan dalam analisis kasus schistosomiasis diantaranya yaitu analisis autokorelasi spasial (Global Moran's I), analisis kluster dan outlier (Anselin Local Moran's I, Getis-Ord Gi*), analisis spasial dan spasiotemporal (Kulldorff's Spatial Scan Statistics), prediksi spasial (Geostatistics, Kernel Density, Kriging), dan pemodelan spasial (Logistic regression models). Metode tersebut sebaiknya diterapkan dalam analisis spasial kasus schistosomiasis di Indonesia, terutama untuk mendukung keberhasilan eradikasi.

5. DAFTAR PUSTAKA

Anastasia, H., Widjaja, J., & Nurwidayati, A. (2019). Evaluasi Pengendalian Schistosomiasis oleh Lintas Sektor Tahun 2018. Buletin Penelitian Kesehatan, 47(4). https://doi.org/10.22435/bpk.v47i4.1861

Bappenas dan Kementerian Kesehatan. (2018). Roadmap Eradikasi Schistosomiasis 2018-2025.

Chen, Y., Liu, J., Xiao, Y., Zhong, C., Wei, F., & Liu, S. (2019). Spatiotemporal pattern analysis of schistosomiasis based on village level in the transmission control stage in lake and marshland areas in China. Parasitology, 147, 199–212. https://doi.org/10.1017/S0031182019001537

Chen, Y. Y., Huang, X.-B., Xiao, Y., Jiang, Y., Shan, X.-W., Zhang, J., Cai, S.-X., & Liu, J.-B. (2015). Spatial Analysis of Schistosomiasis in Hubei Province, China: A GIS-Based Analysis of Schistosomiasis from 2009 to 2013. PLoS ONE, 1–14. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118362

Davis, G. M., & Carney, W. P. (1973). Description of Oncomelania hupensis lindoensis, First Intermediate Host of Schistosoma japonicum in Sulawesi (Celebes). Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia Vol. 125, 34. https://www.jstor.org/stable/4064680

Erlan, A., Widjaja, J., Widayati, A. N., Ningsi, Maksud, M., Tolistiawaty, I., Mustafa, H., Murni, Resmiwaty, Hapsa, Junaidi, M., Nur, A. M., Arif, M., Hatta, I., Samarang, Gunawan, Octaviani, Veridiana, N. N., Lobo, L. T., … Chadijah, S. (2020). Evaluasi pengendalian schistosomiasis oleh lintas sektor dan implementasi bada model di daerah endemis schistosomiasis di indonesia. Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Kesehatan Modern Dan Tradisional, 10–24. https://dspace.uii.ac.id/bitstream/handle/123456789/25859/10-24 Ahmad Erlan-UPAYA PENGENDALIAN SCHISTOSOMIASIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ESRI. (2020). What is GIS? https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview

Gao, F.-H., Abe, E. M., Li, S.-Z., Zhang, L.-J., He, J.-C., Zhang, S.-Q., Wang, T.-P., Zhou, X.-N., & Gao, J. (2014). Fine scale Spatial-temporal cluster analysis for the infection risk of Schistosomiasis japonica using space-time scan statistics. Parasites and Vectors, 7. https://doi.org/10.1186/2046-1682-4-13

Garjito, T. A., Widjaja, J., Udin, Y., Maksud, M., Kurniawan, A., Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit, B. B., Salatiga, V., Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, B. P., Sulsel Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, D., & Kesehatan, K. R. (2014). Distribusi habitat Oncomelania hupensis lindoensis, keong perantara

Schistosoma japonicum di dataran tinggi Lindu, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Bul. Penelit. Kesehat, 42(3), 19–21.

Hadidjaja, P., Syamsuddin, N., Ismid, I. S., Sudomo, M., Campbell, J., & Putrali, J. (1985). The impact of schistosomiasis mass treatment on hepato-splenomegaly in Napu Valley, Central Sulawesi, Indonesia. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, 16(3), 401—404. http://europepmc.org/abstract/MED/4095604

Hodges, M. H., Soares, R. J., Es, M., Paye, J., Koroma, J. B., Sonnie, M., Clements, A., & Zhang, Y. (2012). Combined Spatial Prediction of Schistosomiasis and Soil-Transmitted Helminthiasis in Sierra Leone: A Tool for Integrated Disease Control. PLoS Neglected Tropical Diseases, 6(6). https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001694

Hu, Y., Li, R., Bergquist, R., Lynn, H., Gao, F., Wang, Q., Zhang, S., Sun, L., Zhang, Z., & Jiang, Q. (2015). Spatio-temporal Transmission and Environmental Determinants of Schistosomiasis Japonica in Anhui Province, China. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003470

Hu, Y., Xiong, C., Zhang, Z., Luo, C., Cohen, T., Gao, J., Zhang, L., & Jiang, Q. (2014). Changing Patterns of Spatial Clustering of Schistosomiasis in Southwest China between 1999–2001 and 2007–2008: Assessing Progress toward Eradication after the World Bank Loan Project. Int. J. Environ. Res. Public Health, 11, 701–712. https://doi.org/10.3390/ijerph110100701

Hu, Y., Zhang, Z., Chen, Y., Wang, Z., Gao, J., Tao, B., Jiang, Q., & Jiang, Q. (2013). Spatial pattern of schistosomiasis in Xingzi, Jiangxi Province, China: the effects of environmental factors. Parasites and Vectors, 6. https://doi.org/10.1186/2046-1682-4-13

Moser, W., Greter, H., Schindler, C., Allan, F., Ngandolo, B. N. R., Moto, D. D., Utzinger, J., & Zinsstag, J. (2014). The spatial and seasonal distribution of Bulinus truncatus, Bulinus forskalii and Biomphalaria pfeifferi, the intermediate host snails of schistosomiasis, in N'Djamena, Chad. Geospatial Health, 9, 109–118.

Nurwidayati, A., Jastal, Gunawan, & Murni. (2016). Efektivitas pelepasan itik dalam pengendalian keong Oncomelania hupensis lindoensis di daerah fokus Schistosomiasis Napu, Kabupaten Poso, Sulawesi Tengah. Buletin Penelitian Kesehatan, 44(2), 109–116. http://202.70.136.141:8080/handle/123456789/80873

Pawakkangi, S., Maksud, M., Mujiyanto, M., Widjaja, J., & Anastasia, H. (2018). Pemetaan Keong Fokus Oncomelania hupensis lindoensis di Empat Desa Schistosomiasis di Kabupaten Sigi dan Poso. Jurnal Vektor Penyakit, 12(2), 87–92. https://doi.org/10.22435/vektorp.v12i2.849

Qiu, J., Li, R., Xiao, Y., Xia, J., Zhu, H., Niu, Y., Huang, D., Shao, Q., Cui, Y., & Wang, Y. (2019). Spatiotemporal Heterogeneity in Human Schistosoma japonicum Infection at Village Level in Hubei Province, China. International Journal of Environmental Research and Public Health, 16. https://doi.org/10.3390/ijerph16122198

Rosmini, Jastal, Erlan, A., & Ningsi. (2010). Studi Epidemiologi Schistosomiasis Di Dataran Tinggi Bada Kabupaten Poso Sulawesi Tengah. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Donggala.

Santos Barbosa, V., Conceição Araújo, K., Batista Leal Neto, O., & Simões Barbosa, C. (2012). Spatial distribution of schistosomiasis and geohelminthiasis cases in the rural areas of Pernambuco, Brazil. Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 45(5), 633–638.

Satrija, F., Ridwan, Y., Jastal, Samarang, & Rauf, A. (2015). Current status of schistosomiasis in Indonesia. Acta Tropica, 141(Part B), 349–353. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2013.06.014

Sudomo, M. (1984). Ecology of schistosomiasis in Indonesia with certain aspects of control. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, 15(4), 471—474. http://europepmc.org/abstract/MED/6535261

Sun, L., Chen, Y., Lynn, H., Wang, Q., Zhang, S., Li, R., Xia, C., Jiang, Q., Hu, Y., Gao, F., & Zhang, Z. (2015). Identifying Spatial Clusters of Schistosomiasis in Anhui Province of China: A Study from the Perspective of Application. Int. J. Environ. Res. Public Health, 12, 11756–11769. https://doi.org/10.3390/ijerph120911756

WHO. (2013). Progress report 2001–2011 and strategic plan 2012–2020. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/78074/9789241503174_eng.pdf

Widjaja, J., & Anastasia, H. (2019). Rencana Aksi Lintas Sektor dan Peran Serta Masyarakat dalam Pengendalian Fokus Keong Perantara Schistosomiasis di Dataran Tinggi Napu Kabupaten Poso Sulawesi Tengah. Jurnal Vektor Penyakit, 13(2), 125–132. https://doi.org/10.22435/vektorp.v13i2.1274

Widjaja, J., Anastasia, H., Nurwidayati, A., Nurjana, M. A., Mujiyanto, & Maksud, M. (2017). Situasi Terkini Daerah Fokus Keong Hospes Perantara di Daerah Endemis Schistosomiasis di Sulawesi Tengah. Bul. Penelit. Kesehat, 45(4), 215–222.