

Pola Spasial dan Aksesibilitas Penggunaan Pelayanan Kesehatan: Pengobatan Ulang Tuberkulosis

Hendra Rohman

Program Studi Rekam Medis dan Informasi Kesehatan,
Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

*corresponding author, e-mail: hendrarohman@mail.ugm.ac.id

Received: 17/04/2018; Published: 27/08/2019

Abstract

Background: Increased tuberculosis cases and deaths were caused by being untreated, did not understand that tuberculosis bacilli had been infected, coverage rates were low, coverage was high but treatment outcomes were low, and there were new cases due to demographic transitions. The treatment success rate for smear-positive was 86%. In Kulon Progo, based on 73 patients treated in 2013 as many as 59 people were declared cured. The aim of this study was to mapping the distribution pattern of pulmonary tuberculosis patients who re-treat, identify the place of treatment and access to health facilities. **Method:** A cross-sectional survey using a geographic information system, the sample included 162 pulmonary tuberculosis patient in 2014. The variables were pulmonary tuberculosis patients and distance to health care facilities. Analyzed by descriptive methods. **Result:** There were 8 cases of recurrent tuberculosis cases, 5 patient was difficult to access. Cases drop out there was 4 patient, 2 patient was difficult to access. The case failed 4 patient, 3 patient was difficult to access. In the rural area was 78%. Results of treatment of tuberculosis relapse in the first quarter, 1 patient was difficult to access, otherwise healed. In the second quarter, 3 patient was difficult to access, 2 patient was declared cured, 1 patient was died, with diabetes mellitus complication. 1 patient was drop out in the first quarter, access was difficult, stated back to follow-up. In the second quarter, 1 patient was easy to access, otherwise recovered. Tuberculosis failed in the second quarter, 1 patient was easy to access, otherwise recovered. **Conclusions:** The spatial pattern of distribution of pulmonary tuberculosis patients who re-treated was mostly spread in rural areas, patients had difficulty accessing health facilities, patients seeking medical treatment in several health care facilities to move in four different places.

Keywords: Geographical Information Systems; Mycobacterium Tuberculosis; Spatial Pattern; Indonesia

Copyright © 2019 Universitas Ahmad Dahlan. All rights reserved.

1. Pendahuluan

Karakteristik sosiodemografi pasien yang meninggal akibat Tuberkulosis (TB) paru dan identifikasi prioritas wilayah digunakan untuk pengendalian dan pengawasan penyakit. Promosi kebijakan kesehatan masyarakat yang bertujuan mengurangi kesenjangan kesehatan, memungkinkan untuk optimalisasi sumber daya, dan menginformasikan keputusan terkait pemilihan strategi serta intervensi khusus terhadap wilayah yang paling rentan.⁽¹⁾ Aksesibilitas ke sarana pelayanan pengendalian TB mengalami peningkatan berdasarkan perbedaan kondisi geografis. Kasus TB lebih tinggi pada wilayah dimana orang memiliki akses yang lebih baik ke sarana pelayanan kesehatan. Intervensi berbasis masyarakat memainkan peran penting di sebagian besar wilayah.⁽²⁾

Penggunaan analisis spasial dapat mengidentifikasi daerah dimana temuan kasus aktif yang ditargetkan dapat membantu meningkatkan deteksi kasus TB. Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam kesehatan masyarakat dikembangkan untuk manajemen sumber daya kesehatan yang tersedia, pemantauan dan pengendalian penyakit. Keberlanjutan manajemen data penyakit

pasien masih terbatas. Analisis penyakit masih dalam bentuk data agregat, belum dalam bentuk visual berupa pemetaan penyakit. ⁽³⁾

Data kesehatan dari Dinas Kesehatan Kulon Progo tahun 2014 menunjukkan bahwa penderita TB paru di wilayah Kulon Progo sebanyak 174 kasus, dengan rincian TB paru BTA (+) sebanyak 135 orang, kasus TB paru BTA (-) sebanyak 39 orang. Penemuan pasien TB (*case finding*) masih memiliki keterbatasan dalam menjaga keteraturan dan keberlangsungan pengobatan pasien (*case holding*). TB paru BTA (-) dan pengelompokan berdasarkan tipe pasien dengan riwayat pengobatan sebelumnya perlu dikelola. Kabupaten Kulon Progo memiliki wilayah administratif dengan beban ekonomi masyarakat yang tinggi. Sistem informasi TB terpadu masih belum berjalan, pengolahan register TB masih terbatas dalam bentuk analisis tabuler pada register (TB 03), analisis sebaran kasus TB masih berupa agregasi di tingkat kelurahan dan kecamatan, tetapi bukan dalam bentuk pemetaan. Identifikasi lokasi kasus sampai tingkat lokasi individu sangat dimungkinkan. Penggunaan aplikatif SIG dapat menentukan distribusi secara geografis kasus TB, memetakan populasi berisiko, menstratifikasi TB paru untuk kasus kambuh, kasus lalai, dan kasus gagal, serta menilai alokasi sumber daya kesehatan. ⁽⁴⁾

2. Metode

Jenis penelitian survei dengan rancangan *cross-sectional* menggunakan SIG. Pendekatan spasial temporal dengan melihat distribusi sebaran kasus TB paru, berlokasi di wilayah Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta. Populasi adalah penderita TB paru tahun 2014 yang terlapor di 25 UPK pelaksana DOTS (*directly observed treatment short-course*) sampel sebanyak 162 orang. Instrumen penelitian berupa data pasien TB paru BTA (+), TB paru BTA (-), data pasien TB paru kasus kambuh, kasus lalai, dan kasus gagal. Peta administrasi Rupa Bumi Indonesia tahun 2014 Kabupaten Kulon Progo pada skala 1 : 25.000 dari Bidang Prasarana Wilayah Tata Ruang dan Lingkungan Hidup di Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA). Data sekunder penderita TB paru BTA (+) dan (-) per triwulan, serta data penderita TB paru yang melakukan pengobatan ulang tahun 2014 dari register TB 03, data sarana pelayanan kesehatan tahun 2014 dari Dinkes Kabupaten Kulon Progo. Alat yang digunakan GPS DNR tipe Garmin 60i. Software yang digunakan ArcGIS versi 10.1. Analisis data untuk jarak pelayanan kesehatan dilakukan *buffer analysis* untuk analisis kedekatan dalam memetakan zona dampak jarak sarana pelayanan kesehatan dengan titik koordinat penderita pasien TB paru yang melakukan pengobatan ulang. Hasil akhir melalui *visualization*, untuk melihat keseluruhan peta yang telah digabung kemudian dilakukan *overlay* dari beberapa peta tersebut sehingga menghasilkan informasi spasial baru secara keseluruhan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Data fasilitas kesehatan dari Dinas Kesehatan Kabupaten Kulon Progo menunjukkan bahwa jumlah rumah sakit (RS) di Kabupaten Kulon Progo sebanyak 8 RS, diantaranya 1 rumah sakit umum pemerintah yaitu RSUD Wates dan 7 rumah sakit umum swasta yaitu RSU Kharisma Paramedika, RSU St. Yusup Boro, RSU PKU Muhammadiyah Nanggulan, RSU PKU Muhammadiyah Wates dan Rizki Amalia Temon, RSK Rizki Amalia Lendah dan RSK Pura Raharja. Jumlah puskesmas sebanyak 21 puskesmas, terdiri dari 5 puskesmas dengan tempat tidur atau rawat inap dan 16 puskesmas non tempat tidur atau rawat jalan. Jumlah puskesmas pembantu sebanyak 63 puskesmas pembantu, tersebar di seluruh wilayah Kecamatan Kulon Progo. Pengobatan pasien TB paru dilakukan di Unit Pelayanan Kesehatan (UPK) pelaksana DOTS terdiri dari 25 UPK, yaitu semua puskesmas, 4 RS yang terdiri dari RSUD Wates, RS St Yusup Boro, RSKB Rizki Amalia Medika, dan RSKP Respira Kulon Progo. Sarana pelayanan kesehatan milik pemerintah kabupaten meliputi RSUD dan puskesmas beserta jaringannya, sedangkan milik swasta meliputi 7 RSU, 4 rumah bersalin, 5 balai pengobatan, 89 praktek dokter perorangan, 98 praktik pengobatan tradisional. ⁽⁴⁾ Data kondisi jaringan transportasi wilayah menunjukkan bahwa sebagian besar jenis kendaraan yang digunakan untuk beraktivitas adalah sepeda motor (47,6%), sepeda (15,0%), jalan kaki (13,1%), dan kendaraan lainnya. ⁽⁵⁾

Hasil survei terhadap 162 responden menyatakan bahwa penentuan pilihan awal dalam pencarian pengobatan untuk penyakit TB beragam, diantaranya melalui medis dan non medis baik dalam wilayah maupun luar wilayah Kulon Progo. Pada akhirnya semua kasus TB menerima pengobatan dari UPK pelaksana DOTS. Pasien TB paru sebagian besar berjenis kelamin laki-laki (54%), berada pada kategori usia produktif (62%), dan keadaan ekonomi pasien yang

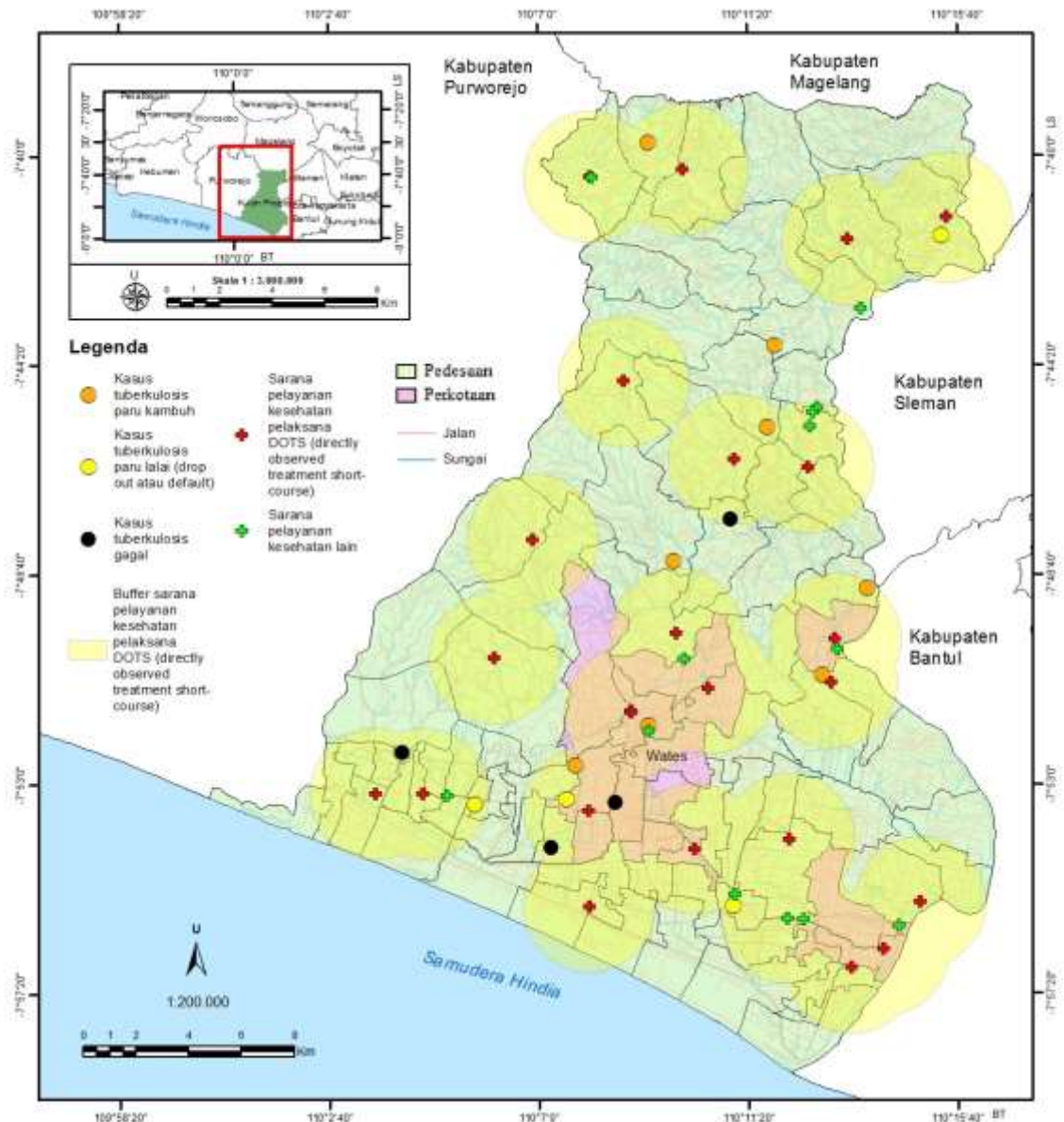
berpendapatan rendah (64%). Pasien yang menderita TB paru BTA (+) lebih banyak (79%) dari pada penderita BTA (+). Pasien TB paru yang melakukan pengobatan ulang telah diidentifikasi bahwa hasilnya adalah pasien yang mengalami kambuh (5%), pasien yang lalai dalam melakukan pengobatan (2%), dan mengalami gagal dalam pengobatan (2%). Jumlah pasien TB yang meninggal pada saat pengobatan dan setelahnya (9%). Secara rinci karakteristik penderita TB paru dijelaskan di Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian penderita TB Paru

Karakteristik		Jumlah (orang)	Persentase/ Keterangan
Jenis kelamin	Laki-laki	87	54 %
	Perempuan	75	46 %
Kelompok umur	15-24 tahun	24	15 %
	25-34 tahun	17	11 %
	35-44 tahun	34	21 %
	45-54 tahun	41	25 %
	55-65 tahun	25	15 %
	>65 tahun	21	13 %
	Pendapatan	Tinggi	59
Rendah		103	64 %
TB BTA	(+)	128	79 %
	(-)	34	21 %
Pengobatan ulang	Kambuh	8	5 %
	Lalai	4	2 %
	Gagal	4	2 %
Wilayah	Pedesaan	127	78 %
	Perkotaan	35	22 %
Jarak	Jauh	42	26 %
	Dekat	120	74 %
Cara menjangkau	Jalan kaki	8	
	Sepeda	16	
	Sepeda motor	127	
	Mobil	4	-
	Ojek	7	
Waktu tempuh	Angkutan umum	16	
	≤ 5 menit	30	
	≤ 10 menit	52	
	≤ 15 menit	41	-
	≤ 20 menit	11	
Akses dan ketersediaan sarana transportasi	≥ 20 menit	34	
	Mudah	97	60 %
	Sedang	12	7 %
	Sulit	53	33 %

Pasien TB paru yang melakukan pengobatan ulang karena kambuh sebanyak 8 orang, pasien tersebut berada di wilayah pedesaan Sentolo dan Banguncipto Kecamatan Sentolo, Sidomulyo Kecamatan Pengasih, 2 orang di Pendoworejo Kecamatan Girimulyo, Ngargosari Kecamatan Samigaluh, dan wilayah perkotaan Wates dan Triharjo Kecamatan Wates. Lokasi tempat tinggal pasien dengan fasilitas kesehatan sebanyak 25% berada jauh dari sarana pelayanan kesehatan. Pasien TB paru yang melakukan pengobatan ulang karena lalai atau *drop out* atau *default* sebanyak 4 orang, mereka berada di wilayah pedesaan Demen Kecamatan Temon, Wahyuharjo Kecamatan Lendah, Banjarharjo Kecamatan Kalibawang, dan wilayah perkotaan Triharjo Kecamatan Wates. Pasien dengan keadaan ekonomi berpendapatan rendah sebanyak 75%. Pasien yang melakukan pengobatan ulang karena lalai tidak ada yang jauh dari sarana pelayanan kesehatan. Mereka menyatakan mengalami kesulitan dalam mengakses sarana pelayanan kesehatan sebanyak 50%. Pasien TB paru tersebut berpindah sarana pelayanan kesehatan yaitu lebih dari 3 kali berganti sarana pelayanan kesehatan.

Hasil pengobatan pasien TB kambuh pada triwulan I yaitu 1 orang, berpendapatan rendah. Berada di wilayah perkotaan, jarak ke sarana pelayanan kesehatan dekat namun akses sulit, 1 kali pencarian tempat pengobatan, dan dinyatakan sembuh. Pada triwulan II yaitu 3 orang, dengan semua pendapatan pasien dikategorikan rendah. Semua berada di wilayah pedesaan, jarak 1 orang jauh berjarak jauh dari fasilitas kesehatan, dan 2 orang dekat, dan semua menyatakan kesulitan dalam mengakses akses sarana pelayanan kesehatan, pencarian tempat pengobatan di beberapa sarana pelayanan kesehatan yaitu di lebih dari 1 tempat yang berbeda sebanyak 2 orang, dan 1 orang di satu tempat, 2 orang pasien dinyatakan sembuh namun 1 orang meninggal, pasien meninggal teridentifikasi komplikasi dengan riwayat diabetes mellitus. Secara rinci kasus TB paru kambuh dijelaskan di Gambar 1.



Gambar 1. Peta pola spasial aksesibilitas penggunaan pelayanan kesehatan pengobatan ulang pasien TB paru

Pasien TB paru yang melakukan pengobatan ulang karena kambuh sebanyak 8 orang, pasien tersebut berada di wilayah pedesaan Sentolo dan Banguncipto (Sentolo), Sidomulyo (Pengasih), 2 orang di Pendoworejo Kecamatan Girimulyo, Ngargosari Kecamatan Samigaluh, dan wilayah perkotaan Wates dan Triharjo (Wates). Lokasi tempat tinggal pasien dengan fasilitas kesehatan sebanyak 25% berada jauh dari sarana pelayanan kesehatan. Pasien TB paru yang melakukan pengobatan ulang karena lalai atau *drop out* atau *default* sebanyak 4 orang, mereka berada di

wilayah pedesaan Demen (Temon), Wahyuharjo (Lendah), Banjarharjo (Kalibawang), dan wilayah perkotaan Triharjo (Wates). Pasien dengan keadaan ekonomi berpendapatan rendah sebanyak 75%. Pasien yang melakukan pengobatan ulang karena lalai tidak ada yang jauh dari sarana pelayanan kesehatan. Mereka menyatakan mengalami kesulitan dalam mengakses sarana pelayanan kesehatan sebanyak 50%. Pasien TB paru tersebut berpindah sarana pelayanan kesehatan yaitu lebih dari 3 kali berganti sarana pelayanan kesehatan.

Hasil pengobatan pasien TB kambuh pada triwulan I yaitu 1 orang, berpendapatan rendah. Berada di wilayah perkotaan, jarak ke sarana pelayanan kesehatan dekat namun akses sulit, 1 kali pencarian tempat pengobatan, dan dinyatakan sembuh. Pada triwulan II yaitu 3 orang, dengan semua pendapatan pasien dikategorikan rendah. Semua berada di wilayah pedesaan, jarak 1 orang jauh berjarak jauh dari fasilitas kesehatan, dan 2 orang dekat, dan semua menyatakan kesulitan dalam mengakses akses sarana pelayanan kesehatan, pencarian tempat pengobatan di beberapa sarana pelayanan kesehatan yaitu di lebih dari 1 tempat yang berbeda sebanyak 2 orang, dan 1 orang di satu tempat, 2 orang pasien dinyatakan sembuh namun 1 orang meninggal, pasien meninggal teridentifikasi komplikasi dengan riwayat Diabetes Mellitus (DM).

3.2. Pembahasan

Hubungan spasial merupakan faktor penting terkait dengan kejadian TB paru, terutama pada daerah dengan insiden tinggi dan populasi yang rentan terhadap TB paru.⁽⁶⁾ Hubungan yang bermakna antara prevalensi TB dan faktor latennya. Faktor tersebut meliputi ketinggian, iklim, dan pendidikan memainkan peran penting, sedangkan faktor lainnya adalah pekerjaan, kepadatan penduduk, kualitas udara, dan tingkat ekonomi, pelayanan kesehatan dan pengangguran.⁽⁷⁾ Kasus TB *drug resistance* di Pakistan hasilnya signifikan. Faktor risiko terkuat adalah usia muda dan pasien yang sebelumnya dirawat, bertempat tinggal di wilayah pedesaan, dan orang yang menganggur.⁽⁸⁾

Keberadaan faktor sosial-ekonomi dalam komunitas pertanian pada wilayah pedesaan di Kenya berdampak pada risiko penyakit menular individu. Upaya untuk mengurangi kemiskinan dan ketidak setaraan sosial-ekonomi diharapkan akan secara substansial mengurangi keseluruhan beban penyakit menular.⁽⁹⁾ Peningkatan pengawasan terhadap kasus TB di Malawi menunjukkan hubungan yang konsisten dimana lingkungan yang lebih miskin dan mereka yang paling jauh dari klinik TB memiliki kasus relatif lebih rendah. Upaya strategi dengan memfasilitasi akses bagi orang miskin yang akan melakukan pengobatan TB.⁽¹⁰⁾ Faktor-faktor yang menyebabkan keterlambatan pencarian pelayanan kesehatan di Malawi yaitu pengetahuan yang tidak memadai tentang penyebab dan penularan TB, kesadaran diri yang rendah terhadap risiko TB, stigma, dan kepercayaan kuat pada ilmu sihir sebagai penyebab penyakit.⁽¹¹⁾ Berbeda dari hasil penelitian yang lain, bahwa pengelompokan kasus TB terdeteksi signifikan tertinggi berada di wilayah selatan Brazil dan sekelompok kejadian yang rendah di wilayah timur laut. Risiko TB lebih tinggi pada pria pada kelompok usia 40-59 tahun. Wilayah perkotaan adalah area risiko utama penyebaran TB. Temuan ini dapat digunakan untuk merencanakan tindakan pengendalian sesuai dengan karakteristik masing-masing daerah.⁽¹²⁾ Di Cina, laki-laki dan kelompok usia 15 hingga <60 tahun menyumbang proporsi kasus TB paru yang lebih tinggi dibandingkan perempuan dan kelompok umur lainnya. Terdapat pengelompokan kasus TB paru yang mencakup sebagian besar wilayah perkotaan.⁽¹³⁾ Kasus TB merupakan masalah kesehatan masyarakat utama di daerah perkotaan di India. Penemuan kasus pada kelompok risiko tinggi oleh faktor kurang gizi, tempat tinggal kumuh, polusi udara dalam ruangan dan asupan alkohol.⁽¹⁴⁾ Tingkat kejadian TB 2 kali lebih tinggi di kota Behshahr, batas timur Mazandaran. Kejadian lebih rendah berada di Golestan Iran, karena biasanya ada keterlambatan dalam diagnosis penyakit terutama pada pasien BTA (+).⁽¹¹⁾ Banyak pasien TB berjenis kelamin perempuan dan usia anak-anak menghadapi masalah terkait stigma, sering menghambat pengendalian TB yang efektif dan memberi kesan bahwa upaya saat ini untuk mengurangi stigma belum optimal.⁽¹⁵⁾ Upaya untuk menghentikan transmisi paling efektif jika ditargetkan ke daerah perkotaan.⁽¹⁶⁾

Analisis spasial menunjukkan *autokorelasi* spasial yang signifikan dalam kejadian TB paru. Analisis *cluster* mendeteksi dua *cluster "hotspot"* di Cina.⁽¹⁷⁾ Pengelompokan spasial temporal yang jelas dari distribusi TB paru BTA (+) ditemukan di Cina. Wilayah hot spot TB paru (+) dan risiko penyebaran tinggi sebagian besar ditemukan di wilayah timur laut, termasuk wilayah perkotaan.⁽¹⁸⁾

Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa perlu dilakukan intervensi yang lebih fokus pada program *skrining* dua arah, pengendalian TB dan DM di

wilayah yang berpenghasilan rendah serta manajemen penyakit kronis yang terintegrasi.⁽¹⁹⁾ Strategi penanggulangan penyakit dilakukan melalui penguatan manajemen program. Para pemangku kepentingan hendaknya melakukan kemitraan untuk aktif melakukan pemantauan atau monitoring terhadap pasien TB paru.⁽²⁰⁾ Puskesmas menyelenggarakan pelayanan kesehatan yang dapat diakses dan terjangkau oleh seluruh masyarakat di wilayah kerjanya.⁽²¹⁾ Aksesibilitas, keberlanjutan, dan peningkatan teknologi diagnostik terbaru masih tertinggal dan diperlukan lebih banyak upaya.⁽²²⁾ Tingkat keberhasilan pengobatan pasien TB paru di Pakistan lebih rendah dari target keberhasilan yang diharapkan. Tingkat keberhasilan pengobatan kasus TB paru BTA (+) baru juga kurang dari target yang ditetapkan oleh WHO. Sebagian besar pasien mangkir dan meninggal selama perawatan, yang menyebabkan kekhawatiran serius dan memerlukan tindakan segera. Metode penelusuran yang efektif untuk pasien yang mangkir harus dikembangkan dan diimplementasikan untuk meminimalkan gangguan pengobatan. Selain itu, pasien dengan peningkatan risiko memiliki hasil pengobatan yang gagal harus dilengkapi dengan peningkatan pengawasan dan pemantauan pengobatan.⁽²³⁾

Pemilihan akhir pengobatan di luar wilayah kerja puskesmas di wilayah Kulon Progo, di antaranya, wilayah kerja Puskesmas Nanggulan, Samigaluh II, Kokap I, Sentolo I, Galur II, Panjatan I, dan Temon I. Sebagian besar pasien TB paru memilih melakukan pengobatan di puskesmas terdekat dengan tempat tinggal, walaupun fasilitas kesehatan tersebut tidak berada pada wilayah kerja puskesmas. Terdapat juga penderita TB paru yang memilih di RSUD Wates dan RSKP Respira yang tidak memiliki wilayah kerja. Hal ini dikarenakan sebagian besar penderita TB paru sudah mengetahui sarana pelayanan kesehatan yang diperuntukkan khusus pengobatan spesialis paru.

Hasil penelitian di Lampung dan Yogyakarta, determinan sosial yang rendah tidak berpengaruh terhadap akses ke pelayanan kesehatan yang tidak baik, akses ke pelayanan kesehatan yang tidak baik tidak berpengaruh terhadap kejadian TB. Determinan sosial secara langsung dan melalui akses ke pelayanan kesehatan tidak berpengaruh terhadap kejadian TB. Determinan sosial yang rendah, berdasarkan analisis spasial, menyebabkan terjadinya *clustering* TB paru yang mengindikasikan kemungkinan terjadinya penularan lokal.⁽⁷⁾

Penularan lokal merupakan pendorong utama pada TB *multy drug resistance* di Peru.⁽¹⁶⁾ Kasus TB *drug resistance* di Pakistan hasilnya signifikan.⁽⁸⁾ Kasus TB *multy drug resistance* di Queensland Australia, sebagian besar merupakan hasil dari warga lintas perbatasan, dengan hasil yang lebih buruk. Diperlukan penguatan berkelanjutan dari program TB di wilayah tersebut, perlu difokuskan pada pasien lintas perbatasan.⁽²⁴⁾ Faktor klinis dan demografi dapat digunakan untuk menunjukkan risiko resistensi obat yang lebih tinggi.⁽²⁵⁾

4. Kesimpulan

Pola spasial distribusi pasien TB paru yang melakukan pengobatan ulang sebagian besar menyebar di wilayah pedesaan, pasien mengalami kesulitan dalam mengakses sarana pelayanan kesehatan, pasien melakukan pencarian tempat pengobatan TB paru di beberapa sarana pelayanan kesehatan hingga berpindah di 4 tempat yang berbeda.

Program *active case finding* dan *active case monitoring* perlu dilakukan oleh pemegang program TB di sarana pelayanan kesehatan pelaksana DOTS terhadap penderita TB paru. Dinas Kesehatan Kabupaten Kulon Progo perlu mengupayakan alokasi keberadaan sumber daya medis di wilayah yang masih banyak penderita TB paru, namun memiliki sumber daya medis sedikit.

5. Daftar Pustaka

1. Sun W, Gong J, Zhou J, Zhao Y, Tan J, Ibrahim A, et al. A Spatial, Social and Environmental Study of Tuberculosis in China Using Statistical and GIS Technology. *Int J Environ Res Public Health*. 2015 Jan 27;12(2):1425–48.
2. Dangisso MH, Datiko DG, Lindtjørn B. Accessibility to tuberculosis control services and tuberculosis programme performance in southern Ethiopia. *Glob Health Action*. 2015 Dec;8(1):29443.
3. Rohman H. Kasus Tuberkulosis Dengan Riwayat Diabetes Mellitus Di Wilayah Prevalensi Tinggi Diabetes Mellitus. *J Manaj Inf Kesehat Indonesia*. 2018 Dec 5;6(2):149.
4. Dinas Kesehatan Kabupaten Kulonprogo. *Profil Kesehatan Kabupaten Kulon Progo Tahun 2014 (Data 2013)*. Dinas Kesehatan Kulon Progo;
5. Dinas Perhubungan DIY. *Kondisi Jaringan transportasi Wilayah*. Dinas Perhubungan DIY;

6. Zhou H, Yang X, Zhao S, Pan X, Xu J. Spatial epidemiology and risk factors of pulmonary tuberculosis morbidity in Wenchuan earthquake-stricken area: Spatial epidemiology of tuberculosis. *J Evid-Based Med*. 2016 May;9(2):69–76.
7. Wardani DWSR. Peningkatan Determinan Sosial dalam Menurunkan Kejadian Tuberkulosis Paru. *Kesmas Natl Public Health J*. 2014 Aug 1;9(1):39.
8. Hameed S, Ahmad SR, Rahman MA ur, Nazir H, Ullah I. Drug resistance profile of Mycobacterium tuberculosis and predictors associated with the development of drug resistance. *J Glob Antimicrob Resist*. 2019 Sep;18:155–9.
9. de Glanville WA, Thomas LF, Cook EAJ, Bronsvort BM de C, Wamae NC, Kariuki S, et al. Household socio-economic position and individual infectious disease risk in rural Kenya. *Scientific Reports*. 2019. 9 (2972)
10. MacPherson P, Khundi M, Nliwasa M, Choko AT, Phiri VK, Webb EL, et al. Disparities in access to diagnosis and care in Blantyre, Malawi, identified through enhanced tuberculosis surveillance and spatial analysis. *BMC Med*. 2019 17(1).
11. Nyasulu P, Phiri F, Sikwese S, Chirwa T, Singini I, Banda HT, et al. Factors Influencing Delayed Health Care Seeking Among Pulmonary Tuberculosis Suspects in Rural Communities in Ntcheu District, Malawi. *Qual Health Res*. 2016 Jul;26(9):1275–88.
12. Rodrigues NCP, Andrade MK de N, O'Dwyer G, Flynn M, Braga JU, Almeida AS de, et al. Distribution of pulmonary tuberculosis in Rio de Janeiro (Brazil): a spatial analysis. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2017 Dec;22(12):4125–34.
13. Cifu X, Linyong X, Xiaojun W, Lixin S. Epidemiological Characteristics and Spatial-Temporal Clustering Analysis on Pulmonary Tuberculosis in Changsha From 2013 to 2016. *J Cent South Univ*. 2019 Jul 9;43(8):6.
14. Dhanaraj B, Papanna MK, Adinarayanan S, Vedachalam C, Sundaram V, Shanmugam S, et al. Prevalence and Risk Factors for Adult Pulmonary Tuberculosis in a Metropolitan City of South India. Tyagi AK, editor. *PLOS ONE*. 2015 Apr 23;10(4):e0124260.
15. Cremers AL, de Laat MM, Kapata N, Gerrets R, Klipstein-Grobusch K, Grobusch MP. Assessing the Consequences of Stigma for Tuberculosis Patients in Urban Zambia. Kumar A, editor. *PLOS ONE*. 2015 Mar 25;10(3):e0119861.
16. Zelner JL, Murray MB, Becerra MC, Galea J, Lecca L, Calderon R, et al. Identifying Hotspots of Multidrug-Resistant Tuberculosis Transmission Using Spatial and Molecular Genetic Data. *J Infect Dis*. 2016 Jan 15;213(2):287–94.
17. Wubuli A, Xue F, Jiang D, Yao X, Upur H, Wushouer Q. Socio-Demographic Predictors and Distribution of Pulmonary Tuberculosis (TB) in Xinjiang, China: A Spatial Analysis. Pacheco AG, editor. *PLOS ONE*. 2015 Dec 7;10(12):e0144010.
18. T L, C Y, T H, Y L, Y X, D W. Spatial- Temporal Distributio of Smear Positive Pulmonary Tuberculosis in Liangshan Yi Autonomous Prefecture. *JEndem*. 2017;38(11).
19. McMurry HS, Mendenhall E, Rajendrakumar A, Nambiar L, Satyanarayana S, Shivashankar R. Coprevalence of type 2 diabetes mellitus and tuberculosis in low-income and middle-income countries: A systematic review. *Diabetes Metab Res Rev*. 2019 Jan;35(1):e3066.
20. Rohman H. Spatial Patterns of Pulmonary Tuberculosis Analysing Rainfall Patterns in Visual Formation. *Int J Public Health Sci IJPHS*. 2018 Mar 1;7(1):13.
21. Kemenkes. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2014 tentang Pusat Kesehatan Masyarakat*. PerMenKes; 2014.
22. Pontali E, Visca D, Centis R, D'Ambrosio L, Spanevello A, Migliori GB. Multi and extensively drug-resistant pulmonary tuberculosis: advances in diagnosis and management. *Curr Opin Pulm Med*. 2018 Feb;1.
23. Atif M, Anwar Z, Fatima RK, Malik I, Asghar S, Scahill S. Analysis of tuberculosis treatment outcomes among pulmonary tuberculosis patients in Bahawalpur, Pakistan. *BMC* 2018 Dec 2019 11(1).
24. Baird T, Donnan E, Coulter C, Simpson G, Konstantinos A, Eather G. Multidrug-resistant tuberculosis in Queensland, Australia: an ongoing cross-border challenge. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2018 Feb 1;22(2):206–11.
25. Alene KA, Viney K, McBryde ES, Gray DJ, Melku M, Clements ACA. Risk factors for multidrug-resistant tuberculosis in northwest Ethiopia: A case-control study. *Transbound PMC* 2015 27;12(2)