Asap Sebagai Salah Satu Faktor Risiko Kejadian TB Paru BTA Positif

Analisis Spasial Kasus TB Paru di Kabupaten Lombok Timur

Jalaludin Sayuti

Dinas Kesehatan, Kabupaten Lombok Timur
Nusa Tenggara Barat
j4llen@yahoo.co.id

Abstract. Penyakit TB paru merupakan masalah utama kesehatan masyarakat di Kabupaten Lombok Timur.Kecamatan Pringgabaya merupakan penyumbang terbanyak kasus TB paru BTA positif selama tiga tahun terakhir.Meningkatnya jumlah kasus TB paru BTA positif ini disebabkan oleh adanya faktor risiko yang memicunya seperti faktor risiko lingkungan, demografi, sosial ekonomi, dan perilaku.Analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis dapat mengidentifikasi distribusi dan clustering kasus, serta mengidentifikasi faktor risiko yang mempengaruhinya.Tujuan Penelitian untuk mengetahui distribusi spasial dan faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian TB paru.Merupakan penelitian deskriptif analitik dengan rancangan case control menggunakan bantuan Sistem Informasi Geografis untuk memperoleh gambaran distribusi spasial dan faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian TB paru.Hasil penelitian yaitu terdapat hubungan antara variabel ventilasi, merokok dalam rumah, tinggal serumah, dan penggunaan bahan bakar memasak dengan kejadian TB paru. Terdapat 2 cluster yang signifikan yaitu most likely cluster pada koordinat (-8,55877 LS dan 116,63217 BT) dengan radius 0,63 Km, dan secondary cluster pada koordinat (-8,573060 LS dan 116,60100 BT) dengan radius 0,60 Km. Analisis buffer terdapat cluster dengan radius 0 - 1.500 meter dari Puskesmas, dan radius 0 - 100 meter dari jalan. Kesimpulan: faktor risiko yang terkuat pengaruhnya yaitu penggunaan bahan bakar kayu untuk memasak (OR=4,176).

Keywords: Analisis spasial, tuberkulosis, faktor risiko, asap rokok, asap kayu.

1 Pendahuluan

Diperkirakan sepertiga penduduk dunia telah terinfeksi oleh kuman mycobacterium tuberculosis, 95% kasus TB dan 98% kematian akibat TB didunia terjadi pada negara berkembang.[1] Indonesia menduduki urutankeempat setelah India, Cina dan Afrika Selatan, dengan perkiraan jumlah kasus yaitu289 per 100.000 penduduk, dengan kmatian 27 per 100.000 penduduk.[2]

Penyakit TB paru merupakan masalah utama kesehatan masyarakat di Kabupaten Lombok Timur. Kecamatan Pringgabaya merupakan penyumbang terbanyak kasus TB paru BTA positif selama tiga tahun terakhir dengan jumlah kasus tahun 2009 yaitu 68 kasus (CDR=35,2%), tahun 2010 sebanyak 80 kasus (CDR=41,5%), dan meningkat di tahun 2011 menjadi 106 kasus (CDR=54,9%). Penemuan kasus (Case Detection Rate=CDR) masih jauh dari target yang ditetapkan di tahun 2011 yaitu 70%. Rendahnya cakupan CDR ini menunjukkan bahwa masih banyak penderita TB paru yang belum terdeteksi sehingga sangat potensial menularkan kuman kepada orang yang sering kontak.[3]

Meningkatnya jumlah kasus TB paru BTA positif ini disebabkan oleh adanya faktor risiko yang memicunya seperti faktor risiko lingkungan, demografi, sosial ekonomi, dan perilaku.Tinggal di rumah yang kondisinya tidak sehat akan mempercepat terjadinya penularanpenyakit TB.[4] Ventilasi yang tidak memenuhi syarat, padatnya penghuni rumah, dan kontakserumah dengan penderita TB paru merupakan faktor risiko terinfeksi kuman M. tuberculosis.[5]

Polusi udara dalam ruangan dapat meningkatkan risiko terinfeksi kumanM. tuberculosis, sumber polusi udara dalam ruangan biasanyaberasal dari asap dapur, dan asap rokok.Asap rokok mengandung bahan kimia yang memiliki efek proinflamasi dan imunosupresif pada sistem imun saluran pernapasan, sehingga dapat meningkatkan risiko infeksi M. tuberculosis.[6]Baik perokok, mantan perokok, dan perokok pasif dapat meningkatkan risiko terinfeksi kuman M. tuberculosis.[7] Asap bahan bakar kayu mengandung zat yang dapat menyebabkaniritasibronkial, peradangan, peningkatan reaktifitas, mengurangi respon makrofag dan menurunkan imunitas sehingga rentan terhadap infeksibakteri dan virus.[8] Penggunaan bahan bakar padat tanah untuk memasak, pemanasan, dan penerangan di dalam rumah berhubungan dengan kejadian TB paru.[9]

Analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) telah banyak dimanfaatkan di bidang kesehatan. Analisis spasial SIG dapat mengidentifikasi distribusi dan clustering kasus penyakit, daerah yang berisiko tinggi, serta mengidentifikasi faktor risiko yang mempengaruhinya, sehingga dapat membantu upaya pengendalian penyakit.[10][11]

Dari permasalahan penyakit TB paru dan manfaat analisis spasial SIG tersebut, maka peneliti ingin mengetahui pola sebaran penderita TB paru di Kecamatan Pringabaya Kabupaten Lombok Timur secara spasial dan mencari faktor risiko yang mempengaruhinya.

Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui distribusi spasial dan faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian TB paru BTA positif.

2 Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik dengan rancangan case control menggunakan bantuan SIG untuk memperoleh gambaran distribusi spasial dan faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian TB paru BTA positif.

Lokasi penelitian di Kecamatan Pringgabaya Kabupaten Lombok Timur, yang dilaksanakan bulan Desember 2012 - Januari 2013.

Sampel penelitian adalah seluruh kasus TB paru BTA positif tahun 2011 yang tercatat pada register TB.03 Puskesmas yang memenuhi kriteria inklusi yaitu 91 kasus, dan suspek TB paru yang tercatat pada register TB.06 Puskesmas. Perbandingan kasus dengan kontrol yaitu 1 : 1, sehingga diperoleh total sampel sebanyak 182 responden.Kontrol berasal dari tetangga terdekat yang memiliki kesamaan umur dan jenis kelamin dengan kelompok kasus.

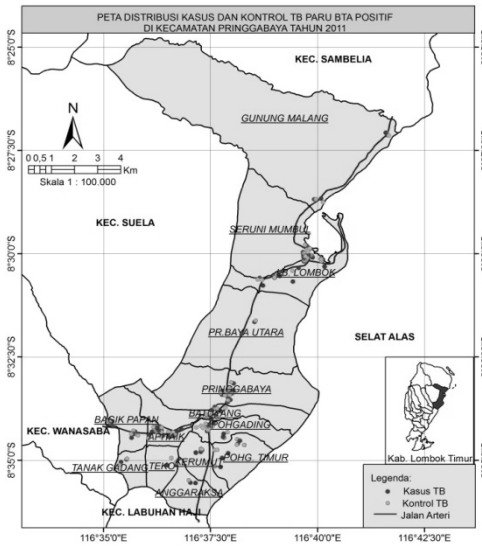
Variabel independen dalam penelitian ini adalah ventilasi, kepadatan hunian rumah, merokok dalam rumah, tinggal serumah dan bahan bakar memasak.

Alat dan bahan yang digunakan adalah Software (STATA, SaTScan, ArcGis,) GPS, kuesioner, dan peta Rupa Bumi Kecamatan Pringgabaya skala 1 : 25.000.Data dianalisis secara bivariat, multivariat, dan analisis spasial untuk mengetahui clustering kasus TB paru.

3 Hasil dan Pembahasan

Karakterisitk responden berdasarkan umur didominasi oleh kelompok umur 30 - 45 tahun sebanyak 71 responden (39%) yang terdiri darikelompok kasus 35 orang (38,5%) dan kontrol 36 orang (39,6%). Jenis kelamin didominasi oleh laki-laki sebanyak 114 responden (62,6%). Petani merupakan jenis pekerjaan terbanyak yaitu 44,5% dan pendidikan yang ditamatkan terbanyak yaitu tamat SMP (24,2%) dan tamat SD (20,9%).

Distribusi kasus TB paru BTA positif tidak merata disemua desa. Kasus terbanyak ditemukan di Desa Labuhan Lombok yaitu 15 kasus; Desa Apitaik 14 kasus; Desa Pringgabaya 13 kasus; Desa Pohgading 10 kasus; Desa Seruni Mumbul 7 kasus; Desa Bagik Papan, Desa Pohgading Timur, dan Desa Batuyang masing-masing 6 kasus; Desa Gunung Malang 4 kasus; Desa Kerumut 3 kasus; Desa Tanak Gadang, Desa Teko, dan Desa Anggaraksa masing-masing 2 kasus; dan Desa Pringgabaya Utara sebanyak 1 kasus. Berikut peta distribusi kasus dan kontrol TB paru di Kecamatan Pringgabaya.



Gambar 1. Peta distribusi kontrol dan kasus TB paru BTA Positif di Kecamatan Pringgabaya tahuh 2011

Sedangkan berdasarkan waktu terdeteksinya terbanyak ditemukan pada bulan Oktober yaitu 22 kasus, bulan Juli 21 kasus, bulan Januari dan Desember masing-masing 17 kasus.

Data di analisis secara bivariat dan multivariat. Analisis bivariat menggunakan uji*Chi-Square McNemar's* dengan 95% *Confidence Interval(CI)*, dan α 0,05, untuk mengetahui hubungan variabel faktor risiko dengan kejadian TB parui BTA positif. Berikut hasil analisis bivariat.

Tabel 1. Hasil analisis bivariat variabel independen dengan kasus TB paru BTA positif

Kasus	Kontrol		*p-value*	*OR*	*95% CI*
1. Ventilasi	Tdk MS	MS			
Tdk MS	55	23	0,0071	2,9	1,2415 - 7,4343
MS	8	5			
2. Kepadatan Hunian	Tdk MS	MS			
Tdk MS	7	19	0,2888	1,5	0,6848 - 3,2197
MS	13	52			
3. Merokok dlm rumah	Ada	Tdk Ada			
Ada	41	27	0,0163	2,3	1,1022 - 4,8756

Kasus	Kontrol		*p-value*	*OR*	*95% CI*
Tidak Ada	12	11			
4. Tinggal Serumah	Ya	Tidak			
Ya	10	30	0,0002	4,3	1,8445 - 11,5595
Tidak	7	44			
5. Bahan bakar memasak	Kayu	Myk Tnh/Gas			
Kayu	44	24	0,001	4,0	1,5929 - 11,9642
Myk Tnh/Gas	6	17			

Dari tabel diatas diketahui bahwa variabel yang berhubungan dengan kejadian TB paru BTA positif yaitu ventilasi (*p-value*=0,0071), merokok dalam rumah (*p-value*=0,0163), tinggal serumah (*p-value*=0,0002), dan bahan bakar memasak (*p-value*=0,0010). Berikut penjelasannya.

Dari uji bivariat faktor risiko ventilasi diperoleh *p-value*=0,0071,artinya terdapat hubungan antara variabel ventilasi dengan kejadian TB paru BTA positif. Hal ini didukung oleh kebiasaan responden membuka jendela pada siang hari yaitu hanya 2 orang (2,2%) selalu membuka jendela, 69 orang (75,8%) membuka jendela sebagian, dan 20 orang (22,0%) tidak pernah membuka jendela pada siang hari.

Ventilasi yang baik dan memenuhi syarat dapat mencegah polusi udara dalam ruangan sehingga infeksi kuman TB juga dapat dicegah.[12]ventilasi yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 2,4 kali terinfeksi kuman *M. tuberculosis*.[5]

Dari uji bivariat faktor risiko kepadatan hunian diperoleh *p-value*=0,2888, artinya bahwa tidak ada hubungan antara kepadatan hunian rumah dengan kejadian TB paru. Tidak terdapatnya hubungan yang signifikan karena responden lebih banyak memiliki rumah yang luas lantainya, tetapi banyak yang tidak memenuhi syarat dari segi konstruksi dan luasnya lantai rumah juga dipengaruhi oleh rumah responden yang memiliki dapur menyatu dengan rumah yaitu sebanyak 72 orang (79,1%).

Kepadatan hunian dalam rumah sangat erat kaitannya dengan kejadian TB paru, karena semakin padat penghuni rumah maka semakin cepat udara didalam rumah mengalami pencemaran dan sangat baik untuk perkembangan kuman *M. tuberculosis.*Tinggal dirumah yang padat penghuni memiliki risiko 2,1 kali terinfeksi kuman TB, tetapi secara statistik kepadatan hunian tidak berhubungan dengan kejadian TB paru.[5]Sedangkan kepadatan hunian bukan merupakan faktor risiko kejadian TB paru BTA positif (OR=0,387).[13]

Dari uji bivariat faktor risiko merokok dalam rumah diperoleh *p-value*=0,0163, berarti bahwa ada hubungan yang signifikan antara merokok didalam rumah dengan kejadian TB paru BTA positif.Dari hasil survey diketahui bahwa 56 orang (61,5%) dari kelompok kasus pernah atau pada saat penelitian masih aktif merokok, dan sebanyak 38 orang (67,9%) menghisap rokok rata-rata perhari antara 10 - 20 batang.

Polusi udara dalam ruangan dari asap rokok dapat meningkatkan risiko terinfeksi kuman *M. tuberculosis.* Asap rokok mengandung lebih dari 4.500 bahan kimia yang memiliki berbagai efek racun, mutagenik dan karsinogenik. Zat-zat ini memiliki efek proinflamasi dan imunosupresif pada sistem imun saluran pernapasan, sehingga dapat meningkatkan risiko infeksi *M. Tuberculosis*.[6][14]Dan faktor yang dapat meningkatkan kejadian penyakit TB yaitu polusi udara dalam ruangan.[15]

Baik perokok, mantan perokok, dan perokok pasif dapat meningkatkan risiko terinfeksi kuman *M. tuberculosis*.[7] Statistik juga menyatakan hubungan yang kuat apabila menghisap rokok dalam jumlah yang banyak dan waktu yang lama dapat meningkatkan risiko terinfeksi TB. Perokok memiliki risiko lebih besar terkena tuberkulosis dari pada bukan perokok atau mantan perokok.[16]Kebiasaan merokok merupakan faktor risiko dominan terhadap kejadian TB paru BTA positif.[17][13]

Dari uji bivariat faktor risiko tinggal serumah diperoleh *p-value*=0,0002, artinya ada hubungan antara tinggal serumah dengan kejadian TB paru BTA positif. Adanya anggota keluarga dalam rumah tangga yang menderita TB paru akan memiliki risiko 6,15 kali lebih besar anggota keluarga tersebut terinfeksi kuman TB.[9]

Dari 40 orang kelompok kasus yang pernah tinggal serumah dengan penderita TB paru, sebanyak 17 orang (42,5%) merupakan hubungan suami isteri, 10 orang (25%) berstatus anak, 9 orang (22,5%) merupakan orang tua penderita, dan sebanyak 4 orang (10%) merupakan saudara penderita. Hubungan suami isteri merupakan hubungan terdekat sehingga sangat cepat menularkan kuman kepada pasangannya.

Lama kontak dengan penderita TB paru merupakan faktor risiko terinfeksi kuman *M. tuberculosis*.[1]Semakin lama kontak dalam rumah tangga dengan penderita TB paru merupakan faktor risiko terinfeksi kuman *M. tuberculosis.*[18][13]Faktor risiko kejadian TB paru BTA positif yaitu kontak serumah dengan penderita TB paru memiliki OR=3,8.[5]

Dari uji bivariat faktor risiko bahan bakar memasak diperoleh *p-value*=0,001, artinya ada hubungan antara penggunaan bahan bakar utama memasak dengan kejadian TB paru BTA positif.

Jenis bahan bakar untuk memasak berkaitan dengan kemungkinan terjadinya "*indoors air pollution"*, dikategorikan "baik" bila menggunakan jenis gas, minyak tanah dan listrik. Sedangkan kategori "tidak baik" bila menggunakan arang, kayu bakar dan sejenisnya.[19]Zat-zat yang terkandung dalamasapbiomassa antara lain partikel, karbon monoksida, oksida nitrat, sulfur oksida, formaldehyde danbenzopyrene. Zat ini dapat menyebabkaniritasibronkial, peradangan,peningkatan reaktifitas, mengurangiresponmakrofagdan menurunkan imunitas sehingga rentan terhadap infeksibakteri dan virus.[8]

Dari hasil survey diketahui bahwa sebanyak 68 responden (74,7%) menggunakan bahan bakar utama memasak dari kayu. Bahan bakar kayu sangat mudah mereka peroleh dari ladang atau sawah tempat mereka bekerja, karena mayoritas pekerjaan mereka sebagai petani.

Pencemaran udara dalam ruangan yang berasal dari dapur sangat ditentukan oleh letak dan konstruksi dapur. Dari hasil penelitian diketahui sebanyak 72 orang (79,1%) dapur penderita TB tidak terpisah dari rumah, dan sebanyak 68 orang (74,7%) mengatakan asap dapur masuk kedalam rumah. Faktor yang dapat meningkatkan kejadian penyakit TB yaitu karena polusi udara dalam ruangan.[15]
Penggunaan bahan bakar padat untuk memasak dapat meningkatkan risiko tuberkulosis, tapi dampak ini berkurang bila dapur terpisah dengan rumah, rumah yang luas, tidak padat penghuni.[20]Penggunaan bahan bakar padat untuk memasak tidak signifikan dengan kejadian TB paru karena mayoritas responden memiliki ventilasi yang baik di tempat memasak, tetapi hasil penelitian ini tidak dapat digeneralisasi dan perlu diulang ditempat lain.[12]Status ekonomi dan jenis rumah berpengaruh

terhadap jenis penggunaan bahan bakar memasak. Status ekonomi yang tinggi biasanya menggunakan bahan bakar yang bersih seperti gas untuk memasak.

Analisis multivariat untuk mencari faktor risiko yang paling berpengaruh menggunakan uji *Conditional Logistic Regression* dengan cara menguji variabel independen yang memiliki *p-value*< 0,25 pada anilsis bivariat. Berikut hasil analisis multivariat.

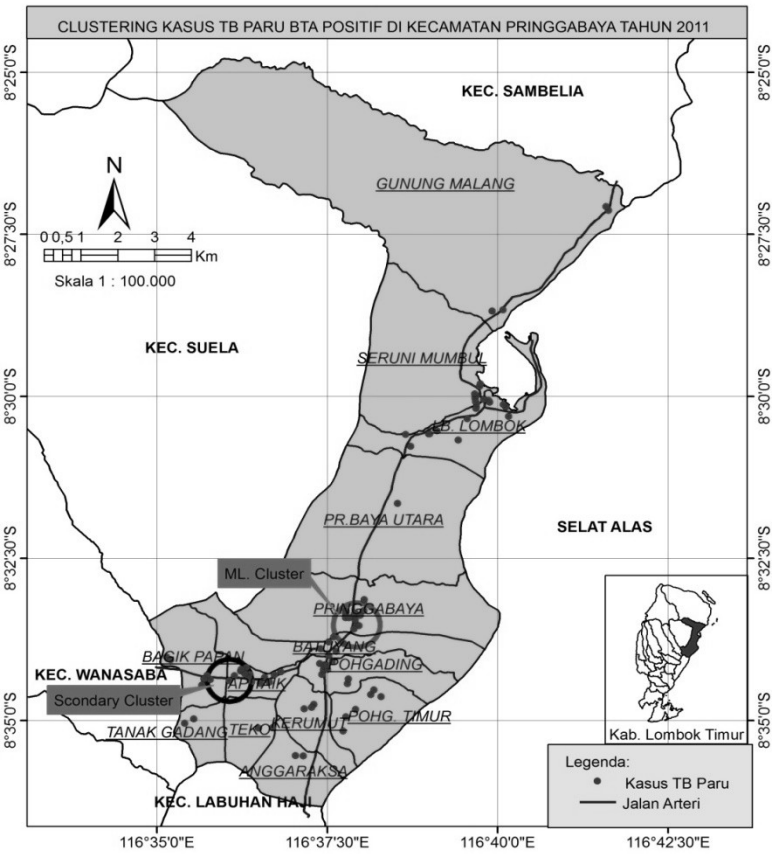
Tabel 2. Hasil analisis multivariat variabel independen dengan kasus TB paru BTA posititf

Variable	*OR*	*Std. Err.*	*Z*	*p-value*	*95% CI*
Ventilasi	3,510	1,7491	2,520	0,012	1,3236 - 9,3214
Merokok dalam rumah	2,712	1,1498	2,350	0,019	1,1818 - 6,2254
Tinggal serumah	3,513	1,6459	2,680	0,007	1,4023 - 8,7999
Bahan bakar memasak	**4,176**	2,2414	2,660	0,008	1,4584 - 11,9574

Keterangan : Odds Ratio (OR) menyatakan kuatnya pengaruh.

Dari tabel 2 diketahui bahwa faktor risiko dominan yang berpengaruh terhadap kejadian TB paru BTA positif adalah penggunaan bahan bakar kayu untuk memasak dengan OR=4,176, artinya bahwa penggunaan kayu sebagai bahan bakar utama untuk memasak dapat meningkatkan risiko kejadian TB paru BTA positif 4,176 kali lebih besar bila dibandingkan dengan menggunakan minyak tanah/gas LPG. Asap dari penggunaan bahan bakar padat untuk memasak merupakan faktor risiko terinfeksi kuman TB dengan OR=2,9.[8] Selanjutnya paparan asap lainnya yang berpengaruh adalah asap rokok dalam rumah dengan OR=2,25.

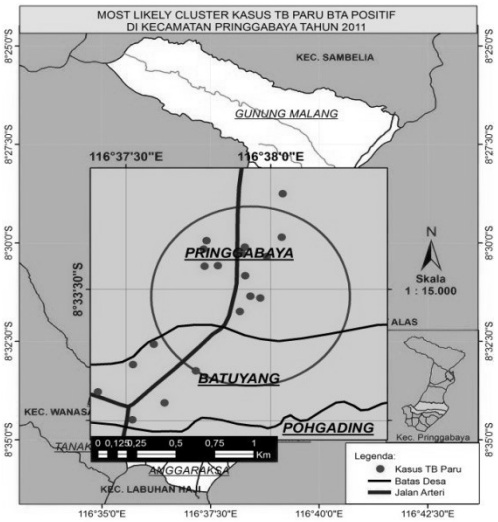
Hasil analisis *SaTScan* menggunakan analisis *retrospectivespace time permutation model* ditemukan 2 *cluster* yang signifikan seperti yang terlihat pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. *Clustering* kasus TB paru BTA positif di Kecamatan Pringgabaya

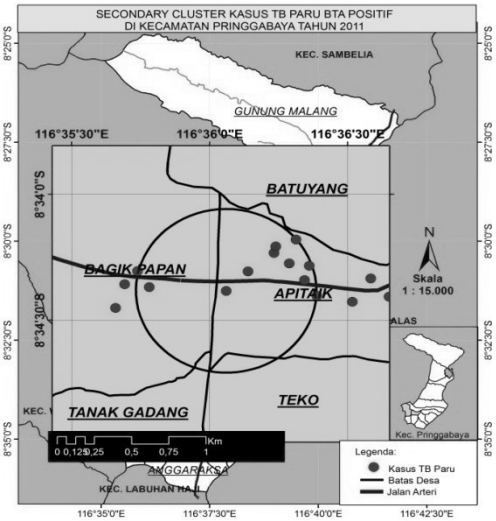
Kedua *cluster* yang signifikan tersebut adalah:

*Most likely cluster*yang berpusat pada koordinat (-8,55877 LS dan 116,63217 BT) dengan radius 0,63 Km, *P-value*=0,0019. Pada c*luster* ini ditemukan 13 kasus TB paru BTA positif dengan rincian 12 kasus terdapat di Desa Pringgabaya dan 1 kasus terdapat di Desa Batuyang. *Most likely cluster* dengan skala 1 : 15.000 dapat dilihat pada lingkaran biru gambar berikut.



Gambar 3.*Most likely cluster* kasus TB paru BTA positif di Kecamatan Pringgabaya

Secondary clusters yang berpusat pada koordinat (-8,573060 LS dan 116,60100 BT) dengan radius 0,60 Km, *P-value*=0,015. Pada c*luster* ini ditemukan 9 kasus TB paru BTA positif dengan rincian 8 kasus terdapat di Desa Apitaik dan 1 kasus di Desa Bagik Papan. *Secondary cluster*dengan skala 1 : 15.000 dapat dilihat pada lingkaran hitam gambar 4 berikut ini.



Gambar 4.*Most likely cluster* kasus TB paru BTA positif di Kecamatan Pringgabaya

Jumlah kasus TB paru BTA posititf berdasarkan c*luster* pada masing-masing variabel independen dapat dilihat pada tabel berikut ini.

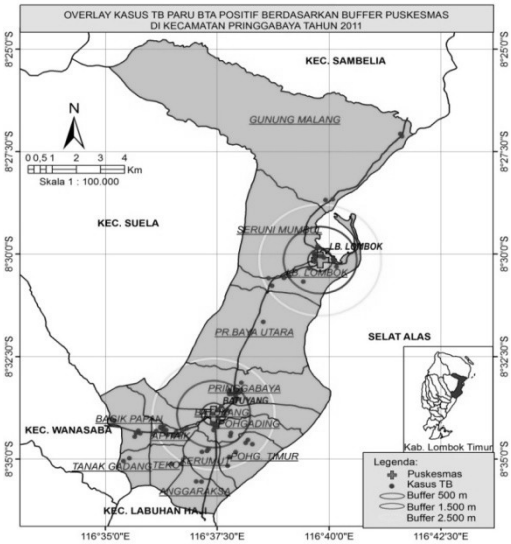
Tabel 2. Kasus TB paru BTA positif berdasarkan *cluster* pada masing-masing variabel independen

Variabel	*Cluster*		Jumlah Kasus
	Most likely	*Secondary*	
Ventilasi			
MS	1	2	3
Tidak MS	12	7	19
Kepadatan Hunian			
MS	9	5	13
Tidak MS	4	4	8
Merokok dlm Rumah			
Ada	9	8	17
Tidak Ada	4	1	5
Tinggal Serumah			
Ya	7	9	16
Tidak	6	0	6
Bahan Bakar Memasak			
Kayu	11	6	17
Minyak Tanah / Gas LPG	2	3	5

Seteleh dilakukan *overlay,* maka dapat diketahui karakteristik masing-masing *cluster* berdasarkan variabel independen. Pada *most likely cluster* dan *secondary cluster* didominasi oleh ventilasi yang tidak

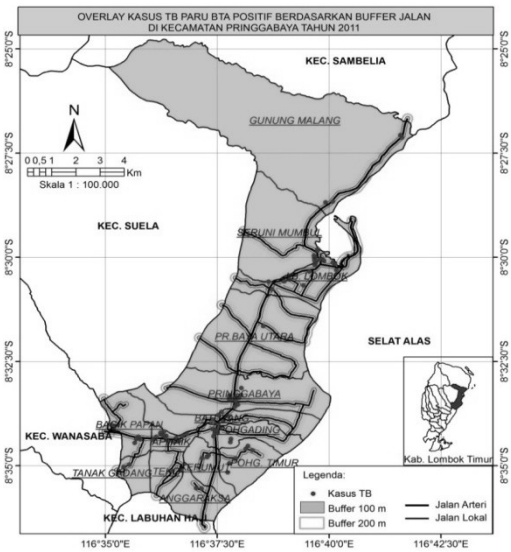
memenuhi syarat, anggota keluarga yang merokok didalam rumah, tinggal serumah dengan penderita TB paru, dan menggunakan bahan bakar memasak dari kayu.

Analisis *buffer* menggunakan unsur spasial Puskesmas dan jalan. *Buffer*berdasarkan Puskesmas Batuyang dan Labuhan Lombok diketahui bahwa kasus TB paru BTA positif terbanyak ditemukan pada radius 0 - 1.500 meter (lingkaran merah dan biru) yaitu 47 kasus, radius >1.500 - 2.500 meter (lingkaran kuning) sebanyak 28 kasus, dan pada radius > 2.500 meter sebanyak 18 kasus. *Overlay* kasus TB paru BTA positif berdasarkan *buffer* Puskesmas dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5.*Overlay* kasus TB paru BTA positif berdasarkan *buffer* Puskesmas

Sedang berdasarkan *buffer* dari jalan, kasus TB paru BTA positif terbanyak ditemukan pada radius 0 - 100 meter(garis warna abu) yaitu sebanyak 56 kasus, 26 kasus ditemukan pada radius >100 - 200 meter (garis warna kuning), dan 9 kasus pada radius > 200 meter. *Overlay* kasus TB paru BTA positif berdasarkan *buffer* jalan dapat dilihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 6.*Overlay* kasus TB paru BTA positif berdasarkan *buffer* jalan

Diketahuinya kecenderungan pengelompokan kasus TB paru BTA positif ini sangat berguna untuk mengidentifikasi faktor risiko dalam upaya pencegahan dan penanggulangannya.Analisis spasial SIG dapat mengidentifikasi distribusi dan *clustering* kasus penyakit, daerah yang berisiko tinggi, serta mengidentifikasi faktor risiko yang mempengaruhinya, sehingga dapat membantu upaya pengendalian penyakit.[10][11]

Distribusi penduduk di Kecamatan Pringgabaya cenderung berkelompok dan mengikuti akses jalan.Semua lokasi pemukiman penduduk telah terakses oleh jalan, sehingga sangat mudah untuk menjangkau sarana pelayanan kesehatan. Akses jarak dan biaya yang mudah untuk menjangkau sarana pelayanan kesehatan akan memudahkan masyarakat untuk mencari perawatan dan pengobatan, sedang akses mencari pengobatan yang sulit dapat meningkatkan risiko kejadian TB paru.[15] Salah satu faktor keberhasilan program TB adalah karena akses ke sarana pelayanan kesehatan yang semakin membaik.[1]

4 Kesimpulan Dan Saran

Faktor risiko terkuat pengaruhnya yaituasap dari penggunaan bahan bakar kayu untuk memasak dengan OR=4,176.Selanjutnya paparan asap yang berpengaruh adalah asap rokok dalam rumah dengan OR=2,25,

Terdapat 2 cluster kasus TB paru BTA positif yaitu most likely cluster pada koordinat (-8,55877LS dan 116,63217 BT) dengan radius 0,63 Km, dan secondary cluster pada koordinat (-8,573060 LS dan 116,60100 BT) dengan radius 0,6 Km. Analisis buffer kasus TB paru BTA positif paling banyak ditemukan pada radius 0 - 1.500 meter dari Puskesmas dan radius 0 - 100 meter dari jalan.

Dalam upaya pengendalian TB paru maka disarankan kepada Puskesmas agar menekankan promosi aktif berkaitan dengan faktor risiko yang signifikan dan berpengaruh seperti bahaya asap bahan bakar kayu untuk memasak dan asap rokok. Untuk meningkatkan cakupan CDR perlu memperhatikan pola clusteringkasus TB paru, radius 0 - 1.500 meter dari Puskesmas, dan radius 0 - 100 meter dari jalan.Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan menguji variabel independen yang lebih banyak, lokasi penelitian yang lebih luas, dan unit analisis sampai pada tingkat dusun, sehingga dapat diketahui secara lebih detail tentang faktor risiko yang mempengaruhi kejadian TB paru BTA positif.

5 Pustaka

1. Kemenkes RI. (2011). *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Ditjen P2PL, Kemenkes RI, Jakarta.
8. WHO Report. (2011). *Global Tuberculosis Control*. Tuberculosis.
2. Dinkes Lombok Timur. (2012). *Profil Kesehatan Kabupaten Lombok Timur Tahun 2011*. Dinkes Lombok Timur, Selong.
3. Kemenkes RI. (2009). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 364/MENKES/SK/V/2009 tentang Pedoman Penanggulan Tuberkulosis (TB)*. Kemenkes RI, Jakarta.
4. Satria EB. (2012). *Faktor Risiko dan Distribusi Spasial Tuberkulosis Paru Basil Tahan Asam (BTA) Positif di Kabupaten Tapin Tahun 2011.* Tesis. UGM Yogyakarta.
5. Lin H-H, Ezzati M, Murray M. (2007). *Tobacco Smoke, Indoor Air Pollution and Tuberculosis: a Systematic Review and Meta-analysis*. PLoS medicine. vol.4. Available from: http://www.pubmedcentral.nih.gov/
6. Hassmiller KM. (2006). *The Association Between Smoking and Tuberculosis. Department of Health Management and Policy*. School of Public Health. University of Michigan. 2006 Jan;Vol.48.

7. Kolappan C, Subramani R. (2009). *Association Between Biomass Fuel and Pulmonary Tuberculosis: a Nested Case-Control Study.* Tuberculosis Research Centre, Chetput, Chennai, India.Thorax.bmj.com. Aug;vol.64.
8. Pokhrel AK, Bates MN, Verma SC, Joshi HS, Sreeramareddy CT, Smith KR. (2010). *Tuberculosis and Indoor Biomass and Kerosene Use in Nepal: a case-control study*. Environmental health Research. Vol.118. Available from: http://www.pubmedcentral.nih.gov/
9. Tiwari N, CMS A, Ajoy T, Vineeta K. (2006). *Investigation of Geo-Spatial Hotspots for the Occurrence of Tuberculosis in Almora District, India, Using GIS and Sspatial Scan Statistic*. International journal of health geographics. Vol.5. Available from: http://www.pubmedcentral.nih.gov/
10. Touray K, Adetifa IM, Jallow A, Rigby J, Jeffries D, Cheung YB, et al. (2010). *Spatial Analysis of Tuberculosis in an Urban West African Setting: is there Evidence of Clustering?* Tropical medicine & international health. Vol.15. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
11. Kan X, Chiang C-Y, Enarson D a, Chen W, Yang J, Chen G. (2011). *Indoor Solid Fuel Use and Tuberculosis in China: a Matched Case-Control Study*. BMC public health. BioMed Central Ltd; Vol.11. Available from: http://www.pubmedcentral.nih.gov/t
12. Niha MAV. (2011). *Analisis Spasial dan Faktor Risiko Kejadian Penyakit TB Paru di Distrik Dili Tahun 2010.* Tesis. UGM Yogyakarta.
13. PPTI. *Jurnal Tuberkulosis Indonesia*. (2012). Perkumpulan Pemberantasan Tuberkulosis Indonesia, Jakarta. Vol. 8.
14. Mario C RM. (2010). *Tuberculosis.* Edition, F. Lenfant C, editor. Lung Biology in Health and Disease. Geneva, Switzerland.
15. Jee SH, Golub JE, Jo J, Park IS, Ohrr H, Samet JM. (2009). *Smoking and Risk of Tuberculosis Incidence, Mortality, and Recurrence in South Korean Men and Women*. American journal of epidemiology. Available from: http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?
16. Nugroho A. (2020). *Faktor Risiko dan Sebaran Tuberkulosis BTA Positif di Kota Kendari Propinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2009 : Gambaran Epidemiologi Spasial*. Tesis. UGM Yogyakarta.
17. Sia IG, Orillaza RB, St Sauver JL, Quelapio ID, Lahr BD, Alcañeses RS, et al. *Tuberculosis Attributed to Household Contacts in the Philippines.* The international journal of tuberculosis and lung disease. Vol.14. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/
18. Kemenkes RI. (2010). *Riset Kesehatan Dasar 2010*. Balitbangkes. Kemenkes RI Jakarta; 2010.
19. Mishra VK, Retherford RD, Smith KR. (1999). *Biomass Cooking Fuels and Prevalence of Tuberculosis in India.* International journal of infectious diseases. vol.3. Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/