

HUBUNGAN KONTAK SERUMAH, LUAS VENTILASI, DAN SUHU RUANGAN DENGAN KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU DI DESA WORI

Herlina M. L. Butiop *

Grace D. Kandou, Henry M. F. Palandeng +

Abstract

Pulmonary tuberculosis (TB) remains health problem throughout the world, including in Indonesia. Efforts to eliminate cases of pulmonary tuberculosis in Indonesia still has many obstacles. Environmental factors contribute to the high prevalence of pulmonary tuberculosis. Of the 33 provinces in Indonesia highest prevalence of pulmonary tuberculosis derived from three provinces, namely Jakarta, Banten, and North Sulawesi. This study aims to investigate the relationship between household contact and physical environmental factors homes with pulmonary TB incidence in the region of Wori health centers. This study was a cross sectional study with independent variables studied are household contacts, ventilation, and temperature of the room. Analysis using the chi-square test showed that there is a relationship household contacts with pulmonary TB incidence with $p = 0.016$, while the variable ventilation $p = 0.278$ and $p = 0.677$ at room temperature showed no association with the incidence of pulmonary tuberculosis in the village of Wori.

Keywords: *Pulmonary Tuberculosis, Household Contacts, Ventilation, Room Temperature*

Abstrak

Sampai saat ini tuberkulosis (TB) paru masih merupakan masalah kesehatan di seluruh dunia termasuk di Indonesia. Upaya –upaya dalam mengeliminasi kasus tuberkulosis paru di Indonesia masih mengalami banyak kendala. Faktor lingkungan sangat mempengaruhi tingginya prevalensi tuberkulosis paru. Dari 33 propinsi di Indonesia prevalensi tuberkulosis paru tertinggi berasal dari 3 propinsi yaitu DKI Jakarta, Banten, dan Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan antara kontak serumah dan faktor lingkungan fisik rumah dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja puskesmas Wori . Penelitian ini merupakan penelitian *cross sectional* dengan variabel bebas yang diteliti ialah kontak serumah, luas ventilasi, dan suhu ruangan. Analisis dengan menggunakan uji *chi square* menunjukkan bahwa ada hubungan kontak serumah dengan kejadian tuberkulosis paru dengan nilai $p=0,016$, sedangkan variabel luas ventilasi $p=0,278$ dan suhu ruangan $p=0,677$ menunjukkan tidak ada hubungan dengan kejadian tuberkulosis paru di desa Wori

Kata Kunci: Tuberkulosis Paru, Kontak Serumah, Luas Ventilasi, Suhu Ruangan.

* Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

+ Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) masih merupakan salah satu masalah kesehatan utama di dunia. Setiap tahun terdapat sembilan juta kasus baru dan kasus kematian hampir mencapai dua juta manusia.¹

Menurut organisasi kesehatan dunia (WHO) pada tahun 2011 diperkirakan terdapat 8,7 juta kasus tuberkulosis (13% merupakan infeksi dengan HIV) dan 1,4 juta kasus orang meninggal karena tuberkulosis.²

Di semua negara telah terdapat penyakit ini, yang terbanyak di Afrika (30%), Asia (55%), dan untuk Cina dan India secara tersendiri terbesar 35%.¹

Menurut Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1995, tuberkulosis merupakan penyebab kematian nomor satu untuk penyakit infeksi di Indonesia. Berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan dan keluhan responden, prevalensi nasional tuberkulosis paru klinis sebesar 0,99% dari seluruh penyakit di Indonesia.³

Berdasarkan *case detection rate* Indonesia, insiden tuberkulosis di Sulawesi utara selama tahun 2004 - 2006 cukup tinggi yakni 70% pada tahun 2004, 85% pada tahun 2005, dan 91% pada tahun 2006.⁴

Penyebaran penyakit ini erat kaitannya dengan kondisi lingkungan tempat masyarakat tinggal. Selain itu, penduduk yang tidak memperlihatkan perilaku kesehatan lingkungan, dan hygiene individu, turut berkontribusi positif terhadap peningkatan kejadian penyakit tuberkulosis. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayah pada tahun 2007 di kecamatan Pace kabupaten Sumedang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara luas ventilasi dan pencahayaan rumah dengan kejadian tuberkulosis paru pada anak.⁵ Di samping itu, terdapat

beberapa faktor yang mempengaruhi peningkatan tuberkulosis paru seperti keadaan bangunan tempat tinggal, sanitasi lingkungan, tingkat pengetahuan tentang tuberkulosis paru, tingkat perekonomian penduduk, dan status gizi masyarakat tersebut.⁶

Menurut sebuah penelitian yang telah dilakukan di Ciampea menghitung resiko untuk terkena TB 5,2 kali pada penghuni yang memiliki ventilasi buruk dibanding penduduk berventilasi memenuhi syarat kesehatan. Pencahayaan rumah yang tidak memenuhi syarat beresiko 2,5 kali terkena tuberkulosis dibanding penduduk yang memenuhi persyaratan, semua cahaya pada dasarnya dapat mematikan, namun tentu tergantung jenis dan lama cahaya tersebut.⁷

Sampai saat ini upaya dalam mengeliminasi kasus tuberkulosis paru masih mengalami banyak kendala. Laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2010 menyebutkan bahwa prevalensi tuberkulosis paru adalah sebesar 289 per 100.000 penduduk. Selain itu, lima dari 33 propinsi di Indonesia memiliki angka prevalensi cukup tinggi dalam dua kali pelaksanaan Riskesdas 2007 dan 2010 yaitu DKI Jakarta, Banten, dan Sulawesi Utara.⁸

Berkaitan dengan hal tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai bagaimana hubungan kontak serumah dan faktor lingkungan fisik rumah (luas ventilasi dan suhu ruangan) dengan kejadian tuberkulosis paru di desa Wori kabupaten Minahasa Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-analitik. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kepala keluarga di Desa Wori. Sampel

penelitian ditentukan menggunakan rumus Lemeshow. Jumlah sampel 97 responden. Kriteria inklusi sampel penelitian ini adalah berusia 15 tahun keatas (usia produktif), bertempat tinggal di Desa Wori minimal 6 bulan. Variabel dalam penelitian ini kontak serumah, luas ventilasi dan suhu ruangan terhadap kejadian Tuberkulosis Paru. Data primer berupa identitas di peroleh dengan wawancara menggunakan checklist dan data sekunder berupa jumlah kepala keluarga dan jumlah penduduk di peroleh dari Kantor Camat Wori data di olah menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versi 20.0 for windows dan di sajikan dalam tabel hubungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Karakteristik Subjek Responden

Responden terbanyak yaitu wanita berjumlah 60 responden (61,9%) sedangkan laki-laki berjumlah 37 responden (38,1%)

Responden yang termasuk dalam kelompok umur 36-45 tahun merupakan responden dengan jumlah terbanyak yaitu 20 responden (20,6%),

kemudia 55-65 tahun sebanyak 19 responden (19,6%), 26-35 tahun sebanyak 17 responden (17,5%), 45-55 tahun sebanyak 13 responden (13,4%), 65 tahun keatas 12 responden (12,4%), 17-25 tahun sebanyak 12 reponden (12,4%) 12-16 tahun sebanyak 4 responden (4,1%). Hal ini menunjukan usia responden rata-rata termasuk dalam usia produktif.

Responden berpendidikan SMP merupakan jumlah terbanyak yaitu 35 responden (36,1%), kemudia SD sebanyak 32 responden (33,0%), SMA sebanyak 25 responden (25,8%), S1 sebanyak 3 repondnen (3,1%), D3 sebanyak 2 responden (2,1%). Sebagian besar responden termasuk dalam tingkat pendidikan menengah.

Ibu RT merupakan pekerjaan terbanyak yaitu 50 responden (51,5%), kemudian petani sebanyak 17 responden (17,5%), tidak bekerja sebanyak 15 responden (15,5%), swasta sebanyak 9 responden (9,3%), nelayan sebanyak 3 responde (3,1%), PNS sebanyak 3 responden (3,1%).

2). Faktor Risiko

a. Hubungan kontak serumah dengan kejadian tuberkulosis paru di Desa Wori

Tabel 1. Hubungan faktor kontak serumah dengan kejadian tuberkulosis paru

Kontak serumah	Kejadian Tuberkulosis				Jumlah		P	OR	95% CI
	Menderita TB paru		Tidak menderita TB paru						
	N	%	N	%	N	%			
Positif	9	28,1	6	9,2	15	22,4	0.016	3,848	1,231 - 12,029
Negatif	23	71,9	59	90,8	82	84,5			

Berdasarkan tabel 1. di atas dapat dilihat bahwa jumlah responden yang memiliki faktor kontak serumah positif sebesar 15 responden (28,1%) sedangkan responden yang memiliki

faktor kontak serumah negatif sebesar 82 responden (84,5%). Pada responden dengan yang menderita tuberkulosis paru yang memiliki faktor kontak serumah positif sebesar 9 responden

(28,1%) sedangkan faktor kontak serumah negatif sebesar 23 responden (71,9%). Pada responden yang tidak menderita tuberkulosis paru yang memiliki faktor kontak serumah positif sebesar 6 responden (9,2%) sedangkan faktor kontak serumah negatif sebesar 59 reponden (90,8%).

Hasil analisis statistik dengan menggunakan uji *chi square* pada variabel faktor kontak serumah dengan kejadian tuberkulosis paru didapatkan nilai $p < 0,05$. Artinya terdapat hubungan yang bermakna antara riwayat kontak

serumah dengan kejadian tuberkulosis paru .

Didapatkan *nilai odds ratio* sebesar 3,848 artinya probabilitas untuk terjadinya tuberkulosis paru pada faktor kontak serumah positif sekitar 3,8 kali lebih tinggi dibandingkan dengan faktor kontak serumah negatif.

2. Hubungan Luas Ventilasi dengan Kejadian tuberkulosis paru di Desa Wori

Tabel 2. Hubungan Luas Ventilasi dengan kejadian tuberkulosis paru

Luas ventilasi	Kejadian Tuberkulosis				Jumlah	P
	Menderita TB paru		Tidak menderit TB parut			
	N	%	N	%		
TMS	17	53,1	42	64,6	59	60,8
MS	15	46,8	23	35,3	38	39,1
						0,278

Berdasarkan tabel 2. di atas dapat dilihat bahwa jumlah responden yang memiliki luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat sebesar 59 responden (60,8%). Sedangkan responden yang memiliki luas ventilasi yang memenuhi syarat sebesar 38 responden (39,1%). Pada responden yang menderita tuberkulosis paru yang memiliki faktor luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat sebesar 17 responden (53,1) sedangkan faktor luas ventilasi yang memenuhi syarat 15 responden (46,8%). Pada responden yang tidak menderita tuberkulosis paru memiliki luas ventilasi tidak memenuhi syarat sebesar 42 responden (64,6 %) sedang yang memiliki luas ventilasi yg memenuhi syarat sebesar 23 responden (35,3%).

Hasil analis statistic dengan menggunakan uji *regresi logistic* pada variabel luas ventilasi dengan kejadian tuberkulosis paru didapatkan nilai

$p > 0,005$. Artinya tidak terdapat hubungan antara variabel luas ventilasi dengan kejadian tuberkulosis paru

3. Hubungan Suhu Ruangan dengan Kejadian tuberkulosis paru di Desa Wori

Berdasarkan tabel 3. di atas dapat dilihat bahwa bahwa jumlah responden yang memiliki suhu ruangan yangl tidak normal sebesar 89 responden (91,7%). Sedangkan responden yang memiliki suhu ruangan yang normal sebesar 8 responden (9,2%). Pada responden yang menderita tuberkulosis paru yang memiliki suhu ruangan tidak normal sebesar 30 responden (93,7%) sedangkan suhu ruangan yang normal sebesar 2 responden (6,2%). Pada responden yang tidak menderita tuberkulosis paru memiliki suhu ruangan tidak normal sebesar 59 responden (90,7 %) sedang yang

memiliki suhu ruangan yang normal sebesar 6 responden (9,2%).

Hasil analisis statistik dengan menggunakan uji *regresi logistic* pada variabel suhu ruangan dengan kejadian

tuberkulosis paru didapatkan nilai $p > 0,005$. Artinya tidak terdapat hubungan antara variabel suhu ruangan dengan kejadian tuberkulosis paru.

Tabel 3. Hubungan Suhu Ruangan dengan Kejadian tuberkulosis paru

Suhu ruangan	Kejadian Tuberkulosis				Jumlah	p
	Menderita TB paru		Tidak menderita TB paru			
	N	%	N	%	N	%
TN	30	93,7	59	90,7	89	91,7
Normal	2	6,2	6	9,2	8	8,2

PEMBAHASAN

Berdasarkan gambaran karakteristik responden secara presentase didapatkan jumlah penderita tuberkulosis paru yang menderita tuberkulosis paru pada pria lebih banyak dibandingkan pada wanita (56,2%). Hasil ini sejalan dengan laporan penyakit tuberkulosis pada tahun 2002 bahwa mayoritas penderita tuberkulosis paru adalah laki-laki (59,79%). Berdasarkan catatan statistik meskipun tidak selamanya konsisten, mayoritas penderita tuberkulosis paru adalah wanita. Hal ini masih memerlukan penyelidikan dan penelitian lebih lanjut baik pada tingkat behavioral, tingkat kejiwaan, system pertahanan tubuh, maupun tingkat molekuler.⁹

Pada penelitian ini tingkat pendidikan rendah pada penderita tuberkulosis paru lebih besar yaitu 43,7% bila dibandingkan dengan tingkat pendidikan tinggi. Temuan penelitian ini sesuai dengan hasil Riskesdas 2007, yang menemukan prevalensi tuberkulosis paru empat kali lebih tinggi pada pendidikan rendah dibandingkan pendidikan tinggi.¹⁰

Analisis statistik bivariat menunjukkan bahwa variabel faktor kontak serumah memiliki hubungan yang bermakna ($p < 0,005$) dengan kejadian tuberkulosis paru. Riwayat kontak merupakan hal yang penting dalam penelitian penyakit tuberkulosis paru. Dalam etiologi penyakit tuberkulosis, kuman *mycobacterium tuberculosis* berukuran sangat kecil, bersifat aerob, dapat bertahan hidup lama dalam sputum kering, ekskreta lain dan dengan mudah dapat dieksresikan melalui inhalasi butir sputum lewat batuk, bersin maupun bicara (droplet infection). Sehingga kontak yang sering dengan penderita tuberkulosis aktif akan menyebabkan infeksi atau paparan orang yang sehat.¹⁰

Berdasarkan hasil analisis statistik diperoleh $p = 0,016$ OR = 3,848 dengan CI 95% = 1,231 -12,029. Artinya bahwa resiko terjadinya penularan tuberkulosis pada yang kontak dengan penderita tiga kali lebih besar dibanding dengan yang tidak kontak dengan penderita. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Bambang Ruswanto (2010) yaitu OR = 4,404 CI 1,744 -11,124 p -value = 0,001 yang menyatakan 4,404 kali berisiko tertular tuberkulosis paru

dibandingkan dengan yang tidak kontak dengan penderita tuberkulosis paru.¹⁰

Hasil penelitian ini juga di dukung dengan penelitian Eka Fitriani (2013) yang menyatakan bahwa ada hubungan variabel kontak serumah dengan kejadian tuberkulosis paru dimana $p=0,001$.¹¹

Tingkat penularan TB di lingkungan keluarga cukup tinggi dimana seorang penderita rata-rata dapat menularkan kepada 2-3 orang di dalam rumahnya, sedangkan besar resiko untuk terjadi penularan untuk rumah tangga dengan penderita lebih dari satu orang adalah empat kali dibandingkan dengan rumah tangga yang hanya satu orang penderita TB. Hal tersebut terjadi karena adanya penderita tuberkulosis di rumah dan sekitarnya meningkatkan frekwensi dari durasi kontak dengan kuman tuberkulosis yang merupakan faktor penting patogenesis tuberkulosis.¹²

Analisis statistik bivariat menunjukkan bahwa variabel luas ventilasi tidak memiliki hubungan yang bermakna ($p>0,05$) dengan kejadian tuberkulosis paru. Sanitasi lingkungan perumahan sangat berkaitan dengan penularan penyakit. Rumah dengan pencahayaan dan ventilasi yang baik akan menyulitkan pertumbuhan kuman, karena sinar ultraviolet dapat mematikan kuman dan ventilasi yang baik menyebabkan pertukaran udara sehingga mengurangi konsentrasi kuman.¹⁴ Pada penelitian ini ventilasi rumah responden tidak memiliki hubungan ($p = 0.273$) dengan kejadian tuberkulosis Paru di desa Wori wilayah kerja puskesmas Wori. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Akyuwen (2012) di wilayah kerja Puskesmas Piru Kecamatan Seram Barat, bahwa hubungan variabel ventilasi dengan kejadian tuberkulosis Paru secara statistik tidak bermakna ($p = 0.260$).¹⁴

Penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Imam Bachtiar, erniwati Ibrahim dan Ruslam (2012) di Kota Bima Propinsi NTB bahwa hubungan variabel ventilasi dengan kejadian tuberkulosis paru secara statistik tidak bermakna ($p = 0,4$).¹⁵

Penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sri Rezeki Moha (2012) di wilayah kerja puskesmas Pinolosian Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mongondow selatan, bahwa hubungan variabel ventilais dengan kejadian TB secara statistik tidak bermakna dimana $p = (1,742<3,841)$.¹⁶

Hasil penelitian ini juga berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hera.T.S.Batti (2013) di Wilayah kerja Puskesmas Wara Utara Kota Palopo bahwa variabel ventilasi secara statistik bermakna dimana *odds ratio* sebesar 36,417 dengan hasil OR tersebut dapat diinterpretasikan bahwa resiko untuk menderita tuberkulosis paru 36 kali lebih tinggi pada masyarakat yang memiliki kondisi ventilasi $< 10\%$ dibandingkan yang memiliki ventilasi $\geq 10\%$.¹⁷

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, menyatakan bahwa Suhu rumah responden tidak memiliki hubungan ($p = 0.677$) dengan kejadian tuberkulosis Paru di desa Wori wilayah kerja puskesmas Wori. Keadaan suhu sangat berperan sekali pada pertumbuhan basil *Mycobacterium Tuberculosis*, dimana laju pertumbuhan basil tersebut ditentukan berdasarkan suhu udara yang berada disekitarnya. Kondisi ini sangat berkaitan dengan sirkulasi udara yang berada di dalam rumah yang berhubungan langsung dengan udara luar rumah dan kurang memenuhi syarat kesehatan akibat dari luas ventilasi yang kurang dari 10% luas lantai. Salah satu usaha untuk menjaga

suhu rumah adalah memasang ventilasi yang cukup yaitu 10% dari luas lantai. Adanya sirkulasi yang baik diharapkan dapat menjaga suhu rumah dan memanipulasi penularan tuberkulosis paru BTA positif dalam rumah.¹⁷

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Imam Bachtiar,Erniwati Ibrahim, dan Ruslam (2012) di Kota Bima Propinsi NTB bahwa hubungan variabel suhu secara statistik tidak memiliki hubungan ($p = 0,5$).¹⁴

Hasil penelitian ini juga berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hera.T.S.Batti (2013) di Wilayah kerja Puskesmas Wara Utara Kota Palopo bahwa variabel suhu secara statistik bermakna dimana *odds ratio* sebesar 9,117 dimana masyarakat yang suhunya $<18^{\circ}\text{C}$ atau $>30^{\circ}\text{C}$ (tidak normal atau tidak memenuhi syarat) kemungkinan menderita penyakit tuberkulosis paru 9 kali dibandingkan dengan masyarakat yang suhunya $>18^{\circ}\text{C}$ - 30°C (normal atau memenuhi syarat). Penelitian ini juga berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Siti Fatimah (2008) yang menyatakan bahwa ada hubungan yang bermakna antara suhu ruangan dengan kejadian tuberkulosis paru, dimana $p = 0,029$ dan $OR=2,674$.¹⁷

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Ada hubungan riwayat kontak penderita dengan kejadian tuberkulosis paru dengan $p\text{-value}=0,016$ dan $OR = 3,848$.
2. Tidak ada hubungan antara ventilasi dengan kejadian tuberkulosis paru

di wilayah kerja Puskesmas Wori Kecamatan Wori.

3. Tidak ada hubungan antara suhu dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Wori Kecamatan Wori.

SARAN

1. Bagi masyarakat sebagai pemilik rumah yang sedang atau akan merenovasi rumah di sarankan agar memperhatikan aspek sanitasi rumah senat pada segi ventilasi,suhu ruangan dan pencahayaan.
2. Instansi terkait (Dinas Kesehatan dan Puskesmas) khususnya bagian promosi kesehatan agar dapat melakukan tindakan promosi sebagai tindakan pencegahan bagi masyarakat di wilayah kerja puskesmas Wori dengan cara memberikan penyuluhan tentang persyaratan rumah sehat

DAFTAR PUSTAKA

1. Fitzpatrick C, Floyd K, Lienhardt C. The global plan to stop TB 2011-2015. [diakses 2014 Sep 27]. Tersedia dari: <http://jurnalrespirologi.org/wrp-upload/2012/1/jri-2012-32--3-558-43.pdf>
2. WHO 2012. Global Tuberculosis Report 2012. [diakses 2014 Sep 30]. Tersedia dari: www.who.int/-tuberculosis
3. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007.
4. Lembar fakta tuberkulosis. [diakses 2014 Sep 30]. Tersedia dari: [http://www.tbindonesia.or.id/or.id/pdf/lembar Lembat Fakta TB.pdf](http://www.tbindonesia.or.id/or.id/pdf/lembar%20Fakta%20TB.pdf)
5. Nurhidayah, Ikeu, Laksaman, Mamat, Rakhwati, Windi. Hubungan antara karakteristik lingkungan rumah dengan kejadian TB pada anak di kecamatan

- Paseh kabupaten Subang. Bandung: Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Padjajaran;2007.
6. Ahmadi UF. Manajemen penyakit berbasis wilayah. Jakarta: Buku Kompas; 2005.
 7. Widoyono. 2005. Penyakit tropic epidemiologi. Penularan, pencegahan dan pemberantasan. Jakarta: Erlangga
 8. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2010.
 9. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005. Pedoman teknik penyehatan perumahan. Jakarta : Departemen kesehatan RI - Direktorat Jendral PPM&PL.
 10. Badan Litbangkes Depkes RI, 2008. Riset Kesehatan Dasar 2008, Jakarta.
 11. Gould, D dan Brooker, C. 2003. Mikrobiologi Terapan Untuk Perawat. Jakarta : EGC
 12. Eka Fitriani. 2013. Faktor resiko yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru. Unnes Journal of Public Health 2 (UJPH) 2013;1:6 :<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujph>
 13. Guwattude D et al 2003, tuberculosis in Household Contacts of infectious cases in kampal, Uganda (online) bulletin of the world health organization 2003
 14. Akyuwen, A. 2012. Hubungan Kondisi Fisik Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Piru Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat. Makassar : Universitas Hasanuddin
 15. Imam Bachtiar, Erniwati Ibrahim, Ruslam. Hubungan perilaku dan kondisi lingkungan fisik rumah dengan kejadian TB paru di kota Bima Profinsi NTB, kesehatan lingkungan FKM Unhas. 2012.
 16. Sri Rezeki Moha. 2012. Pengaruh kondisi fisik rumah terhadap kejadian penyakit TB paru di desa Pinolosian Wilayah kerja Puskesmas Pinolosian Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan. Gorontalo : Universitas Negeri Gorontalo.
 17. Hera.T.S.Batii. 2013. Analisis hubungan antara kondisi ventilasi,kepadatan hunian, kelembaban udara, suhu, dan pencahayaan alami rumah dengan kejadian tuberkulosis paru di Wilayah kerja puskesmas Wara Utara Kota Palopo . Manado FKM UNSRAT