

PENGARUH PROSENTASE *WINDOWS-TO-WALL RATIO* (WWR) TERHADAP KUALITAS KESEHATAN PENGHUNI. STUDI KASUS: RUMAH PENDERITA TUBERKULOSIS (TB) DI KEBUMEN

Anggana Fitri Satwikasari

Program Studi Arsitektur, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta
Jl. Cempaka Putih Tengah 27, Jakarta Pusat
E-mail : anggana.fitri@ftumj.ac.id

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit yang sangat cepat menyebar melalui media udara dan kontak langsung dengan penderita. Langkah preventif untuk menekan pertumbuhan prevalensi TB di Indonesia harus ditingkatkan, salah satunya dengan meningkatkan kualitas sistem bangunan rumah. Pada penelitian-penelitian terdahulu dapat diketahui bahwa efek yang ditimbulkan oleh buruknya kualitas sistem bangunan rumah akan memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kualitas kesehatan manusia, seperti yang dibuktikan dari banyaknya temuan kasus TB di dalam sebuah rumah yang memiliki sistem pencahayaan buruk (Adrial, 2006; Supriyono, 2003; Rochendy, 2002; Budiyo, 2003; Kustijadi, 2001). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara salah satu faktor kualitas sistem bangunan, yang difokuskan kepada salah satu variabel penilaian kualitas sistem pencahayaan bangunan sebagai faktor fisik yaitu prosentase rasio perbandingan luas ventilasi cahaya dengan luas lantai atau *Windows-to-Wall Ratio* (WWR), dengan kualitas kesehatan penghuni, yang diukur dari lama seorang pasien menderita TB per bulan April 2014. Penilaian variabel-variabel pada faktor fisik lingkungan dilakukan dengan metode survey dan pengukuran langsung pada hunian yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* dari data pasien BP4, sedangkan metode analisis yang digunakan adalah metode korelasi bivariat dan regresi bivariat. Hasil analisis korelasi antara kedua variabel tersebut juga menunjukkan nilai r sebesar -0.33 yang mengindikasikan ada hubungan antara kedua variabel tersebut, walaupun sifatnya bukan hubungan sebab-akibat. Hasil analisis regresi antara variabel prosentase WWR dengan kategori prevalensi TB menunjukkan angka 0.11. Dari kedua hasil tersebut dapat diartikan bahwa variabel WWR memiliki sifat yang berkebalikan dengan prevalensi TB, semakin kecil prosentase WWR, jumlah sinar masuk ke dalam bangunan juga semakin sedikit, dan prevalensi TB semakin meningkat.

Kata kunci: Sistem bangunan, *Windows-to-Wall Ratio*, Analisis Regresi

ABSTRACT

Tuberculosis (TB) is an infectious diseases that can be easily transmitted towards others through air and direct contact with patient. Prevalention must be increased to reduce the number of the prevalence of TB, by enhancing the quality of building systems. Some results from previous researches proved that the poor quality of buiding system can significantly affect to the quality of human's health who live within. A lot of TB case can be found in the house with poor building's lighting system (Adrial, 2006; Supriyono, 2003; Rochendy, 2002; Budiyo, 2003; Kustijadi, 2001). The aim of this research is to prove whether there is a possible relationship between one of the variable of building lighting system as the physical factor, which is a percentage of windows area divided by floor area or usually named as Windows-to-Wall Ratio (WWR), with the TB's prevalence category as the non-physical factor, which is measured by the recorded duration of the patient suffered from the disease in Balai Pengobatan Paru-Paru (BP4) Kebumen. All variables in both physical and non-physical factors were obtained through survey and direct measurement by using purposive sampling technique from the recorded data of BP4 Kebumen's patients. The analythical methods used in this research were correlation bivariate and regressive bivariate. The results of the correlation analytical between percentage of WWR and the prevalence of TB showed r -0.33 which means there is a certain relationship eventhough it's not a casuality. Meanwhile,

from the regressive analytical between both stated variables showed R^2 0.11. Based on those results, it can be interpreted as percentage of WWR have opposite character compare with the prevalence of TB, the lower the percentage of WWR, the quality of the daylight will be worse and the prevalence of TB could be higher.

Keywords : Building System, Windows-to-Wall Ratio, Regressive Analytical

PENDAHULUAN

Sebagai penyakit kedua paling mematikan di dunia setelah AIDS, angka tingkat kejadian atau prevalensi Tuberkulosis (TB) di dunia masih cukup mengkhawatirkan. Data terakhir WHO tahun 2012 (Suharyo, 2013) menunjukkan bahwa masih ada 700 ribu kasus yang ditemukan di Indonesia, bahkan angka kematian mencapai 27 per 100.000 penduduk dan angka insidennya 185 kasus per 100.000 penduduk. Urgensi peningkatan langkah pencegahan penyebaran TB di Indonesia semakin dirasakan oleh masyarakat dan meresahkan pemetintah, karena hingga 5 tahun terakhir masih banyak ditemukan kasus TB, baik di kawasan perkotaan maupun di kawasan pedesaan sekalipun. Kawasan pedesaan, pada khususnya, menjadi salah satu determinan kejadian TB (Fortun, 2005; Mitnick, 2008; Randy, 2011; Suharyo, 2013) karena proporsi dan tingkat risiko penderita TB di pedesaan lebih tinggi dibandingkan daerah perkotaan (Lismarni, 2006).

Menurut artikel warta Berita Kebumen pada bulan Juni 2014, hasil temuan *Sub-sub Recipient* (SSR) TB Pimpinan Daerah Aisyiyah (PDA) Kebumen menunjukkan bahwa sejak tahun 2010 hingga tahun 2014 terdapat 4.700 warga Kebumen yang terdeteksi mengidap penyakit TB. Data ini merupakan praduga sementara berdasarkan hasil penelitian staf SSR. Sedangkan data terakhir rumah sakit BP4 (Balai Pengobatan Penyakit Paru-Paru) Kebumen sejak November 2010 hingga April 2014 menunjukkan angka total 444 penderita yang positif mengidap TB Paru BTA+ di wilayah Kebumen dengan rincian 200 pasien berjenis kelamin perempuan dan 244 pasien adalah laki-laki.

Perbedaan bentuk topografi wilayah permukiman yang menyebabkan mayoritas penduduk kabupaten ini tinggal di wilayah yang berbeda yaitu, daerah pegunungan, dataran rendah, dan desa pesisir. Kondisi permukiman yang belum memenuhi persyaratan dan kurangnya kesadaran pola

hidup bersih mayoritas masyarakat, menempatkan Kabupaten Kebumen sebagai salah satu wilayah yang rentan dengan persebaran penyakit menular seperti malaria, demam berdarah, dan tuberkulosis (Dinkes Kebumen, 2009).

Mayoritas masyarakat di Kabupaten Kebumen ini memiliki pengetahuan yang minim tentang bahaya penyakit TB dan tindakan pencegahannya (Suyatno, 2005) dan dari data rekam medis, mayoritas pasien yang terdaftar di BP4 Kebumen bertempat tinggal di wilayah permukiman pedesaan. Kondisi hunian di sebagian besar desa di Kabupaten Kebumen memiliki tipologi yang berbeda dan meskipun memiliki tampak fisik yang berbeda, tetapi minimal satu orang dari penghuninya memiliki riwayat penyakit TB. Hal ini menunjukkan bahwa ada aspek-aspek tertentu terkait lingkungan fisik tempat tinggal yang menyebabkan para penghuni rumah-rumah tersebut memiliki potensi terinfeksi bakteri TB.

Pada umumnya, perkembangbiakan bakteri TB, yang dikenal dengan nama latin *Mycobacterium Tuberculosis*, dipengaruhi oleh tiga parameter utama, yang didasarkan pada teori epidemiologi milik John Gordon (1916), yaitu bibit penyakit (*agent*), pejamu (*host*), dan lingkungan (*environment*). Lingkungan menjadi parameter yang cukup vital karena bibit penyakit tumbuh di beberapa media yang ada di lingkungan tempat tinggal manusia. Karakteristik bakteri TB yang dapat hidup dan berkembang biak di lingkungan yang kotor dan lembab menyebabkan penghuni yang tinggal di dalam bangunan yang tidak sehat memiliki potensi besar untuk terkena penyakit tersebut.

Menurut Maslow, manusia memiliki 8 kategori kebutuhan fisiologis, yaitu kebutuhan oksigen atau bernapas, kebutuhan cairan tubuh, kebutuhan nutrisi untuk tubuh, kebutuhan eliminasi urin dan fekal, kebutuhan istirahat, kebutuhan tempat tinggal, kebutuhan temperatur yang ideal, serta kebutuhan seksual. Semakin tinggi kualitas kebutuhan hidup

individu yang terpenuhi, maka kualitas hidup manusia tersebut juga akan semakin baik.

Amos Rapoport (1969) mengatakan bahwa lingkungan permukiman yang ideal harus memiliki kriteria aspek fisik dan non-fisik yang baik serta mampu mewisdomahi kebutuhan hidup penghuninya. Selain aspek fisik yang dapat dirasakan dengan panca indera, aspek non-fisik lingkungan berupa aspek sosial, ekonomi, dan karakteristik serta tingkah laku individu merupakan faktor determinan penting kualitas kesehatan lingkungan (WHO). Berdasarkan penjelasan tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa peningkatan kualitas fisik dan non-fisik lingkungan menjadi hal yang sangat penting dalam upaya pemenuhan kebutuhan manusia terutama dalam hal kesehatan.

Penelitian ini bertujuan untuk menilai kualitas faktor fisik lingkungan permukiman yang menjadi daerah endemik TB, khususnya di wilayah Kabupaten Kebumen. Penilaian langsung didasarkan pada acuan standar nasional dan internasional mengenai persyaratan lingkungan permukiman yang sehat. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan faktor lingkungan fisik permukiman tersebut dengan kasus penyebaran penyakit TB sehingga dapat diperoleh kriteria fisik lingkungan permukiman yang dapat menekan tingkat penyebaran penyakit TB.

METODE

Penelitian berjenis kuantitatif ini menggunakan pendekatan eksplanatori yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menjelaskan hubungan faktor fisik lingkungan dengan prevalensi TB, khususnya di wilayah endemik Kabupaten Kebumen. Penelitian ini juga bersifat *cross-sectional* karena populasi kasus diambil berdasarkan data pasien TB yang terdaftar di BP4 Kebumen sejak Januari 2010 hingga April 2014.

Data terkait prevalensi TB terbagi menjadi 3 kategori yaitu lama pasien TB terdaftar di BP4 Kebumen (dalam hitungan bulan), prosentase jumlah penderita dalam 1 rumah, dan kategori masa responden menjadi pasien TB. Pengumpulan data pada faktor fisik lingkungan dilakukan dengan cara observasi dan pengukuran langsung menggunakan beberapa alat yang disesuaikan dengan setiap

indikator dan variabelnya. Data-data yang terkumpul pada lembar observasi langsung dan hasil wawancara kemudian digunakan untuk pengisian kuisisioner.

Metoda analisis data yang digunakan adalah metoda analisis kuantitatif dengan *software* JMP. Proses analisis data dari hasil pengisian kuisisioner menggunakan beberapa metoda analisis yaitu, analisis korelasi dan analisis regresi untuk mengetahui hubungan antara beberapa variabel indikator fisik lingkungan permukiman terhadap prevalensi TB.

Pada artikel ini, kategori determinasi data prevalensi TB yang diidentifikasi hubungannya dengan variabel faktor fisik lingkungan permukiman adalah durasi lama pasien TB terdaftar di BP4 Kebumen yang dinyatakan dalam hitungan bulan. Jenis data kategori prevalensi ini adalah *continuous* atau rasio, sehingga apabila dianalisis dengan variabel fisik yang juga bersifat *continuous* atau rasio, maka dibutuhkan metoda analisis berupa analisis korelasi bivariat.

Pada penelitian ini, data sekunder didapatkan dari kunjungan ke beberapa badan pemerintah lokal seperti Bappeda, Dinkes, BP4, dan Puskesmas di beberapa kecamatan untuk mendapatkan data penduduk dan pasien TB. Data sekunder juga berupa informasi dan ijin survey yang didapat dari RT/RW di kelurahan yang menjadi populasi kasus.

Dari 26 kecamatan di Kabupaten Kebumen, kemudian dipilih 3 kecamatan yang memiliki angka prevalensi TB tertinggi dan memiliki perbedaan topografi permukiman pedesaan (pegunungan, kampung kota, dan desa pesisir), yaitu kecamatan Alian (19 responden), kecamatan Kebumen (41 responden), dan kecamatan Buluspesantren (16 responden). Pengelompokan populasi kasus dilakukan berdasar data rekam medis pasien BP4 Kebumen yang masih belum dinyatakan sembuh pada bulan April 2014 dan dikhususkan hanya pada 3 kecamatan yang menjadi objek penelitian.

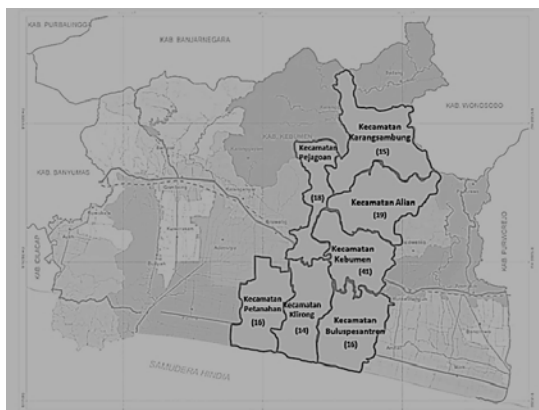
Penentuan indikator dan variabel faktor fisik rumah dan lingkungan yang digunakan pada penelitian ini didasarkan pada parameter fisik yang telah banyak dikaji pada penelitian-penelitian sebelumnya yang kemudian dirumuskan menjadi standar perhitungan variabel faktor fisik lingkungan yang ideal dan sehat (Tabel 1).

Tabel 1. Standar Perhitungan Variabel Faktor Fisik Lingkungan yang Ideal dan Sehat

Faktor Risiko TB	Skala	Indikator	Variabel	Satuan/standar perhitungan
Faktor fisik lingkungan rumah dan site	Fisik bangunan rumah	Sistem bangunan	Pencahayaan WWR (<i>windows to wall ratio</i>)	40%

HASIL DAN PEMBAHASAN

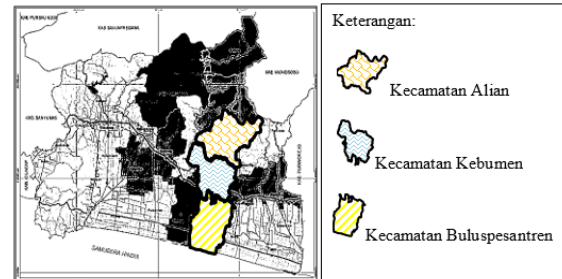
Data terakhir pasien TB di BP4 Kebumen pada bulan April 2014 menunjukkan bahwa angka prevalensi TB yang paling tinggi (lebih dari 15 kasus) terdapat di 7 kecamatan dari total 26 Kecamatan (gambar 1).



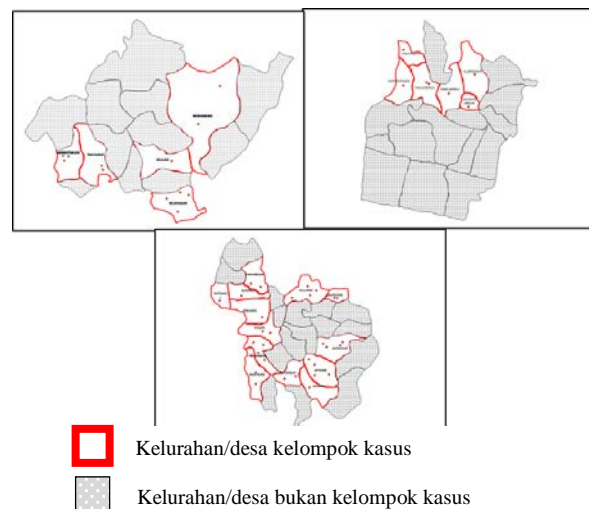
Gambar 1. Distribusi kasus di 7 Kecamatan Endemik Kabupaten Kebumen

Sumber: www.ppsp.nawasis.info dan data rekam medis BP4 Kebumen

Dari ketujuh kecamatan endemik tersebut dipilih 3 kecamatan yang memiliki angka prevalensi terbanyak yaitu Kecamatan Alian (19 kasus), Kecamatan Kebumen (41 kasus), dan Kecamatan Buluspesantren (16 Kasus). Ketiga kecamatan ini juga terletak di 3 daerah dengan topografi berbeda, yaitu pegunungan (Kecamatan Alian), dataran rendah (Kecamatan Kebumen), dan daerah pesisir pantai (Kecamatan Buluspesantren) (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Lokasi 3 Kecamatan Endemik TB di Kabupaten Kebumen.



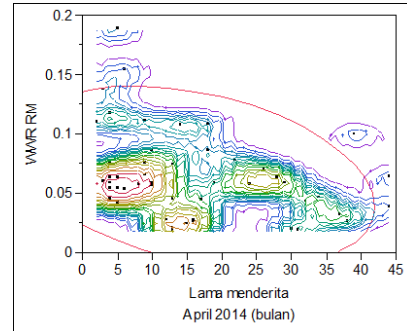
Gambar 3. Peta titik persebaran sampel penelitian (hunian pasien TB) di Kecamatan Alian (A), Buluspesantren (B), dan Kebumen (C)

Total hunian milik pasien TB yang menjadi responden dalam penelitian ini adalah 50 orang dengan rincian 32 pasien berasal dari kecamatan Kebumen, 11 pasien berasal dari kecamatan Alian, dan 7 pasien berasal dari kecamatan Buluspesantren (Gambar 3).



Gambar 4. Kondisi Beberapa Ruang Dalam Sebuah Hunian Penderita TB di Kabupaten Kebumen dengan Bukaannya Ventilasi atau Pencahayaan yang Tidak Sesuai Standar

Pada Gambar 4 dapat terlihat di keempat ruangan tidak mendapatkan pencahayaan alami yang cukup, ruangan-ruangan tersebut hanya mengandalkan celah atap, kisi-kisi angin (Gambar 4 C), dan bukaan dari pintu untuk memasukkan cahaya matahari. Pada Gambar 4 D terlihat bahwa ruangan tersebut sebenarnya memiliki jendela, tetapi penghuni cenderung selalu menutup jendela tersebut dan mengakibatkan ruangan menjadi gelap dan kurang mendapatkan pencahayaan serta sirkulasi udara.



Gambar 5. Scatter-plot Hasil Analisis Korelasi Bivariat Antara Indikator Fisik Lingkungan Permukiman dengan Prevalensi TB

Hubungan antara faktor fisik sistem pencahayaan dengan prevalensi TB dapat diketahui melalui metode analisis korelasi bivariat antara prosentase Windows-to-Wall Ratio (WWR) dengan durasi lama pasien TB terdaftar di BP4 Kebumen dalam hitungan bulan. Hasil analisis korelasi dapat dilihat pada gambar 5 dan dapat dirumuskan tabel komparasi nilai korelasi pada kelompok variabel nilai prosentase WWR dengan prevalensi TB seperti pada tabel 2.

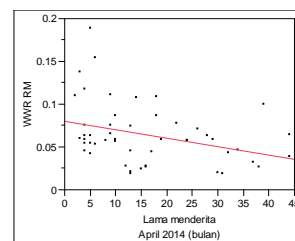
Tabel 2. Tabel Nilai Korelasi Variabel Prosentase WWR dengan Prevalensi TB

Kategori Prevalensi TB	Indikator	Variabel	RSquare
Durasi Lama Pasien TB Terdaftar di BP4 Kebumen (Dalam hitungan bulan)	Pencahayaan	Prosentase <i>Windows-to-wall ratio</i> (WWR)	0.11

Berdasarkan nilai korelasi yang ditunjukkan pada tabel 2, variabel nilai WWR memiliki nilai korelasi yang rendah terhadap variabel durasi lama pasien TB terdaftar di BP4 Kebumen, karena nilainya berkisar antara 0.2 hingga 0.4. Sedangkan nilai minus menunjukkan bahwa variabel WWR memiliki hubungan yang berkebalikan dengan prevalensi TB. Hal tersebut menandakan semakin rendah nilai prosentase WWR maka prevalensi TB di suatu hunian semakin besar.

Setelah diketahui hubungan korelasi antara variabel WWR dengan prevalensi TB maka langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi hubungan sebab-akibat yang mungkin dapat ditemukan antara variabel-variabel tersebut. Hubungan sebab-akibat antara 2 variabel bersifat *continuous* dapat dilakukan dengan metoda regresi dengan

memperhatikan nilai Rsquare yang ditunjukkan tabel hasil. Apabila nilainya semakin mendekati angka 1, maka hubungan sebab-akibat antara kedua variabel tersebut semakin tinggi.



Gambar 6. Scatter-plot Hasil Analisis Korelasi Bivariat Antara Indikator Fisik Lingkungan Permukiman dengan Prosentase Jumlah Penderita TB dalam Satu Hunian Berdasarkan *scatter-plot* yang terpampang pada gambar 6, maka dapat dirumuskan tabel

perbandingan nilai Rsquare seperti pada tabel 3.

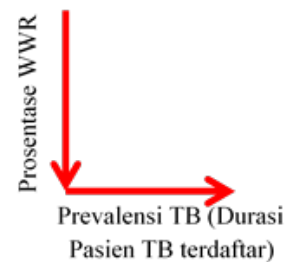
Tabel 3. Tabel Nilai Regresi Variabel Fisik Lingkungan Permukiman dengan Prevalensi TB

Kategori Prevalensi TB	Indikator	Variabel	RSquare
Lama Pasien TB Terdaftar di BP4 Kebumen	Pencapaian	<i>Windows-to-wall ratio</i> (WWR)	0.11

Pada kategori prevalensi TB pertama yaitu lama pasien TB terdaftar di BP4 Kebumen, nilai *windows-to-wall ratio* (WWR) diketahui memiliki nilai korelasi yang paling besar. Ketika dianalisis lebih lanjut dengan metoda regresi, hasilnya menunjukkan bahwa nilai rsquare 0.11. Angka tersebut menunjukkan bahwa meskipun terdapat hubungan antara variabel pengaruh wwr terhadap variabel yang dipengaruhi yaitu lama pasien TB terdaftar di BP4 Kebumen, tetapi hubungan sebab-akibatnya sangat rendah.

Perhitungan nilai WWR atau *windows-to-wall ratio* digunakan untuk mengetahui perbandingan luas bukaan cahaya eksterior pada seluruh rumah dengan luas bidang dinding eksterior yang menaunginya. Nilai minimum prosentase WWR yang sesuai standar adalah 40% (Tabel 1). Akan tetapi, hasil perhitungan dan analisis pada gambar 7 menunjukkan angka yang jauh di bawah standar tersebut. Keseluruhan hunian yang menjadi responden dalam penelitian ini memiliki nilai WWR di bawah 40%. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh rumah penderita TB di Kabupaten Kebumen tidak memenuhi standar nilai WWR rumah sehat pada umumnya.

Berdasarkan hasil yang telah dikemukakan di atas, dapat disimpulkan bahwa kualitas pencahayaan alami dalam rumah penderita TB di Kabupaten Kebumen umumnya tidak memenuhi standar persyaratan SNI dan aturan internasional.



Gambar 7. Diagram Hubungan Korelasi antara Prosentase *Windows-to-wall Ratio* (WWR) dengan Prevalensi TB

Prosentase WWR memiliki nilai r sebesar -0.33 yang berarti variabel ini memiliki hubungan korelasi yang rendah dengan prevalensi TB dan sifat yang berkebalikan. Kondisi ini menjelaskan bahwa semakin kecil prosentase WWR, yang berarti apabila dimensi bukaan cahaya semakin sempit, maka angka prevalensi TB akan semakin tinggi (Gambar 7).



Gambar 8. Kondisi Sistem Pencahayaan Alami di Ruang Tidur dan Ruang Tamu Pada Rumah Penderita TB.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan gambar 8 yang menunjukkan kondisi buruknya sistem pencahayaan di rumah-rumah penderita TB

yang menjadi responden penelitian ini, teori dari penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa sistem pencahayaan, khususnya variabel WWR, memiliki hubungan yang signifikan dalam meningkatkan potensi penyebaran TB di dalam sebuah hunian, semakin terbukti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada jajaran staf BP4 Kebumen yang kooperatif dan terbuka dalam membantu peneliti mendapatkan data pasien TB.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrial. 2006. Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah Terhadap Kejadian TB Paru BTA+ di Kota Batam. *Tesis Universitas Indonesia*.
- Berita Kebumen. 2014. 4.700 Warga Kebumen Idap Penyakit TB. <http://www.beritakebumen.info/2014/06/4700-warga-kebumen-idap-penyakit-tb.html> [diakses pada tanggal 7 Juli 2014]
- Canadian Tuberculosis Committee ACS. 2007. Housing Conditions That Serve As Risk Factors For Tuberculosis Infection And Disease <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/ccdr-rmtc/07vol33/acs-09/index-eng.php> *Canada Communicable Disease Report Volume 33*. [diakses pada tanggal 24 Maret 2014]
- Fatimah, Siti. 2008. Faktor Kesehatan Lingkungan Rumah yang Berhubungan dengan Kejadian TB Paru di Kabupaten Cilacap. *Magister Kesehatan Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang*.
- Frick, Heinz. 2006. *Arsitektur Ekologis*. Penerbit Kanisius: Semarang.
- Frick, Heinz. 2007. *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis*. Penerbit Kanisius: Semarang.
- Frick, Heinz. 2008. *Ilmu Fisika Bangunan*. Penerbit Kanisius: Semarang.
- Gordon, John. Linch, Charles. 1916. *Bovine Tuberculosis*.
- Guzowski, Mary . 2000. Daylighting in Sustainable Architecture. *The McGraw-Hill Companies, Inc:US*
- Hwang, Taeyeon; Kim, Jeong Tai (2011) : Effects of Indoor Lighting on Occupants' Visual Comfort and Eye Health in a Green Building. *Indoor Built Environment Journal*.
- Kadir, Abdul. 2012. Hubungan Aspek Fisiologis Rumah dengan Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Sambutan Tahun 2012. <http://kadir-semantik.blogspot.com/2012/12/hubungan-aspek-fisiologis-rumah-dengan.html> (22/04/13)
- Kamali, Nehzat Jalal dan Abbas, Mohamed Yusoff. 2011. Healing Environment: Enhancing Nurses' Performance through Proper Lighting Design. *Centre for Environment-Behaviour Studies (cE-Bs) , Faculty of Architecture, Planning & Surveying (FAPS), Universiti Teknologi MARA (UiTM), Malaysia*.
- Kamali, Nehzat Jalal dan Abbas, Mohamed Yusoff (2012) : Healing Environment: Enhancing Nurses' Performance through Proper Lighting Design. *Procedia - Social and Behavioral Sciences Journal vol. 35*.
- Kim, Gon dan Kim, Jeong Tai (2010) : Healthy-daylighting design for the living environment in apartments in Korea. *Building and Environment Journal vol. 45*.
- Kristianto, Wirawan (2010) : Tentang Rumah Sehat. <http://www.p2kp.org/wartaarsipdetil.asp?mid=3049&catid=2&>. P2KP [diakses pada tanggal 23 Maret 2014]
- Kumar, Ranjit (2005) : *Research Methodology*. SAGE Publications Ltd: London.

- Lechner, Norbert (1991) : Heating, Cooling, Lighting. *PT RajaGrafindo Persada: Jakarta.*
- Lee, Tang G (1996) : Vital Signs. Health and the built environment: Indoor Air Quality. *The Faculty of Environmental Design, The Universitu of Calgary: Canada*
- Mazria, Edward (1979) : The Passive Solar Energy Book. *Rodale Press*
- Nurhidayah , Ikeu et al (2007) : Hubungan Antara Karakteristik Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis (Tb) Pada Anak Di Kecamatan Paseh Kabupaten Sumedang. *Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Padjajaran Bandung.*
- Ottis, Tiffany; Reinhart, Christoph. (2009) : A Design Sequence for Diffuse Daylighting, Daylighting Rules of Thumb. *Harvard University Graduate School of Design.*
- Pechacek, Christopher S (2008) : SPACE, LIGHT, AND TIME: Prospective analysis of circadian illumination for health-based daylighting with applications to healthcare architecture. *Massachussetts institute of Technology. Thesis of Virginia Polytechnic Institute.*
- Rosiana, Anggie Mareta (2012) : Hubungan Antara Kondisi Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. *Unnes Journal of Public Health.*
- Sagita, Dessy (2014) : TB Still Major Health Concern in Indonesia. <http://www.thejakartaglobe.com/news/tb-still-major-health-concern-indonesia/>. *The Jakarta Globe* [diakses pada tanggal 24 Maret 2014]
- Satwikasari, Anggana Fitri. 2015. Penilaian Kualitas Lingkungan Fisik Permukiman Yang Berpengaruh Terhadap Prevalensi Tuberkulosis (TB). Studi Kasus: Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *Tesis Magister Arsitektur ITB.*
- Setyowati, Erni; Setioko, Bambang. 2013. Buku Ajar Metodologi Riset dan Statistik, Metodologi Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. *UPT UNDIP Press Semarang.*
- Sugiarto, Agus. 2004. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian TB Paru BTA pada Penghuni Rumah Kebun, Bengkulu. *Tesis Universitas Indonesia.*
- Supriyono, Didik. 2003. Lingkungan Fisik Rumah Sebagai Faktor Risiko Terjadinya Penyakit TB Paru BTA+ di Kabupaten Bogor. *Tesis Universitas Indonesia.*
- Suyatno. Studi Etnografi Terfokus pada Penyakit Tuberculosis di Kabupaten Kebumen Jawa Tengah.
- Tobing, Tonny Lumban. 2008. Pengaruh Perilaku Penderita TB Paru dan Kondisi Rumah Terhadap Pencegahan Potensi Penularan TB Paru pada Keluarga Di Kabupaten Tapanuli Utara. *Sekolah Pascasarjana, Universitas Sumatera Utara.*
- Tobing, Tony Lumban. 2008. Pengaruh Perilaku Penderita TB Paru dan Kondisi Rumah Terhadap Pencegahan Potensi Penularan TB Paru pada Keluarga di Kabupaten Tapanuli Utara. *Tesis Universitas Sumatera Utara.*
- Todar, K. 2009. Mycobacterium tuberculosis and Tuberculosis. <http://www.textbookofbacteriology.net/tuberculosis.html> [diakses pada tanggal 20 April 2013].