

KEADAAN LINGKUNGAN FISIK RUMAH PENDERITA TUBERKULOSIS PARU DI KECAMATAN TANGGULANGIN KABUPATEN SIDOARJO

PHYSICAL CONDITION OF LUNG TUBERCULOSIS PATIENT HOUSES IN TANGGULANGIN DISTRICT, SIDOARJO

Sudarso

Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya

e-mail: drdarso@yahoo.com

Abstract

Most of infectious diseases are influenced by physical, biological, chemical, economical, and cultural environmental factors. One of infectious diseases in Indonesia, which has not been able to be eliminated, is tuberculosis. The incidence rate of tuberculosis in Indonesia is 583.000 cases/year. This disease can kill 140.000 patients nationally per year, and has become the second death cause after heart disease. The sanitation condition of lung tuberculosis patient houses was improper, particularly the humidity, air temperature, ventilation, and dweller density. The number of tuberculocis cases in Tanggulangin District was 50, the highest when compared to those of other Districts. This situation revealed that the sanitation condition of the tuberculosis patient houses in this District did not meet the health criteria. Therefore, this research was focused on the influence of physical condition of houses to lung tuberculosis incidence in Tanggulangin District, Sidoarjo. This research was designed it use observational case-control approach. Data analysis was done using Chi-square, Two-sample, and Mann Whitney Tests. The Ratio Odds values concluded that the dweller density, natural lighting condition, ventilation, and humidity influenced the tuberculosis incidence in the study area. Temperature theoretically influenced the pathogen's growth. However, this research showed that temperature did not give effect on tuberculocis incidence in the study area.

Keywords: lung tuberculocis, housing sanitation, case-control study

1. PENDAHULUAN

Keberadaan penyakit menular di masyarakat sangat banyak dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, baik lingkungan fisik, biologi, kimia, sosial-ekonomi, dan budaya (Lienhardt *et al.*, 2005). Salah satu penyakit menular di Indonesia yang masih belum dapat diberantas dan mempunyai potensi angka kejadian penurunan sangat lamban adalah tuberkulosis. Angka kejadian penderita baru di Indonesia per tahun adalah 583.000 kasus yang secara nasional dapat membunuh 140.000 orang per tahun. Tuberkulosis penyebab kematian kedua setelah penyakit jantung dan setiap tahunnya selalu terdapat peningkatan jumlah penderitanya (PPTI Pusat, 2005).

Menurut data WHO, angka kejadian penyakit tuberkulosis di Indonesia menurun pada tahun 1990 sebanyak 626.867 dengan laju 343 per 100.000 penduduk, mortalitas 168.956. Pada tahun 2007 angka kejadian tuberkulosis 528.063 dengan laju 228 per 100.000 penduduk dan nilai mortalitas 91.568. Prevalensi tuberkulosis pada tahun 1990 sebanyak 809.592 dengan laju 443 per 100.000 dan tahun 2007 sebanyak 565.614 dengan laju 244 per 100.000 penduduk (WHO, 2008). Dengan demikian angka kejadian dan prevalensinya masih tinggi. Kondisi yang memerlukan perhatian bagi negara Indonesia adalah keadaan sanitasi lingkungan, khususnya sanitasi perumahan yang masih banyak tidak memenuhi syarat rumah sehat.

Salah satu faktor lingkungan, yaitu kondisi sanitasi rumah mempunyai peran yang sangat potensial dalam kejadian tuberkulosis paru (Stein, 1950). Variabel yang penting dalam sanitasi perumahan adalah kelembaban, suhu udara, ventilasi, serta kepadatan penghuni (Rosen, 1958). Suatu penelitian terkait dengan sanitasi rumah secara fisik, membuktikan adanya hubungan penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA) anak usia di bawah lima tahun (Balita) dengan kepadatan penghuni, ventilasi, dan penerangan alami rumah yang dihuni, yaitu di wilayah kota Surabaya (Yusup dan Sulistyorini, 2005). Hasil tersebut menunjukkan terdapatnya peran kondisi sanitasi perumahan terhadap kejadian penyakit infeksi saluran pernapasan, termasuk tuberkulosis paru.

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, *M. bovis* serta *M. avium*. Namun lebih sering penyebabnya adalah *M. tuberculosis* (FKUI, 1998). Pada tahun 1993, WHO telah mencanangkan kedaruratan global tuberkulosis. Hal ini dikarenakan tuberkulosis tidak terkendali di sebagian besar negara di dunia. Di Indonesia, tuberkulosis merupakan masalah kesehatan yang utama. Hasil Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) pada tahun 1995 menunjukkan bahwa tuberkulosis merupakan penyebab kematian ketiga setelah penyakit kardiovaskuler dan saluran pernafasan pada semua kelompok umur.

Faktor resiko yang dapat menimbulkan tuberkulosis adalah faktor genetik, malnutrisi, vaksinasi, kemiskinan dan kepadatan penduduk (Beaglehole, 1997). Tuberkulosis terutama banyak terjadi pada populasi yang mengalami stress, nutrisi buruk, penuh sesak, ventilasi rumah yang tidak bersih, perawatan kesehatan yang tidak cukup, dan perpindahan tempat. Faktor genetik berperan kecil, tetapi faktor-faktor lingkungan berperan besar pada angka kejadian tuberkulosis (Fletcher, 1992).

Lingkungan secara fisik maupun biologis sangat berperan dalam proses terjadinya gangguan kesehatan masyarakat, termasuk penyakit tuberkulosis (Notoatmodjo, 2003). Lingkungan rumah juga merupakan salah satu faktor yang memberikan pengaruh besar terhadap status kesehatan penghuninya (Notoatmodjo, 2003), termasuk penyebaran kuman tuberkulosis. Kuman tuberkulosis dapat hidup selama 1-2 jam bahkan sampai beberapa hari hingga berminggu-minggu tergantung pada ada tidaknya sinar ultraviolet, ventilasi yang baik, kelembaban, suhu rumah dan kepadatan penghuni rumah.

Angka kejadian tuberkulosis di Kecamatan Tanggulangin pada saat ini cenderung tinggi. Berdasarkan data Bagian P2M Puskesmas Tanggulangin, pada tahun 2008 jumlah penderita tuberkulosis adalah 50 orang. Kenyataan di lapangan menunjukkan kondisi rumah para penderita yang kurang memenuhi persyaratan kesehatan. Hal tersebut ditandai dengan kurangnya ventilasi dan pencahayaan alami akibat ukuran atau jumlah jendela yang kurang memadai. Banyak rumah penduduk memiliki dinding rumah berlumut. Hal ini menunjukkan bahwa kelembaban yang cukup tinggi. Selain itu didapatkan juga rumah dengan luas yang tidak sesuai dengan jumlah penghuni. Hal ini sesuai dengan fakta bahwa sebagian besar penderita tuberkulosis paru tinggal dengan keluarga besarnya (*extended family*) yang menyebabkan kondisi *overcrowded*. Hal ini membuat pengaruh karakteristik lingkungan fisik rumah terhadap kejadian tuberkulosis paru di Kecamatan Tanggulangin menjadi menarik untuk diteliti.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh keadaan lingkungan fisik rumah, berupa kepadatan penghuni, pencahayaan, ventilasi, kelembaban udara, dan suhu udara rumah penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo terhadap angka kejadian tuberkulosis.

2. METODA

Dalam penelitian ini digunakan desain penelitian observasional kasus-kontrol (*case-control*) untuk melihat pengaruh antara keadaan lingkungan fisik rumah penghuni kasus tuberkulosis paru dan yang bukan kasus tuberkulosis sebagai kontrol. Populasi yang diteliti adalah seluruh penderita tuberkulosis paru di Kecamatan Tanggulangin yang mendapat pelayanan pengobatan Puskesmas Kecamatan Tanggulangin. Berdasarkan data Puskesmas tersebut antara bulan Januari-Desember 2008, pasien yang rumahnya tidak mengalami perubahan sebelum dan sesudah terdiagnosis tuberkulosis berjumlah 50 orang.

Subyek penelitian adalah seluruh populasi, yaitu 50 orang penderita kasus, ditambah 50 orang kontrol (bukan penderita). Kontrol adalah bukan penderita tuberkulosis di Kecamatan Tanggulangin, yang berkunjung ke Puskesmas Tanggulangin, yang kondisi rumahnya tidak mengalami perubahan antara bulan Januari-Desember 2008, diambil secara acak sederhana.

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-April 2009 di wilayah kerja Puskesmas Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo.

Pengumpulan Data

Data yang diamati adalah kelembaban, suhu udara dan ventilasi, kepadatan penghuni serta wawancara mengenai kepadatan ruang, kondisi pencahayaan dan ventilasi. Wawancara dilakukan terhadap Kepala Keluarga (KK_ dari sampel penderita dan kontrol. Data jumlah penderita tuberkulosis

yang tercatat di Kecamatan Tanggulangin selama tahun 2008.

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang didapat dari hasil wawancara berdasarkan kuisioner diolah ke dalam bentuk tabel distribusi frekuensi secara manual. Data kelayakan hunian berdasarkan kepadatan hunian, pencahayaan, dan ventilasi. Pada kepadatan hunian, pencahayaan, dan ventilasi dikategorikan dalam skala nominal tidak memenuhi syarat dan memenuhi syarat (Tabel 1). Masing- masing variabel diberikan nilai minimum 1 dan maksimum 2 sehingga dari ketiga variabel (kepadatan, pencahayaan, dan suhu) diperoleh nilai tertinggi 6.

Penetapan skor kategori keadaan fisik rumah subyek penelitian, sebagai berikut :

- i. Memenuhi syarat : skor 5 - 6
- ii. Tidak memenuhi syarat : skor 3 - 4

Pada tahap berikutnya, dilakukan uji hipotesis dengan analisis komparatif dua sampel independen data nominal dengan rumus Kai Kuadrat dua sampel. Pada data tersebut diberikan skoring yang dapat diperingkatkan, sehingga menjadi data ordinal. Lalu dilakukan uji hipotesis dengan *Mann Whitney Test*.

Suhu dan kelembaban dikategorikan dalam skala interval berdasarkan data kelembaban (%) dan suhu ($^{\circ}\text{C}$). Kemudian dilakukan uji hipotesis menggunakan analisis komparatif dua sampel independen data interval dengan rumus *t-test* dua sampel. Semua variabel yang dianalisis gabungan (kepadatan hunian, ventilasi, pencahayaan alami) dinyatakan sebagai faktor yang dikategorikan dalam 2 resiko (+ atau -), dihitung *Ratio Odds*= RO, dengan ketentuan seperti pada Tabel 2.

Tabel 1. Kategori Data Nominal untuk Kepadatan Hunian, Pencahayaan dan Ventilasi

No	Variabel	Keadaan yang didapat	Kategori	Skor
1.	Kepadatan hunian	a. Jumlah kamar sesuai dengan jumlah penghuni	Memenuhi syarat	2
		b. Jumlah kamar tidak sesuai dengan jumlah penghuni	Tidak memenuhi syarat	1
2.	Pencahayaan	a. Cukup terang	Memenuhi syarat	2
		b. Kurang terang / cenderung gelap	Tidak memenuhi syarat	1
3.	Ventilasi	a. Ventilasi cukup ($\geq 10\%$ dari luas lantai ruangan)	Memenuhi syarat	2
		b. Ventilasi tidak cukup ($< 10\%$ dari luas lantai ruangan)	Tidak memenuhi syarat	1

Sumber : Parameter Survey Kesehatan Nasional 2002 (modifikasi)

Variabel Penelitian

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah angka kejadian tuberkulosis paru pada penduduk di daerah studi. Variabel independen dalam penelitian ini adalah sanitasi rumah, dengan variabel ventilasi, suhu, kepadatan penghuni, penerangan alami, dan kelembaban.

Tabel 2. Ketentuan Perhitungan Ratio Odds

KASUS	KONTROL	RESIKO +	RESIKO -
	RESIKO +		a
RESIKO -		c	d

- Bila $RO = 1$, maka pajanan bukan sebagai faktor resiko.
- Bila $RO > 1$, maka pajanan merupakan faktor resiko.
- Bila $RO < 1$, maka pajanan merupakan faktor protektif.

ad

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penilaian Kondisi Rumah

Hasil survey distribusi frekuensi kondisi rumah berdasarkan akumulasi skor kepadatan hunian, kondisi pencahayaan, dan ventilasi pada bulan April 2009 disajikan dalam Tabel 3. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa ada perbedaan antara kondisi rumah penghuni tuberkulosis paru (78% tidak memenuhi syarat kesehatan) dengan rumah bukan penderita tuberkulosis paru (38% tidak memenuhi syarat kesehatan).

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kondisi Rumah Berdasarkan Akumulasi Skor Kepadatan Hunian, Kondisi Pencahayaan dan Ventilasi Pada Bulan April 2009

Kategori	Kejadian Tuberkulosis				Jumlah
	Kasus Tuberkulosis		Bukan Tuberkulosis		
	Frekuensi	%	Frekuensi	%	
Tidak Memenuhi Syarat	39	78	19	38	58
Memenuhi Syarat	11	22	31	62	42
Jumlah	50	100	50	100	100

Kelembaban Rumah

Distribusi frekuensi kondisi kelembaban rumah responden di Kecamatan Tanggulangin pada bulan April 2009, dapat dilihat dalam Tabel 4. Berdasarkan data pada Tabel 4, untuk sementara, diketahui bahwa terdapat perbedaan mengenai kondisi kelembaban rumah penderita tuberkulosis paru dengan rumah bukan penderita tuberkulosis paru. Rumah penderita tuberkulosis paru cenderung memiliki kelembaban tinggi (>60%) dan rumah bukan penderita tuberkulosis paru memiliki kelembaban normal (40% - 60%).

Suhu Rumah

Distribusi frekuensi kondisi suhu rumah responden di Kecamatan Tanggulangin, bulan April 2009, disajikan pada Tabel 5. Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara suhu rumah penderita tuberkulosis paru dan bukan penderita tuberkulosis paru. Kondisi ini dikarenakan baik rumah penderita tuberkulosis paru maupun rumah bukan penderita tuberkulosis paru menunjukkan suhu di atas 25 °C.

Pengaruh kepadatan penghuni terhadap kasus Tuberkulosis paru

Secara analisis variabel mandiri untuk kepadatan penghuni, dilakukan dengan perhitungan RO untuk mencari adanya pengaruh faktor resiko (+), sebagai kepadatan penghuni yang memenuhi syarat, dan kepadatan penghuni yang tidak memenuhi syarat, sebagai faktor resiko (-). Hasil perhitungan RO adalah 5,07, $RO > 1$, berarti kepadatan penghuni rumah yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor risiko terjadinya kasus tuberkulosis. Secara empiris dari penelitian Clark *et al.* (2002) membuktikan bahwa daerah dengan kepadatan penghuni per kamar semakin tinggi menunjukkan angka kasus tuberkulosis semakin tinggi pula. Atas pertimbangan tersebut, maka tentang kepadatan penghuni di perumahan, perlu pula mendapat prioritas perhatian. Bahkan di Amerika Serikat ada data menyebutkan tidak memenuhi syaratnya

ventilasi dan kepadatan penghuni per kamar menjadi *epidemic* tuberkulosis satu abad yang lalu (Stein, 1950). WHO menyatakan bahwa

kasus tuberkulosis sebagai problem yang signifikan, dengan menyebabkan angka kematian 2 juta tahun 2002 (WHO, 2004).

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Kondisi Kelembaban Rumah Responden di Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo Pada Bulan April 2009

Kategori	Kejadian Tuberkulosis				Jumlah
	Kasus Tuberkulosis		Bukan Tuberkulosis		
	Frekuensi	%	Frekuensi	%	
Kurang dari 40%	0	0	0	0	0
Antara 40% - 60%	38	76	13	26	51
Lebih dari 60 %	12	24	37	74	49
Jumlah	50	100	50	100	100

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kondisi Suhu Rumah Responden di Kecamatan Tanggulangin Kabupaten Sidoarjo Pada Bulan April 2009

Kategori	Kejadian Tuberkulosis				Jumlah
	Kasus Tuberkulosis		Bukan Tuberkulosis		
	Frekuensi	%	Frekuensi	%	
Kurang dari 20%	0	0	0	0	0
Antara 20% - 25%	0	0	0	0	0
Lebih dari 25 %	50	100	50	100	100
Jumlah	50	100	50	100	100

Pengaruh Pencahayaan Alami Rumah Terhadap Kasus Tuberkulosis Paru

Dari analisis variabel mandiri untuk pencahayaan rumah, dilakukan dengan perhitungan RO guna mencari adanya pengaruh faktor resiko (+), sebagai pencahayaan rumah yang memenuhi syarat, dan pencahayaan rumah` yang tidak memenuhi syarat, sebagai faktor resiko (-). Hasil perhitungan RO adalah 5,06, $RO > 1$, berarti pencahayaan rumah yang tidak memenuhi syarat faktor risiko terjadinya kasus tuberkulosis. Secara teoritis cahaya matahari yang kurang mempengaruhi perkembangan bakteri *M. tubercuolosis*.

Dalam penelitian lain, hubungan penerangan alami dengan kejadian ISPA pada balita (Yusup dan Sulistyorini, 2005) membuktikan bahwa di Surabaya, rumah yang kurang mendapat penerangan alami terdapat sebagian besar responden menderita ISPA (76,5%) dan tidak ISPA (23,5%). Pembuktian dengan uji *Chi-Square* secara signifikan ada hubungan antara rumah dengan penerangan alami dengan kasus ISPA pada balita. Dalam penelitian tersebut, walaupun dari penyakit yang berbeda, namun secara substansial peran

penerangan alami sangat potensial dalam perkembangan suatu kuman, tentunya termasuk kuman tuberkulosis. Dengan demikian, penerangan alami di rumah, khususnya bagi rumah dengan penghuni yang ada penderita tuberkulosis perlu selalu mendapat penyuluhan yang kontinyu.

Pengaruh Ventilasi Rumah Terhadap Kasus Tuberkulosis Paru

Dari analisis variabel mandiri untuk ventilasi rumah, dilakukan dengan perhitungan RO untuk mencari adanya pengaruh faktor resiko (+), sebagai ventilasi rumah yang me-menuhi syarat, dan ventilasi rumah` yang tidak memenuhi syarat, s ebagai faktor resiko (-). Hasil perhitungan RO adalah 8,05, $RO > 1$, berarti ventilasi rumah yang tidak memenuhi syarat merupakan faktor risiko terjadinya kasus tuberkulosis. Suatu ventilasi yang tidak memenuhi syarat, dampak yang timbul mem-buat perabot yang ada di rumah menjadi lembab (Markus, 1993). Disamping itu kelembaban tersebut mengakibatkan tumbuh-nya subur binatang seperti kecoa, virus penapasan, jamur yang sangat memegang peran dalam timbulnya

penyakit patogenis saluran pernapasan (Karim *et al.*, 1985)

Pengaruh Persyaratan Rumah Berdasar Analisis Gabungan Kepadatan, Pencahayaan dan Ventilasi Rumah

Berdasarkan uji hipotesa data nominal (dengan rumus Kai kuadrat) dan uji hipotesa data ordinal (dengan *Mann Whitney Test*) didapatkan data bahwa rumah yang memenuhi syarat kesehatan rumah, berdasarkan variabel kepadatan hunian, kondisi pencahayaan, dan ventilasi, memiliki pengaruh yang bermakna dengan kejadian tuberkulosis paru pada penduduk kecamatan Tanggulangin kabupaten Sidoarjo. Dapat dipahami, bahwa penyakit tuberkulosis paru ditularkan dari penderita tuberkulosis paru BTA (+) melalui *droplet nuclei* yang dibatukkan atau dibersinkan oleh seorang penderita kepada orang lain, dan dapat menularkan pada 10-15 orang di sekitarnya, terutama anak-anak (Depkes RI, 2002). Oleh karena itu, kepadatan penghuni yang berlebihan (*overcrowded*) sangat berpengaruh dengan penularan infeksi tuberkulosis paru, seperti yang disampaikan oleh Stein (1950).

Keadaan ventilasi juga berpengaruh terhadap kejadian tuberkulosis paru di kecamatan Tanggulangin kabupaten Sidoarjo. Hal tersebut dapat dipahami karena ventilasi memiliki berbagai fungsi, diantaranya adalah untuk membebaskan ruangan rumah dari bakteri-bakteri patogen, terutama kuman tuberkulosis. Kuman tuberkulosis yang ditularkan melalui *droplet nuclei*, dapat melayang di udara karena memiliki ukuran yang sangat kecil, yaitu sekitar 50 mikron. Apabila ventilasi rumah memenuhi syarat kesehatan, maka kuman tuberkulosis dapat terbawa ke luar ruangan rumah. Apabila ventilasinya buruk maka kuman tuberkulosis akan tetap ada di dalam rumah. Selain itu, ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan mengakibatkan terhalangnya sinar matahari masuk ke dalam rumah. Padahal kuman tuberkulosis hanya dapat

terbunuh oleh sinar matahari langsung (Depkes RI, 2002; Notoatmodjo, 2003; Girsang, 1999; Salvato dalam Lubis, 1989; Supraptini *et al.*, 1999; Prihardi, 2002). Luas ventilasi dan jendela yang memenuhi syarat kesehatan diperlukan agar cahaya matahari cukup pada pagi dan siang hari. Kamar tidur sebaiknya ada di sebelah timur guna memberi kesempatan masuknya ultra-violet yang ada dalam sinar matahari pagi.

Berdasarkan hasil pengukuran kelembaban di lapangan ditemukan bahwa rumah penderita tuberkulosis paru memiliki kelembaban yang cenderung tinggi. Selanjutnya berdasarkan uji hipotesa menggunakan *t-test* untuk data kelembaban yang dikategorikan sebagai data interval, juga menunjukkan adanya perbedaan antara kondisi kelembaban pada rumah penderita dan rumah bukan penderita tuberkulosis paru. Hal ini bisa dianggap sebagai faktor yang ikut mendukung terjadinya tuberkulosis paru pada penduduk di kecamatan Tanggulangin kabupaten Sidoarjo. Dapat dipahami bahwa kelembaban rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan menjadi media yang baik bagi pertumbuhan berbagai mikroorganisme seperti bakteri, spiroket, rickettsia, virus, dan mikroorganisme yang dapat masuk dalam tubuh manusia melalui udara. Hal ini menyebabkan terjadinya infeksi pernafasan pada penghuninya.

Kuman tuberkulosis dapat hidup baik pada lingkungan yang lembab (Depkes RI, 2002; Notoatmodjo, 2003; Salvato dalam Lubis, 1989; Supraptini *et al.*, 1999; Prihardi, 2002). Air membentuk lebih dari 80% volume sel bakteri dan merupakan hal yang esensial untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup sel. Oleh sebab itu, kuman tuberkulosis dapat bertahan hidup pada tempat sejuk, lembab, dan gelap tanpa sinar matahari sampai bertahun-tahun lamanya (Atmosukarto, 2000; Gould dan Brooker, 2003).

Berdasarkan hasil uji hipotesa menggunakan *t-test*, didapatkan bahwa tidak ada perbedaan

antara suhu di rumah penderita tuberkulosis paru dan di rumah bukan penderita tuberkulosis paru. Hasil pengukuran di lapangan menunjukkan bahwa rata-rata suhu rumah penderita tuberkulosis paru adalah 30,16 °C dan rata-rata suhu rumah bukan penderita tuberkulosis paru adalah 29,70 °C. Pada kisaran suhu ini sebenarnya memungkinkan bakteri tuberkulosis untuk hidup. Menurut Gould dan Brooker (2003), bakteri *M. tuberculosis* memiliki rentang suhu yang disukai, tetapi pada rentang suhu ini terdapat suhu optimum bakteri tersebut. *M. tuberculosis* merupakan bakteri mesofilik yang tumbuh subur dalam rentang 25-40° C, tetapi akan tumbuh secara optimal pada suhu 31-37 ° C (Depkes RI, 1989; Gould dan Brooker, 2002; Gibson, 1996; Girsang, 1999; Salvato dalam Lubis, 1989).

Berdasarkan uraian di atas, dapat dipahami bahwa sebenarnya suhu rumah berpengaruh terhadap kemampuan hidup kuman tuberkulosis. Tetapi variabel suhu rumah dalam penelitian ini tidak berpengaruh terhadap kejadian tuberkulosis paru di kecamatan Tanggulangin kabupaten Sidoarjo karena tidak ada perbedaan antara suhu rumah penderita dan bukan penderita tuberkulosis paru.

4. KESIMPULAN

Ada pengaruh antara kepadatan penghuni rumah dan keadaan pencahayaan, ventilasi, dan kelembaban dengan kejadian tuberkulosis paru di Kecamatan Tanggulangin, Kabupaten Sidoarjo. Secara teoritis suhu berpengaruh pada kemampuan hidup kuman tuberkulosis paru, namun dalam penelitian ini suhu rumah tidak berpengaruh terhadap angka kejadian tuberkulosis.

DAFTAR PUSTAKA

Beaglehole, R dan Bonita, R. (1997). Dasar-Dasar Epidemiologi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Clark, M., Riben, P., dan Nowgesic, E. (2002). The Association of Housing Density, Isolation and Tuberculosis in Canadian First Nations Communities. *International Journal of Epidemiology*. 31(5). 940-945.
- Departemen Kesehatan RI. (1989). Pengawasan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. Depkes RI. Jakarta.
- FKUI (1998). Buku Kuliah Ilmu Kesehatan Anak. FKUI, Jakarta.
- Fletcher (1992). Sari Epidemiologi Klinik. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gibson, J.M. (1996). Mikrobiologi dan Patologi Modern untuk Perawat. EGC. Jakarta.
- Girsang, M. (1999). Kesalahan-Kesalahan Dalam Pemeriksaan Sputum BTA Pada Program Penanggulangan Terhadap Beberapa Pemeriksaan dan Identifikasi Penyakit TBC. *Media Litbang Kesehatan*. 9 (3).
- Gould, D dan Brooker, C. (2003). Mikrobiologi Terapan Untuk Perawat. EGC. Jakarta.
- Karim, Y.G., Ijaz, M.K., Sattar, S.A., Johnson dan Levesseburg, C.M.(1985). Effect of Relative Humidity on The Airborne Survival of Rhinovirus-14. *Can J Microbiol*. 31 (11).1058-1061.
- Lienhardt, C., Fielding, K., Sillah, J.S., Bah, B., Gustafson, P., Warndorff, D., Papayew, M., Lisse, I., Donkor, S., Diallo, S., Manneh, K., Adegbola, R., Aaby P., BahSow, O., Bennet, S., dan McAdam, K. (2005). Investigation of The Risk Factors For Tuberculosis: A Case Control Study in Three Countries in West

- Africa. *International Journal of Epidemiology*. 34 (4). 914-923.
- Lubis, P. (1989). Perumahan Sehat. Jakarta: Depkes RI.
- Markus, TA. (1993) . Cold, Condensation and Housing poverty. In: Burrige, R, Ormandy D, eds. *Unhealthy Housing: Research, Remedies and Reform*. New York, NY: Spon Press. 141-167.
- Notoatmodjo, S. (2003). Ilmu Kesehatan Masyarakat, Prinsip-Prinsip Dasar. Rineka Cipta, Jakarta.
- Prihardi, D. (2002). Ancaman Masa Depan Anak Indonesia. Available at URL From <http://www.depkes.com> (cited on 2009, Maret 25).
- Rosen, G. (1958). A History of Public Health. NY: MD Publications, New York.
- Stein, L. (1950). A Study of Respiratory Tuberculosis in Relation to Housing Condition in Edinburg; The Pre War Period. *Br. J Soc Med*. 4. 143-169.
- Supraptini, Bambang, Sukana, dan Seregeg, .I. G. (1999). Pemeriksaan Bakteriologi Lingkungan Rumah Sakit Tuberculosa Pari Cisarua Bogor. *Media Litbang Kesehatan*. 9 (3).
- WHO (2004). Tuberculocis Fact Sheet. World Health Organization. Available at URL from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en> (accessed April 2008).
- WHO (2008). Estimated Burden TB Incidence and Prevalence 1990 – 2007. Available at URL From: <http://www.who.int/tb> (cited 2009, March 15).
- Yusup, N. A. dan Sulistyorini, L. (2005). Hubungan Sanitasi Rumah Secara Fisik Dengan Kejadian ISPA Pada Balita. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 1 (2).