

Hubungan Lingkungan Fisik Rumah dan Nonfisik dengan Kadar Antibodi IgM Anti *Phenolic Glicolipid* –1 (PGL-1) pada Anak dari Pasien Kusta

(House Physical and Non-physical Environment Associated with Levels of IgM Anti-Phenolic Glicolipid –1 (PGL-1) Antibodies in Leprosy Patient's Child)

Ratnawati¹, M. Zen Rahfiludin², Martha Irene Kartasurya²

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung

² Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

ABSTRAK

Latar Belakang: Penyakit kusta merupakan masalah di Indonesia yang menempati urutan ke-3 di dunia. Anak dari pasien kusta mempunyai risiko tinggi tertular penyakit kusta. Kadar antibodi IgM anti *Phenolic Glicolipid*-1 (PGL-1) dapat digunakan untuk mendiagnosis kusta subklinik. **Tujuan:** Mengevaluasi hubungan lingkungan fisik dan nonfisik rumah dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1 pada anak dari pasien kusta di perkampungan kusta Jepara. **Metode:** Penelitian observasional analitik potong lintang dengan subjek penelitian 41 anak dari pasien kusta yang berusia 6-14 tahun dan metode *consecutive sampling*. Pengumpulan data menggunakan kuesioner terstruktur untuk menilai intensitas kontak dan lama kontak, mengukur kelembapan, pencahayaan, suhu dan kepadatan rumah, dan pemeriksaan sampel darah untuk diperiksa kadar antibodi IgM anti-PGL-1 secara *Enzyme Linked Immuno Assay* (ELISA). Analisis data menggunakan korelasi *rank Spearman* dan *Fishers's Exact test*. **Hasil:** Terdapat 10 anak (24,4%) yang mengalami kusta subklinik (kadar antibodi IgM anti-PGL-1 $\geq 600 \mu\text{ML}$). Terdapat hubungan lingkungan fisik rumah: kelembapan ($r=-0,366$; $p=0,009$) dan suhu rumah ($r=0,342$; $p=0,014$) dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1. Pencahayaan, kepadatan rumah, ventilasi, jenis lantai, dinding rumah, dan lingkungan nonfisik tidak berhubungan dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1. **Simpulan:** Faktor lingkungan fisik rumah suhu dan kelembapan berhubungan dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1, semakin tinggi suhu rumah semakin tinggi kadar antibodi IgM anti-PGL-1 dan semakin rendah kelembapan rumah semakin tinggi kadar antibodi IgM anti-PGL-1.

Kata kunci : antibodi IgM anti-PGL-1, lepra, lingkungan fisik rumah dan nonfisik.

ABSTRACT:

Background: Leprosy remains a health problem in Indonesia, which ranks third in the world. Children of leprosy patients have high risk in infected of leprosy. Levels of antibodies IgM anti Phenolic Glicolipid-1 (PGL-1) can be used to diagnose subclinical leprosy. **Purpose:** To evaluate relationship between the environment with levels of antibodies in children in the leprosy settlement Kelet Jepara. **Methods:** This analysis was cross sectional approach. Subjects in this study were 41 children of leprosy patients aged 6-14 years. Sampling method used purposive sampling. Data were collected by interviews, observation, and examination of blood samples to evaluate the levels of antibodies. Data analysis was using corelation rank Spearman and Fishers's Exact test. **Results:** The results showed 10 children (24.4%) were categorized having subclinical leprosy (level of antibody IgM anti-PGL-1 $\geq 600 \mu\text{ML}$). It was found that there is a relationship of house physical environment which are humidity ($r=-0,366$; $p=0,009$) and house temperature ($r=0,342$; $p=0,014$) with levels of antibody IgM anti-PGL-1. Factors of the house physical environment: lighting, houses density, types of floors, walls of house and non-physical environment: contact intensity and duration of contact is not related to levels of antibodies IgM anti-PGL-1. **Conclusion:** Factor of house physical environment, temperature, and humidity have a correlation with level antibody IgM anti-PGL-1 level. The high levels of house temperature contributed to high levels of antibodies IgM anti-PGL-1 and the lower level of house humidity contributed to higher level of antibodies of IgM anti-PGL-1.

Key words: leprosy, antibody IgM anti-PGL-1, physical environment and non-physical.

Alamat korespondensi: Ratnawati, Staf pengajar Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung, Jl. Kaligawe KM 4 Semarang 50112 Jawa Tengah. No Telpn : (024) 6583584 ; 6582455 ; Fax (024)6582455, e-mail : ratnawati@unissula.ac.id ; No Hp : 081542349377

PENDAHULUAN

Penyakit kusta masih merupakan masalah kesehatan di dunia. *World Health Organization* (WHO) pada awal tahun 2014 melaporkan bahwa jumlah negara yang mempunyai kasus kusta total 102 negara. Negara dengan peringkat pertama kasus terbanyak adalah India dengan menyumbang 134.752 kasus pada tahun 2012 dari seluruh dunia total 232.857. Peringkat kedua adalah Brazil (33.303) dan Indonesia peringkat ketiga (18.994).¹⁻³

Berdasarkan profil kesehatan Provinsi Jawa Tengah tahun 2014, jumlah kasus baru kusta yang dilaporkan sebanyak 1.845 kasus yang meningkat dibandingkan pada tahun 2013 (1.790 kasus). Sebesar 85,9% kasus diantaranya merupakan tipe *Multi Basiler*.⁴

Berdasarkan peta kasus kusta Provinsi Jawa Tengah tahun 2014, Kabupaten Jepara termasuk yang berwarna merah karena mempunyai *New Case Detection Rate* (NCDR) >10 per 100.000 penduduk. Kabupaten Jepara memiliki peran yang sangat penting terhadap penatalaksanaan kusta karena Kabupaten Jepara mempunyai Rumah Sakit kusta dan Desa Kusta.⁴

Pengendalian kasus kusta antara lain dengan meningkatkan deteksi kasus sejak dini. Indikator yang digunakan untuk menunjukkan keberhasilan dalam mendeteksi kasus baru yaitu angka cacat tingkat 2. Mendeteksi kasus baru yang masih merupakan masalah bagi pemerintah dalam mengeliminasi kasus kusta dapat diatasi dengan pemeriksaan kadar antibodi IgM anti-*Phenolic Glicolipid*-1 (PGL-1). Dengan mengetahui kadar antibodi IgM anti-PGL-1 kelompok risiko dapat dilakukan deteksi sebelum muncul gejala klinis atau timbul kecacatan. Kadar antibodi IgM anti-PGL-1 merupakan petunjuk besarnya respons imun humoral spesifik terhadap basil *Mycobacterium leprae* yang menginfeksi tubuh seseorang dan titernya sesuai dengan "antigen load" dalam tubuh.⁵

Berdasarkan trias epidemiologi, penyakit kusta dapat terjadi karena interaksi antara *agent* (kuman *Mycobacterium leprae*, lingkungan, dan kondisi *host* yang terpapar). *Host* merupakan faktor internal sedangkan *agent* dan *environment* merupakan faktor eksternal.⁶ Pada studi pendahuluan diperoleh informasi bahwa anak pasien kusta merupakan kelompok yang sangat rentan tertular penyakit kusta, setiap hari mereka terpajan oleh kuman *Mycobacterium leprae*, dengan lingkungan rumah yang belum memenuhi kriteria rumah sehat. Hasil penelitian yang ada menunjukkan bahwa anak umur 6-14 tahun yang tinggal satu rumah dengan orang tua pasien kusta merupakan kelompok risiko dengan 5 faktor risiko menderita kusta, faktor – faktor tersebut

adalah genetik, tinggal satu rumah >5 tahun, usia dalam rentang 0-14 tahun, sosial ekonomi rendah, dan tinggal di desa yang endemis kusta, lingkungan pondok sosial penyandang cacat (liposos paca) dan daerah endemis yang merupakan lingkungan pasien kusta. Pendeteksian kelompok risiko pasien kusta sejak dini merupakan langkah pencegahan dan penatalaksanaan yang tepat dalam upaya eliminasi kusta yang merupakan program pemerintah. Berdasarkan uraian diatas, bahwa upaya pendeteksian dini kasus kusta dan penatalaksanaan kelompok berisiko sangat dibutuhkan oleh pemerintah untuk mencapai eliminasi kasus kusta di Indonesia.⁷

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hubungan lingkungan fisik dan nonfisik rumah dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1 pada anak dari pasien kusta. Manfaat penelitian agar dapat menjadi salah satu sumber informasi bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Jepara dalam menangani kasus kusta di desa kusta.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional menggunakan pendekatan potong lintang, yaitu menelaah hubungan antara faktor internal dan faktor eksternal dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1. Populasi penelitian ini adalah semua anak berusia 6-14 tahun pada tahun 2015 dengan orang tua menderita kusta yang tinggal di perkampungan kusta (liposos dan desa kusta Sumber Telu). Besar sampel dihitung dengan menggunakan rumus besar sampel minimal dengan menggunakan rumus untuk data kontinu dan mencari hubungan, diperoleh jumlah sampel sebanyak 41 anak. Pengambilan sampel secara *consecutive sampling*, sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi sampel pada penelitian ini adalah semua anak yang berusia 6-14 tahun dengan riwayat orangtua pasien menderita kusta dan tinggal satu rumah, bersedia menjadi koresponden pada penelitian dengan ditandai orang tua mereka menandatangani *informed consent*, secara klinis tidak ada tanda dan gejala menderita kusta. Kriteria eksklusi menderita penyakit kronis dan infeksi lainnya, pada saat pengambilan sampel tidak berada ditempat pengambilan sampel darah, pasien sedang dalam keadaan sakit ketika pengambilan darah dan adanya kendala ketika pengambilan *sampling* darah.

Analisis data menggunakan analisa univariat dan bivariat korelasi *rank Spearman* dan *Fisher Exact test*.

HASIL

Hasil penelitian digambarkan pada Tabel 1 – 6. Responden penelitian ini adalah orang tua yang

menderita kusta dan subjek penelitian adalah anak dari penderita kusta.

Tabel 1. Distribusi frekuensi responden

	Jumlah	Persentase
Lokasi tempat tinggal		
1. Liposos	2	4,88
2. Desa kusta	39	95,12
Tipe kusta		
1. PB	1	2,44
2. MB	40	97,56
Sumber Kontak		
Ayah	25	61
Ibu	6	14,6
Ayah dan Ibu	10	24,4
Pekerjaan		
Petani	9	22,0
Buruh pabrik	7	17,1
Swasta	7	17,1
Buruh tani	6	14,6
Sopir	2	4,9
Tidak bekerja	2	4,9
Tukang parkir	2	4,9
Cleaning service	1	2,4
Jual bakso	1	2,4
Mandor	1	2,4
PNS	1	2,4
Tukang kayu	1	2,4
Tukang ojek	1	2,4

Keterangan:

Liposos = Lingkungan pondok sosial

PB = Pausibasiler

MB = Multibasiler

PNS = Pegawai Negeri Sipil

Tabel 2. Karakteristik subjek dan responden

	Rerata	Standar Deviasi	Minimal	Maksimal
Usia subjek (tahun)	10,59	2,683	6	14
Lama Pendidikan subjek (tahun)	4,22	2,806	0	8
Usia ayah (Tahun)	47,1	7,12	34	60
Usia Ibu (Tahun)	41,1	6,36	27	50
Lama pendidikan ayah	7,0	1,85	6	6
Lama pendidikan Ibu	7,1	1,46	12	9
Pendapatan keluarga / orang /bulan (rupiah)	208.963	87.558	90.000	480.000

Analisa univariat dikelompokkan menjadi dua yaitu data dengan skala numerik pada Tabel. 3 dan skala kategorik pada Tabel 4. Analisis bivariat dengan uji korelasi Spearman menghubungkan faktor lingkungan fisik rumah (suhu, intensitas cahaya, kelembapan, luas ventilasi, dan kepadatan) dan

lingkungan nonfisik (lama kontak dan intensitas kontak) dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1. Uji Fisher's Exact Test digunakan untuk menganalisis hubungan jenis dinding dan lantai rumah dengan kusta subklinik. Hasil analisis pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 3. Analisa univariat variabel numerik

	Nilai Tengah	Standar Deviasi	Minimal	Maksimal
Lingkungan fisik rumah				
1. Suhu rumah ($^{\circ}\text{C}$)	32,6	1,23	29,1	34,4
2. Kelembapan rumah (%)	52	7,70	46	71
3. Intensitas cahaya (lux)	56	14,10	20	80
4. Kepadatan (M^2/Orang)	17,4	8,85	8	41,6
5. Ventilasi (%)	0,9	1,36	0,01	5,7
Lingkungan nonfisik				
1. Intensitas kontak	7,4	0,95	5	9
2. Lama kontak	6,0	1,81	3	9

Tabel 4. Analisa univariat variabel kategorik

	Jumlah	Persentase
Status Kusta Subjek		
1. Normal	31	75,6
2. Subklinik	10	24,4
Dinding rumah		
1. Memenuhi syarat	34	82,9
2. Tidak memenuhi syarat	7	17,1
Lantai rumah		
1. Memenuhi syarat	34	82,9
2. Tidak memenuhi syarat	7	17,1

Tabel 5. Analisa Bivariat variabel numerik

Variabel	R	p*
Lingkungan nonfisik		
1. Skor Intensitas kontak	-0,041	0,401
2. Lama kontak	-0,084	0,302
Lingkungan Fisik rumah		
1. Suhu	0,342	0,014
2. Intensitas cahaya	-0,096	0,274
3. Kelembapan	-0,366	0,009
4. Ventilasi	0,137	0,196
5. Kepadatan	0,121	0,225

*rank Spearman

Tabel 6. Analisa bivariat variabel kategorik

Variabel	Status Kusta		p*
	Subklinik	Normal	
Dinding rumah			
1. Tidak memenuhi syarat	2	5	0,78
2. Memenuhi syarat	8	26	
Lantai rumah			
1. Tidak memenuhi syarat	2	5	0,78
2. Memenuhi syarat	8	26	

*Fisher's Exact Test

PEMBAHASAN

Pemeriksaan antibodi IgM anti-PGL-1 dapat digunakan untuk mendukung penegakan diagnosis

penyakit kusta terutama untuk kasus kusta dengan tanda dan gejala yang meragukan dalam usaha pemberantasan penyakit kusta. Kadar antibodi IgM

anti-PGL-1 berkaitan erat dengan banyaknya *M. leprae* di dalam tubuh.⁸

Pada penelitian ini dapat diketahui terdapat hubungan antara faktor lingkungan fisik rumah, yaitu kelembapan rumah dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1. Hasil analisis didapatkan $p=0,009$ dengan $r=-0,366$. Hasil penelitian yang dilakukan di Biak, kelembapan didalam rumah yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 7,222 kali untuk menderita kusta dibandingkan dengan yang mempunyai kelembapan di dalam rumah yang memenuhi syarat.⁹ Hasil penelitian di Kota Kupang didapatkan $p=0,000$; $OR=8,037$; $CI (95\% 2,945 - 21,935)$, rumah dengan kelembapan ruangan tidak memenuhi syarat memiliki peluang 8,037 kali menderita kusta dibandingkan seseorang yang memiliki rumah dengan kelembapan ruangan sesuai.¹⁰ Kelembapan rumah yang memenuhi syarat rumah sehat adalah 40-70%.¹¹

Hubungan lingkungan fisik rumah yang suhu juga menunjukkan hubungan secara signifikan dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1 ($r=0,342$ dan $p=0,014$). Hal ini sesuai dengan penelitian di Kabupaten Biak yang menunjukkan suhu merupakan faktor risiko terhadap kejadian kusta ($p=0,039$ dan $OR=0,385$ dengan $CI=0,167-0,885$).⁵ Hasil penelitian di Kota Kupang mendapatkan hasil yang sama, bahwa suhu merupakan faktor risiko kejadian kusta ($p=0,000$; $OR=7,429$; $CI 95\% 2,703 - 20,419$) artinya seseorang yang memiliki rumah dengan suhu ruangan tidak sesuai ($30^{\circ}C$) memiliki peluang 7,429 kali menderita kusta dibandingkan seseorang yang memiliki rumah dengan suhu ruangan sesuai ($18^{\circ}C - 30^{\circ}C$).¹⁰ *M. leprae* bisa hidup pada suhu dan kelembapan yang bervariasi, baik pada musim hujan, panas, iklim tropis, maupun subtropis.¹²

Hubungan faktor lingkungan nonfisik rumah, yaitu lama kontak dan kadar antibodi IgM anti-PGL-1 tidak bermakna. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Maluku tenggara barat ($OR=2,023$; $95\% CI 0,124-33,105$), CI yang mencakup nilai satu berarti kontak serumah tidak bermakna secara statistik terhadap kejadian kusta.¹³ Hasil ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Semarang, terdapat hubungan yang bermakna antara lama kontak 1-3 tahun dengan kejadian kusta subklinis. Pada penelitian ini semua responden lama kontaknya >3 tahun sehingga tidak termasuk dalam kriteria hasil penelitian di Semarang tersebut.^{14,15}

Faktor lingkungan nonfisik rumah, yaitu intensitas kontak dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1 didapatkan hasil ($r=-0,041$; $p=0,401$) tidak menunjukkan hubungan yang bermakna. Penelitian di Sumenep mendapatkan hasil terdapat 27,6%

narakontak intensif mengalami kusta subklinis.¹⁴ Penelitian yang dilakukan oleh Karo di Maluku mendapatkan hasil bahwa terdapat hubungan antara kepadatan hunian dengan kejadian penyakit ($OR=7,429$; $95\% CI=2,996-18,422$) yang berarti bahwa hunian yang padat berisiko 7,4 kali terhadap kejadian penyakit kusta dibandingkan dengan hunian tidak padat.¹³ Riwayat kontak berhubungan dengan kejadian kusta. Kontak 4-10 tahun dengan pasien kusta berisiko lebih besar tertular dibandingkan pasien yang kontak pasien kurang dari 4 tahun.¹⁶ Secara historis, kontak kulit ke kulit telah dianggap sebagai sarana penyebaran kusta, sebagian karena lesi pada kulit. Konsep ini didukung oleh kecenderungan kusta lebih banyak terjadi pada orang-orang yang kontak serumah daripada mereka yang kontak tidak serumah, namun dalam kontak dekat/erat banyak faktor lain yang berkontribusi untuk menyebarkan penyakit seperti standar hidup, paparan lingkungan, dan genetik. Selain itu bagian tubuh yang sering mengalami kusta tidak sesuai dengan bagian tubuh yang sering bersentuhan langsung yaitu: pinggul, pantat, paha dan lengan. Studi terbaru pada tikus meragukan infeksi melalui kontak dengan lesi kulit kecuali lesi mengandung jumlah signifikan basil yang layak, seperti pada kasus kusta yang belum diobati.¹⁷

Faktor lingkungan fisik rumah kepadatan hunian dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1 tidak menunjukkan adanya hubungan ($p=0,225$ dan $r=0,121$). Hasil penelitian ini disebabkan karena sebagian besar responden huniannya sudah memenuhi standar, kepadatan $>17,3 m^2$. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Iswahyudi di Pasuruan, Hannan di Sumenep, dan Imamul di Talango, yang menjelaskan tidak ada pengaruh antara kepadatan hunian dengan terjadinya kusta.^{5,14,18} Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian di Biak ($p=0,004$ dan $OR=2,571$ dengan $CI 95\% CI = 1,124-5,884$), yang artinya kepadatan hunian yang padat memiliki risiko 2,571 kali untuk menderita kusta dibandingkan dengan kepadatan hunian rumah yang tidak padat. Hunian yang padat memungkinkan kontak lebih besar, sesuai dengan penelitian di Brazil, bahwa kontak satu rumah merupakan faktor risiko tertular penyakit kusta. Pada penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda karena pada penelitian ini semua responden mempunyai kepadatan rumah yang memenuhi syarat ($>10 m^2$).^{9,19}

Hasil analisis korelasi antara faktor lingkungan fisik rumah (intensitas cahaya rumah) dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1 ($p=0,274$ dan $r=-0,096$) yang menunjukkan tidak terdapat hubungan yang bermakna. Hasil nilai r yang negatif ini sejalan dengan penelitian di Lamongan, hubungan pencahayaan

dengan kenaikan titer antibodi spesifik kusta OR=0,969 dengan nilai B=-0,032, hal ini berarti setiap unit peningkatan pencahayaan mempunyai kemungkinan menurunkan titer antibodi spesifik kusta sebesar 0,969 kali.²⁰ Tidak ada hubungan antara intensitas cahaya dengan kejadian kusta subklinis ini sejalan dengan hasil penelitian di Jember.²¹

Hasil analisis menunjukkan tidak ada hubungan antara faktor lingkungan fisik rumah jenis lantai dan dinding rumah dengan kejadian kusta subklinis (p=1). Hasil ini sesuai dengan penelitian di Biak dengan p=1,000 dan OR=1,087 (95% CI = 0,488-2,424) tidak ada hubungan antara jenis lantai rumah dengan kejadian kusta (jenis lantai rumah yang tidak memenuhi syarat bukan merupakan faktor risiko terhadap kejadian kusta).⁹ Penelitian yang dilakukan di Lamongan tidak terdapat hubungan antara kondisi lantai rumah dengan kejadian kusta (OR=2,8 dan p=0,051). Lantai tanah atau lumpur terkontaminasi oleh penderita kusta memungkinkan seseorang yang ada di rumah untuk tertular kusta, didapatkan *Deoxyribose Nucleic Acid* (DNA) *Mycobacterium leprae* dengan menggunakan teknis pemeriksaan *Polymerase Chain Reaction* (PCR).²²

Pada penelitian ini tidak ada hubungan antara lingkungan fisik rumah luas ventilasi dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian di Biak yang menyatakan terdapat hubungan antara ventilasi dengan kejadian kusta (p=0,024 ; OR=2,829 95% CI = 1,227-6,521), artinya luas ventilasi rumah yang tidak memenuhi syarat memiliki resiko 2,829 kali akan menderita kusta.⁹ Penelitian di Polewali Mandar juga menunjukkan adanya hubungan antara luas ventilasi dengan kejadian kusta (p=0,003 ; OR=3,377; 95% CI (1,477–7,719)).²³ Pada penelitian ini semua responden luas ventilasinya <10% sehingga hasilnya tidak sama dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Adapun ventilasi yang memenuhi syarat adalah luasnya 10% dari luas lantai.¹¹

Terdapat 10 anak (24,39 %) dari 41 anak yang terdiagnosis kusta subklinis (kadar antibodi IgM anti-PGL-1 \geq 600 □/MI). Terdapat hubungan antara variabel: faktor lingkungan fisik rumah, yaitu suhu dan kelembapan rumah dengan kadar antibodi IgM anti-PGL-1, Semakin tinggi suhu rumah semakin tinggi kadar antibodi IgM anti-PGL-1 dan semakin rendah kelembapan rumah semakin tinggi kadar antibodi IgM anti-PGL-1.

KEPUSTAKAAN

1. Siregar RS. Saripati penyakit kulit. Vol I. Jakarta: EGC; 2005. p. 154
2. World Health Organization. Global leprosy

- update, 2014: need for early case detection. *Wkly Epidemiol Rec* 2015; 90(36): 461–76.
3. World Health Organization. Global leprosy update, 2013; reducing disease burden. *The Wkly Epidemiol Rec* 2014; 89(36): 389-400.
4. Dinas Kesehatan Jateng. Profil kesehatan Jawa Tengah tahun 2014. Mei 2014. p. 25-6.
5. Putri RD, Amiruddin MD, Tabri F, Adriaty D, Wahyuni R. Evaluation of anti PGL-1 antibody titer in a group of healthy school children who live in leprosy endemic area from 2007-2010. *Indones J Trop Infect Dis* 2010; 1(3): 110–3.
6. Budiarto E. Pengantar epidemiologi. Jakarta: Penerbit buku Kedokteran EGC; 2003.p. 14-6
7. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Buku pedoman nasional pemberantasan penyakit kusta. Cetakan XVIII. 2006. p. 15-17.
8. Srihartati E, Indropo A. Uji serologik anti PGL-I pada penderita kusta. *Berk Ilmu Kesehat Kulit & Kelamin* 2010; 22(3): 165-71.
9. Patmawati, Nurjazuliand OS. Faktor risiko lingkungan dan perilaku penderita kusta di kabupaten polewali mandar. *Buletin Penelitian Kesehatan* 2015; 43: 207-12
10. Berbasari A, Nurina L, Tallo SR. Analisis faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian kusta di wilayah kerja puskesmas Kota Kupang. *Cendana Medical Journal Agustus* 2017; 11(2):165-166.
11. Keman S. Kesehatan perumahan dan lingkungan pemukiman. *J Kesehat Lingkung*. 2005; 2(1): 29-42
12. Valois EMS, Campos FMC, Ignott E. Prevalence of mycobacterium leprae in the environment : a review. *African J of Microbiol Res*. 2015; 9(40): 2103-10
13. Kora B. Faktor resiko kejadian penyakit kusta di wilayah kerja puskesmas Saumlaki Kabupaten Maluku Tenggara Barat tahun 2010-2011. *Indones J Public Heal* 2013; 9(4): 236-42
14. Hannan M. Faktor yang mempengaruhi penularan penyakit kusta berdasarkan pengukuran kadar antibodi anti PGL-1 pada narakontak di Kecamatan Pragaan Kabupaten Sumenep. *J Kesehat Wiraraja Med* 2011; 1(2): 73-86
15. Lestanyo D, Ekawati, Rahfiludin, Z. Deteksi dini infeksi kusta stadium subklinis dan hubungannya dengan lama kontak dan tipe kusta di kota Semarang. *Documentation Fakultas Kesehatan Masyarakat*; 2005
16. Job CK, Jayakumar J, Kearney M, Gillis TP. Transmission of leprosy: a study of skin and nasal secretions of household contacts of leprosy

- patients using PCR. *Am J Trop Med Hyg.* 2008;78(3): 518-21.
17. Mansjoer A, Suprohaita, Wardhani, WI, Setiowulan W. Editor. *Kapita selekta kedokteran. Edisi 3 jilid 2.* Jakarta : Media Aesculapius FKUI. p. 65
 18. Nurkasanah S, Wahyuni CU, Wibowo A. Faktor yang berpengaruh terhadap kenaikan titer antibodi spesifik kusta. *J Berk Epidemiol.* 2013; 1(2): 213-23.
 19. Sales AM, De Leon AP, Düppre NC, Hacker MA, Nery JA, Sarno EN, Penna ML. Leprosy among patient contacts: a multilevel study of risk factors. *PLoS neglected tropical diseases.* 2011; 5(3): e1013-3
 20. Sales AM, De Leon AP, Düppre NC, Hacker MA, Nery JA, Sarno EN, Penna ML. Leprosy among patient contacts: a multilevel study of risk factors. *PLoS neglected tropical diseases.* 2011;5(8): e1013
 21. Ellyke. Kondisi lingkungan fisik rumah penduduk dengan kejadian kusta di Kecamatan Jenggawah Kabupaten Jember. *J IKESMA.* 2012; 8(2): 98-107.
 22. Aprizal, Lazuardi L, Hardyanto S. Faktor risiko kejadian kusta di Kabupaten Lamongan. *BKM J Community Med Public Heal.* 2017; 33(9): 429-32.
 23. Patmawati, Nurjazuli, Setiani O. Faktor risiko lingkungan dan perilaku penderita kusta di Kabupaten Polewali Mandar . *Buletin Penelitian Kesehatan.* 2015; 43(3): 209.