

TEMUAN KEBERADAAN DNA *MYCOBACTERIUM LEPRAE* DI UDARA SEBAGAI INDIKASI PENULARAN KUSTA MELALUI SALURAN PERNAPASAN

The Findings of Mycobacterium Leprae DNA Existence in the Air as an Indication of Leprosy Transmission From Respiratory System

Qotrunada Alam Cendaki

Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga
qotrunada.ac@gmail.com

Abstrak: Rumah Sakit Infeksi Kusta Kediri terdapat sebagai sumber penularan kusta dari penderita kusta yang dapat mengkontaminasi udara sekitar dengan basil kusta, selain itu terdapat kelompok berisiko yaitu tenaga medis, non-medis, dan pengunjung yang kontak dengan lingkungan penderita. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keberadaan DNA *Mycobacterium leprae* di udara di ruang perawatan Rumah Sakit Infeksi Kusta Kediri. Jenis penelitian ini observasional deskriptif yang menggunakan objek penelitian seluruh ruang perawatan Rumah Sakit Infeksi Kusta Kediri yang terdiri dari 6 ruang rawat inap dan 4 ruang rawat jalan. Variabel penelitian adalah keberadaan DNA

Mycobacterium leprae yang dideteksi dengan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Temuan DNA *M. leprae* di ruang perawatan laki - laki kelas 2 mengindikasikan adanya faktor yang mempengaruhi daya hidup bakteri *Mycobacterium leprae* di udara. Kesimpulannya adalah udara berpotensi menjadi media penularan sementara *Mycobacterium leprae*, sehingga pihak rumah sakit masih perlu pemeriksaan lebih lanjut di ruang yang positif DNA *Mycobacterium leprae* untuk memastikan agar udara relatif bersih dan aman.

Kata kunci: eksistensi DNA *Mycobacterium leprae*, penularan kusta, saluran pernapasan

Abstract: *There are transmissions source in Infectious Leprosy Hospital Kediri from leprosy patients that can contaminate air with leprosy bacillus. There are also the risk groups, such as medical and non-medical staff, and visitors who contact with the environment. This study was to describe the existence of Mycobacterium leprae DNA in the air at nursing rooms Hospital Infections leprosy Kediri. The method was observational descriptive with object were the entire room of hospital treatment infections leprosy Kediri which consisted of 6 inpatient rooms and 4 outpatient rooms. The variable in this research was existence of Mycobacterium leprae DNA by PCR (Polymerase Chain Reaction) technique. The result showed that leprosy DNA found in nursing room that indicated there was other factors that supporting Mycobacterium leprae in the air. It can be concluded that air can be the temporary potential factors of disease transmission. It's suggested to conduct in positive of Mycobacterium leprae DNA at indoor. So that indoor air is clean and healthy.*

Keywords: *existence DNA Mycobacterium leprae, leprosy infected, respiratory system*

PENDAHULUAN

Penyakit kusta adalah penyakit yang disebabkan oleh *Mycobacterium leprae* atau disebut juga *Morbus hansen* sesuai nama penemunya. Penyakit ini adalah tipe granulomatososa pada saraf tepi dan mukosa dari saluran pernapasan atas dan lesi pada kulit yang gejala klinisnya bisa diamati dari fisik. Apabila tidak terdeteksi secara dini penyebaran kusta sangat progresif, menyebabkan kerusakan pada kulit, saraf-saraf, anggota gerak, dan mata (Depkes RI, 2006).

Penyakit kusta diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu *pauci bacillair* (PB) dengan ciri sedikit bercak dan *Multibasiler* (MB) dengan ciri memiliki banyak bercak (WHO, 2010). Pada pasien yang

memiliki tanda penyakit kusta dilakukan pemeriksaan identifikasi bakteri *Mycobacterium leprae* dengan metode pewarnaan *Ziehl Nelsen* (ZN) untuk mencari basil tahan asam (BTA) sebagai langkah deteksi dini (Herlina dkk, 2014).

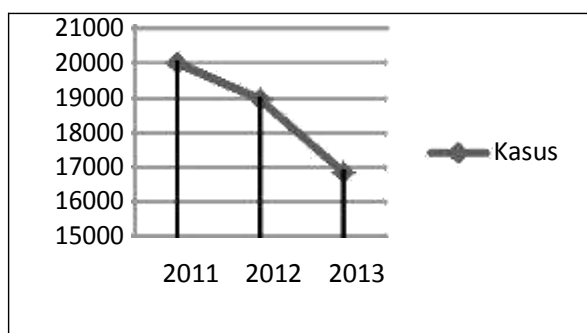
Laporan resmi dari WHO 2015 menyebutkan angka kasus kusta baru dunia sebanyak 206.107 jiwa, dibandingkan tahun sebelumnya pada 2012 sebanyak 232.857 jiwa dan pada tahun 2011 sebanyak 226.626 jiwa. Penurunan angka jumlah penderita kusta cukup signifikan dibandingkan angka kemunculan kasus baru sebanyak 4,0%. Indonesia termasuk urutan kelima dalam negara yang wilayahnya endemis kusta setelah Brazil, India, dan Tiongkok.

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan kelembapan cukup tinggi hingga 95%. Kelembapan tersebut merupakan kondisi yang sesuai untuk habitat alamiah kusta. Terbukti pada angka prevalensi penemuan kusta baru atau *New Case Detection Rate* (NCDR) pada tahun 2011 sebesar 8,30 per 100.000 penduduk atau sebanyak 20.023 jiwa. Hingga tahun 2013 terjadi penurunan angka prevalensi menjadi 6,79 per 100.000 penduduk atau sebanyak 16.856 jiwa (Depkes RI, 2011).

Jawa Timur merupakan provinsi dengan beban kasus kusta tertinggi di Indonesia. Data dari Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur selama 3 tahun berturut-turut menunjukkan adanya penurunan angka kejadian kusta di Jawa Timur, yaitu pada tahun 2011 terdapat 6.157 kasus kusta, pada tahun 2012 terdapat 5.570 kasus kusta, dan pada tahun 2013 sebanyak 4.572 kasus. Sampai saat ini kasus kusta di Jawa Timur tersebar di sebagian kabupaten/kota dan yang masih menduduki angka paling tinggi di wilayah Madura antara lain Sampang, Sumenep, Bangkalan, serta Jember.

Program pemberantasan kusta di Indonesia sudah berjalan kurang lebih 12 tahun dimulai sejak tahun 2003, namun masih belum bisa menurunkan kasus baru kusta karena sebagian besar penderita kusta berasal dari masyarakat golongan menengah ke bawah (Zulkifli, 2003).

Rendahnya pengetahuan masyarakat tentang kusta mempengaruhi stigma yang melekat pada penyakit kusta dan penderita bahkan keluarganya. Perlakuan diskriminatif berdampak penderita enggan berobat karena takut keadaannya diketahui masyarakat sekitarnya.



Grafik 1.

Jumlah tren kasus baru kusta tahun 2011–2013
(Sumber: Profil Kesehatan Indonesia 2013, Pusat Data dan Informasi)

Hal ini mengakibatkan tingginya kasus kusta baru karena masih terdapat rantai penularan kusta, timbulnya kecacatan pada penderita yang terus menjadi masalah yang tak terselesaikan.

Penyebaran dan penularan penyakit kusta dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu intensitas kontak dengan penyakit kusta, pernah tidaknya kontak, dan lama kontak dengan penderita. Lingkungan yang meliputi air, tanah dan udara berperan menjadi habitat alamiah penyakit kusta. Penularan penyakit kusta dapat melalui udara (*airborne disease*), air (*waterborne disease*) dan tanah. Penularan melalui udara (*airborne disease*) yaitu pada mukosa hidung yang merupakan tempat terjadinya infeksi primer. Pernyataan tersebut diperkuat dengan penemuan bahwa bakteri *Mycobacterium leprae* mampu hidup untuk beberapa waktu di lingkungan (Cree & Smith, 1998).

Bakteri *Mycobacterium leprae* banyak ditemukan pada kulit tangan, daun telinga, dan mukosa hidung juga ditemukan pada debu rumah penderita dan dalam air untuk mandi dan mencuci. Penelitian yang dilakukan oleh Arliny (2003) menyebutkan hasil DNA positif sebesar 52,5% sampel hapusan mukosa hidung dari penderita baru. Kontak dengan penderita kusta memberikan kontribusi sebesar 24,6% terhadap penularan penyakit kusta terutama pada mereka yang tinggal serumah dengan penderita. Penularan penyakit kusta tertinggi melalui tetesan lendir mukosa hidung yang terdispersi ke udara pernapasan (*droplet infection*). Dimana pada mukosa hidung penderita terdapat banyak sekali basil kusta yang mudah terbawa keluar melalui udara pernapasan (Warsini, 2007).

Menurut Kusumaningsih (2012) dalam penelitiannya mengatakan bahwa lingkungan tempat tinggal penderita kusta memiliki kelembapan lebih buruk dibandingkan tempat tinggal bukan penderita, hal ini disebabkan pencahayaan yang kurang dan tidak memiliki jendela atau ventilasi sehingga keadaan kamar penderita kusta sangat lembab. Pengukuran ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Noerolandra (2005) yang menyatakan bahwa kelembapan menjadi risiko timbulnya penyakit kusta dimana kelembapan yang optimum berkisar 40–70% dengan suhu ruang 22–30°C. Kuman kusta akan cepat mati apabila terkena sinar matahari langsung, tetapi dapat bertahan hidup sementara selama beberapa jam di tempat yang lembab.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kartini (2004) menyatakan bahwa sejumlah 34 sampel (18,2%) dari total 187 sampel menunjukkan positif basil kusta. Kartini menjelaskan bahwa lingkungan menjadi faktor yang mempengaruhi penularan selain tempat kerja, lama kerja, dan keamatan kontak yang menjadi sumber penularan kusta terhadap karyawan rumah sakit khusus kusta Tugurejo.

Penelitian yang dilakukan Kartini (2004) melihat *port of entry* dalam menganalisis faktor risiko penularan *Mycobacterium leprae* di rumah sakit. Penelitian lain yang dilakukan Trisnaini (2013) mengkaji peran atau faktor lingkungan yang menunjukkan hubungan keberadaan *Mycobacterium leprae* sebagai media hidup dan penularan penyakit kusta di daerah Sampang kepulauan Madura yang merupakan endemik kusta.

Bakteri *Mycobacterium leprae* terbawa keluar bersama udara pernapasan atau cipratan ludah penderita dan bercampur dengan *particulate matter* di udara. Sebesar 52,9% nafas yang dihembuskan oleh penderita atau pasien *Mycobacterium leprae* membawa basil kusta melalui pemeriksaan basil tahan asam (BTA). Bakteri kusta bersifat *obligat intracellular* yang membutuhkan sel inang untuk bisa hidup dan media sebagai jalan penularan. Udara dalam ruang akan menjadi kontaminan penyakit dan mengandung bibit penyakit (*agent*).

Udara ruang berperan sebagai simpul kedua yaitu media penularan kusta. Dibutuhkan kondisi fisik yang optimal agar bakteri kusta mampu bertahan hidup di udara, kondisi ini dipengaruhi langsung oleh kualitas udara dan sanitasi ruang. Keberadaan basil *Mycobacterium leprae* di udara yang menjadi potensi bahaya terhadap manusia di sekitar penderita, yaitu tenaga medis, tenaga non-medis, karyawan, dan pengunjung yang memiliki faktor risiko tertular basil *Mycobacterium leprae* melalui jalur pernapasan (Withington, 2009). Hingga saat ini para peneliti kusta menyatakan keberadaan kusta di lingkungan khususnya udara hanya berdasar ditemukannya basil kusta pada mukosa hidung penderita dan orang sehat *carrier*.

Rumah Sakit Infeksi Kusta Kediri merupakan rumah sakit yang memberikan perawatan kuratif dan rehabilitatif terhadap pasien kusta. Sanitasi lingkungan rumah sakit harus baik untuk mencegah transmisi penularan penyakit kusta dari pasien ke pegawai rumah sakit. Kualitas fisik udara *indoor* terutama di ruang perawatan pasien

harus sesuai dengan persyaratan kesehatan lingkungan rumah sakit berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1204/MENKES/SK/X/2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit dimana hal tersebut dipengaruhi oleh kualitas sanitasi lingkungan yang sangat mempengaruhi daya hidup bakteri *Mycobacterium leprae* di udara.

Rumah sakit infeksi kusta Kediri mayoritas memiliki ruang perawatan yang pencahayaan dan sistem ventilasinya homogen menyebabkan kondisi ruangan menjadi panas dan kelembapan tinggi yang merupakan faktor pendukung penularan penyakit kusta.

Bakteri *Mycobacterium leprae* dapat hidup di luar tubuh manusia selama 7 hari dengan suhu 20,6°C dan kelembapan 43,7% sedangkan pada suhu 35,7°C dan kelembapan 77% mampu hidup hingga 10 hari (Rees & Young, 1994). Ruangan dengan kelembapan yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan membawa pengaruh bagi penghuninya, ruangan yang lembab akan menjadi tempat yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri *Mycobacterium leprae*. Sehingga sinar matahari yang masuk ke dalam ruangan sangatlah penting untuk menghindari ruangan yang lembab (Zulkifli, 2003), sedangkan ventilasi mampu membebaskan ruangan dari bakteri patogen karena terjadi aliran udara yang terus menerus (Susanta, 2007).

Lingkungan rumah sakit yang tidak sehat berpotensi bagi mikroorganisme patogen khususnya *Mycobacterium leprae* yang bersifat *obligat intracellular* yang tidak dapat hidup di lingkungan rumah sakit dalam jangka waktu yang lama. Sehingga membutuhkan sel inang untuk hidup kemungkinan terbesar baik tenaga medis, tenaga non medis, maupun pengunjung rumah sakit merupakan kelompok berisiko menjadi *carrier* basil kusta melalui media udara (*inhalation*) karena memiliki intensitas dan lama kontak yang tinggi dengan penderita kusta. Belum ada program pemantauan kualitas udara secara rutin di rumah sakit seperti yang tertera dalam Kepmenkes RI no. 1204 tahun 2004 untuk langkah pencegahan penyebaran dan penularan penyakit dari dalam ke luar atau sebaliknya.

Pendekatan 4 simpul kesehatan lingkungan, peneliti melihat di rumah sakit infeksi (kusta) Kediri berperan sebagai simpul 1 yang merupakan sumber penularan kusta dari manusia yaitu pasien di rumah sakit kusta (*host* atau *carrier* bakteri *Mycobacterium leprae*) terutama pada penderita kusta tipe Multibasiler (MB).

Identifikasi bakteri *Mycobacterium leprae* dengan metode pewarnaan Ziehl Nelsen (ZN) untuk mencari basil tahan asam (BTA) tidak mampu melihat bakteri kusta secara akurat. Teknik tersebut hanya mampu menunjukkan jumlah bakteri secara umum, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan pendukung selanjutnya yang lebih sensitif, spesifik, dan tepat untuk mendeteksi adanya bakteri *Mycobacterium leprae*.

Metode pemeriksaan *polymerase chain reaction* (PCR) atau dalam bahasa Indonesia secara umum disebut Reaksi Rantai Polimerasi (RRP). *Polymerase Chain Reaction* adalah suatu metode enzimatik *in vitro* yang digunakan untuk menghasilkan gugus DNA spesifik dalam jumlah besar dalam waktu singkat melalui tahap *denaturation*, *annealing*, dan *extension* pada temperatur yang berbeda. Proses PCR dapat dikerjakan dengan cepat dan mampu mendeteksi *Mycobacterium leprae* secara spesifik meski dengan jumlah *sampel* sangat sedikit yaitu *single helix* DNA bakteri (Donoghue, 2001).

Berdasarkan rumusan masalah diatas, perlu dilakukan pemeriksaan bakteriologis *Mycobacterium leprae* pada ruang perawatan pasien dengan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk menunjukkan potensi penularan dari penderita kusta melalui udara dan juga untuk mengevaluasi hasil pengobatan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah observasional deskriptif dengan studi desain *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada bulan Februari hingga bulan April 2015. Lokasi penelitian berada di Rumah Sakit Infeksi kusta Kediri. Tempat pengambilan sampel di ruang rawat inap dan rawat jalan di Rumah Sakit Infeksi Kusta Kediri yang digunakan untuk melakukan pelayanan terhadap pasien penderita kusta, dan untuk data pendukung dilakukan pemeriksaan mukosa hidung perawat dari ruang rawat inap dan ruang rawat jalan.

Pengambilan sampel objek penelitian menggunakan total populasi dengan dua macam jenis ruang, yaitu pada ruang rawat inap berdasarkan ruang yang dihuni dan untuk penelitian berdasarkan ruang yang dihuni dan digunakan oleh pasien penderita kusta yaitu sebanyak 6 ruang, sedangkan ruang rawat jalan yaitu ruangan yang digunakan dalam memberikan pelayanan terhadap pasien penderita kusta yaitu sebanyak 4 ruang.

Pengambilan sampel perawat sebagai data pendukung penelitian menggunakan data pegawai yaitu seluruh perawat yang bekerja dibagian ruang perawatan lebih dari 10 tahun yaitu sebanyak 30 perawat. Dari total jumlah perawat yang masuk kriteria inklusi sejumlah 27 perawat. Dari data yang sudah homogen dipilih secara *random* 4 perawat yang menjadi sampel.

Pengumpulan data primer yang diperoleh hasil pemeriksaan sampel mikrobiologi udara ruang dan mukosa hidung perawat untuk melihat eksistensi DNA *Mycobacterium leprae*. Instrumen penelitian berupa lembar pengumpulan data dan lembar observasi terhadap variabel yang diteliti. Variabel yang diteliti terdiri dari variabel dependen yaitu eksistensi DNA *Mycobacterium leprae* dan variabel independen yaitu pencahayaan dan keadaan ventilasi. Pemeriksaan eksistensi DNA *Mycobacterium leprae* menggunakan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

Penelitian ini sudah dilakukan uji kelayakan etik penelitian kesehatan (*ethical clearance*) oleh Komite Etik di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga nomor: 394-KEPK.

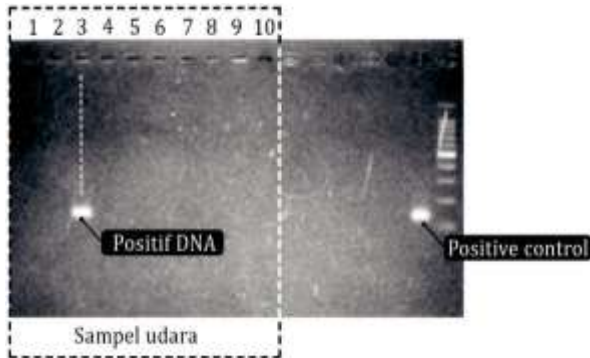
HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksistensi DNA *Mycobacterium leprae*

Hasil pengambilan sampel udara untuk memeriksa keberadaan mikrobakteri dalam ruang perawatan Rumah Sakit Infeksi Kusta Kediri melalui alat khusus untuk mengambil sampel mikroorganisme di udara yang berukuran kurang dari 1 μm sesuai dengan Kepmenkes RI Nomor 1335 Tahun 2002 Tentang Standar Operasional Pengambilan dan Pengukuran Sampel kualitas Udara Ruangan Rumah Sakit. Terdapat dua jenis alat yaitu MAS-100 *Eco Microbial air Sampler* dan EPAM-5000.

EPAM-5000 berukuran lebih besar dan menghasilkan suara dengung yang sedikit mengganggu. Kedua alat ini efektif untuk menangkap mikrobakteri di udara karena Secara teknis MAS-100 *Eco Microbial air Sampler* mempunyai kelebihan daripada EPAM-5000. Alat ini lebih fleksibel karena ukurannya yang kecil dapat di tempatkan pada ruang terbatas, bentuknya tidak mengganggu estetika, dan mudah dibawa menggunakan filter yang kerapatannya 0,22 μm . Alat ini mampu mengalirkan udara dengan berbagai kecepatan sesuai ruangan yang diambil sampel dengan pengaturan *flow rate* yaitu 2–6 liter/menit.

Pengambilan sampel mikrobiologi udara media basah yang kemudian dilakukan pemeriksaan DNA bakteri menggunakan teknik *Polimerase Chain Reaction* (PCR) (Kepmenkes RI No.1335 Tahun 2002).



Gambar 1.

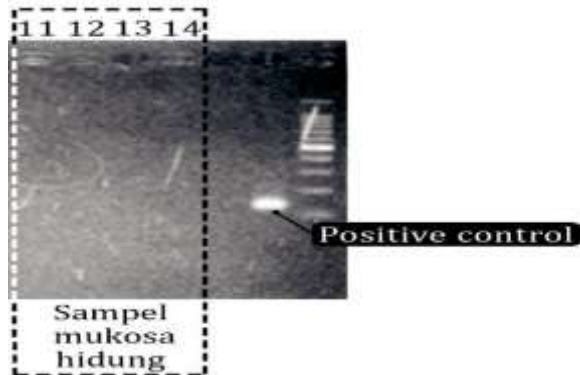
Foto Pemeriksaan Laboratorium Hasil Uji *Polymerase Chain Reaction* DNA *Mycobacterium leprae* pada Sampel Udara

Keterangan:

Lane 1–10 Sampel udara/Lane 15 DNA kontrol negatif

Lane 16 DNA kontrol positif (*Mycobacterium leprae* strain Thai 53)

Lane 17 00bp DNA ladder



Gambar 2.

Foto Pemeriksaan Laboratorium Hasil Uji *Polymerase Chain Reaction* DNA *Mycobacterium leprae* pada Sampel Mukosa Hidung

Teknik PCR yang dilakukan sebanyak 40 siklus yang dalam tiap siklusnya menghasilkan X^2 double helix DNA. Hasil deteksi basil *Mycobacterium leprae* di visualisasi menggunakan kamera khusus. Hasil yang terlihat ditandai dengan adanya produk *fragmen* DNA dengan ukuran 100bp. Penggunaan elektroforesis dalam satu *plate* dikarenakan menggunakan DNA ladder yang sama dan mempersingkat waktu pemeriksaan seperti Gambar 1.

Tabel 1.

Eksistensi DNA *Mycobacterium leprae* di Ruang Perawatan Rumah Sakit Infeksi (Kusta) Kediri Tahun 2015

Ruang	Hasil Pemeriksaan DNA				Jumlah	
	<i>Mycobacterium leprae</i>		Negatif			
	Positif				n	%
Rawat inap	1	16,6	5	83,3	6	100,0
Rawat jalan	0	0,0	4	100,0	4	100,0

Gambar 1 menunjukkan baris 1 sampai 10 merupakan hasil uji PCR dari sampel udara ruang perawatan. Terdapat deteksi DNA dengan hasil positif pada baris 3 dimana terlihat tanda berwarna putih seperti tanda pada *positive control* di baris 16.

Lane 11 sampai 14 merupakan gambar hasil uji PCR dari sampel *swab* mukosa hidung perawat. Tidak ditemukan tanda apapun dari keempat baris yang menunjukkan semua sampel negatif DNA *Mycobacterium leprae*. Baris 15 merupakan sampel kontrol DNA *Mycobacterium leprae* negatif dan baris 16 adalah sampel kontrol DNA positif.

Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan DNA *Mycobacterium leprae* di ruang rawat inap sebanyak 1 (16,6%) ruang positif DNA *Mycobacterium leprae* dan 6 (83,3%) ruang menunjukkan negatif DNA *Mycobacterium leprae*. Hasil pemeriksaan pada ruang rawat jalan yaitu sebanyak 4 (100,0%) ruang menunjukkan DNA *Mycobacterium leprae* negatif.

PEMBAHASAN

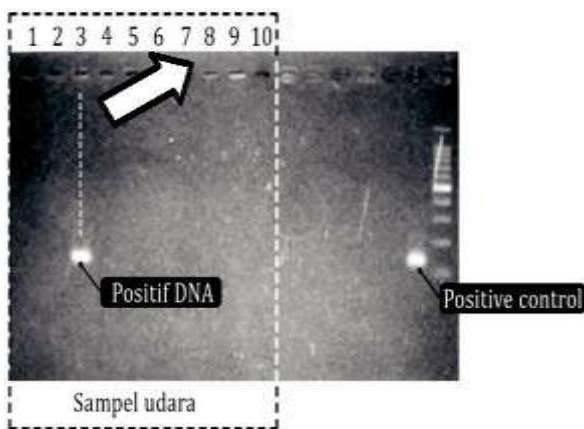
Gambaran Keberadaan DNA *Mycobacterium Leprae* pada Ruang Rawat Jalan Rumah Sakit Infeksi Kusta Kediri

Pelayanan rawat jalan rumah sakit kusta dikhususkan bagi penderita kusta yang baru mendapatkan penanganan untuk pertama kali, bisa dikatakan identifikasi awal atau masih dalam fase gejala yang memberikan tanda-tanda penyakit kusta. Poli rawat jalan digunakan oleh pasien kusta yang melakukan *check up* rutin dan terapi.

Pasien kusta baru merupakan *host* atau pembawa penyakit yang masih aktif. Bakteri *Mycobacterium leprae* mampu dideteksi melalui sekret hidung dari pasien kusta yang belum mendapatkan pengobatan. Sekret hidung atau mukosa hidung berperan sebagai jalur utama keluarnya *Mycobacterium leprae* yang masih aktif ke lingkungan.

Selain melalui sekret hidung, jalur keluar *Mycobacterium leprae* dari dalam tubuh yaitu melalui kulit. Meskipun terdapat penelitian ditemukannya AFB (*Acid Fast Bacilli*) pada epitel skuamous pada kulit dikatakan bahwa peneliti tidak dapat menentukan berapa jumlah AFB pada kulit, meskipun sudah banyak dilakukan pemeriksaan spesimen pada penderita (Noorden, 1994).

Banyaknya pasien kusta pada ruang rawat jalan diyakini mampu menjadi kontaminan bakteri *Mycobacterium leprae* udara ruang, baik melalui pernapasan penderita maupun dari kulit penderita yang tergradasi bersama *particulate matter* di udara (Withington, 2009). Udara mengandung berbagai macam partikel termasuk bakteri, jamur, dan spora dalam bentuk droplet atau bioaerosol.



Gambar 3.

Foto Pemeriksaan Laboratorium Hasil Uji *Polymerase Chain Reaction* DNA *Mycobacterium leprae* pada Sampel Udara.

Udara berperan sebagai salah satu unsur lingkungan terpenting yang menopang kehidupan makhluk di bumi. Udara juga memiliki peran lain dalam unsur kesehatan lingkungan, yaitu sebagai jalur penularan bakteri, spora, dan jamur.

Hasil pemeriksaan PCR untuk sampel udara dari ruang rawat jalan yaitu baris 7, 8, 9, 10 tidak menunjukkan adanya DNA *Mycobacterium leprae* yang positif. Tidak terdeteksinya DNA kusta di rawat jalan dipengaruhi oleh sirkulasi udara dan sanitasi yang baik. Pada ruang pengambilan sampel penderita yang menggunakan *air conditioner* sudah mampu mengatur sirkulasi udara dan membunuh bakteri infeksius di dalam ruang. Kondisi ruang yang tidak terlalu besar dan lama pasien berada di dalam ruang tidak lebih dari 20 menit sehingga menurunkan *feasibility* pemeriksaan basil kusta di udara ruang.

Ruang pemeriksaan dan diagnosa juga sudah memiliki standar kualitas udara yang baik sehingga tidak ditemukan bakteri kusta. Pada waktu siang hari posisi ventilasi dalam keadaan terbuka berpengaruh pada kualitas udara dalam ruang agar tidak pengap dan lembab yang dapat menyebabkan berkembangnya mikroorganisme di udara yaitu basil *Mycobacterium leprae*.

Semakin panas atau tinggi suhu udara maka basil kusta akan cepat mati. Pengaturan ventilasi silang selain sebagai suplai dan buangan udara juga berfungsi sebagai pengatur sinar ultraviolet yang masuk ke dalam ruang dan membunuh kuman termasuk *Mycobacterium leprae*.

Tidak terdeteksinya DNA *Mycobacterium leprae* pada ruang rawat jalan dikarenakan *range* DNA *ladder* yang menjadi kontrol pendeteksi keberadaan DNA kusta kurang tinggi yaitu 100bp, sehingga masih bisa muncul kemungkinan ditemukan DNA *Mycobacterium leprae* dengan jumlah sampel yang lebih besar dan kekuatan deteksi dipertajam.

Gambaran Keberadaan DNA *Mycobacterium Leprae* pada Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Infeksi Kusta Kediri

Temuan DNA *Mycobacterium leprae* seperti ditunjukkan pada baris 3 hasil pemeriksaan PCR yang berasal dari sampel ruang rawat inap laki-laki kelas 2 menjadi indikasi adanya risiko penularan penyakit kusta melalui udara.

Jalur masuk *Mycobacterium leprae* belum diketahui secara pasti. Akan tetapi jalur yang dipertimbangkan sebagai jalur masuk *Mycobacterium leprae* adalah saluran pernapasan atas dan kulit (Noorden, 1994). Sebuah percobaan pada tikus yang disemprot dengan basil kusta, menunjukkan basil kusta dapat ditemukan pada paru-paru tikus percobaan tersebut. Namun belum dapat dibuktikan bagaimana bakteri *Mycobacterium leprae* dapat mencapai saraf tepi (Agusni, 2003).

Penelitian sebelumnya menguatkan adanya risiko penularan dari pasien atau penderita kusta yang berada di rawat inap kepada pengunjung atau perawat karena nafas dari hidung 100,0% penderita kusta membawa basil tahan asam (BTA). Rata-rata perhitungan BTA di setiap hembusan nafas adalah $3,3 \times 10^4$ CFU/ml.

Penularan melalui *droplet* infeksi ini memegang peranan yang cukup besar dalam rantai penularan *Mycobacterium leprae*, dan menunjukkan bahwa pernapasan merupakan cara transmisi penting dalam lingkungan (Agra, 2001).

Ruang rawat inap yang dihuni rata-rata 6 pasien per ruangan dan yang paling banyak 11 pasien membuat kontaminasi basil kusta yang terbawa melalui nafas bercampur dengan *particulate matter* di udara. Kondisi suhu yang tinggi tanpa ada fasilitas pendukung seperti kipas angin untuk menggerakkan udara dalam ruang membuat pada siang hari suhunya cukup tinggi.

Kondisi demikian menyebabkan pasien kusta yang ada dalam ruang perawatan suhu tubuhnya juga meningkat, sehingga ada kemungkinan dalam kondisi seperti itu membuat tubuh penderita meningkat. Peningkatan suhu tubuh membuat bakteri kusta di kulit maupun di mukosa hidung akan ikut menguap di udara ruang bersamaan dengan keluarnya keringat pasien.

Meningkatnya suhu tubuh penderita kusta selaras dengan kepadatan penghuni ruang semakin menambah jumlah basil kusta yang terdispersi ke udara ruang. Bakteri kusta mampu bertahan hidup di lingkungan selama tujuh hari dengan suhu 20,6°C dan kelembapan 43,7% (Ress RJW & Young DB, 1994), dengan begitu *Mycobacterium leprae* mampu bertahan di udara tidak hanya karena ada sel inang yang ditumpanginya namun juga didukung oleh kualitas fisik udara ruang tersebut. Banyaknya pengunjung rumah sakit yang lalu lalang dan menjenguk berisiko menjadi *carrier* dari basil kusta dan menjadi media optimal penyebaran penyakit kusta. Masa inkubasi yang lama menjadi penghambat dalam mendeteksi tanda kusta di tubuh manusia.

Terdapat kasus tenaga kesehatan rumah sakit terkena penyakit kusta setelah praktek selama beberapa bulan di rumah sakit infeksi (kusta) Kediri. Diagnosa menunjukkan masa inkubasi dimulai sebelum tenaga kesehatan tersebut berada di rumah sakit. Daya tahan tubuh atau imunitas manusia yang dinamis mempengaruhi lama inkubasi penyakit kusta dan daya hidup bakteri dalam tubuh manusia.

Rumah sakit yang merupakan tempat penyelenggaraan upaya kesehatan seharusnya bebas dari risiko penularan penyakit infeksi. Sesuai dengan tugas dan fungsi rumah sakit menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit, upaya kesehatan atau langkah yang dilakukan melalui pendekatan peningkatan kesehatan (*promotif*), pencegahan penyakit (*preventif*), penyembuhan penyakit (*kuratif*), dan pemulihan (*rehabilitatif*) yang dalam pelaksanaannya dilakukan secara sinergi yaitu serasi, terpadu, dan berkesinambungan.

Eksistensi *Mycobacterium leprae* di Udara Ruang Perawatan Rumah Sakit Infeksi Kusta Kediri

Pada penelitian ini memberikan bukti bahwa dari 10 ruang perawatan yang diambil sampel udaranya yang kemudian diteliti, didapatkan 1 (10,0%) ruang perawatan yang positif DNA *Mycobacterium leprae*. Berdasarkan temuan tersebut menunjukkan bahwa lingkungan rumah sakit infeksi kusta Kediri masih berpotensi menjadi media penyebaran basil kusta.

Hasil penelitian ini menjawab pertanyaan dari beberapa penelitian sebelumnya yang menemukan adanya DNA *Mycobacterium leprae* positif pada mukosa hidung narakontak penderita kusta. Temuan ini membuktikan bahwa udara merupakan komponen lingkungan yang menjadi jembatan antara *host* atau *carrier* basil kusta dengan komponen lingkungan lain (air, tanah) di sekitar penderita.

Keberadaan DNA *Mycobacterium leprae* positif pada ruang perawatan yang berarti udara di sekitar ruang tercemari basil kusta dari pasien, ada kemungkinan yang menjadi sumber pencemar adalah pasien baru yang masih dalam tahap awal pengobatan. Ada faktor lain yaitu aliran udara dari luar ruangan yang masuk ke dalam ruang perawatan laki-laki kelas 2 dimana saat pengambilan sampel, partikel udara yang mengandung basil kusta ikut terhisap. Keberadaan pasien baru maupun pasien opname di ruang perawatan merupakan sumber utama yang paling mungkin menjadi sumber kontaminasi basil kusta di udara.

Hipotesa terhadap pasien baru tersebut berdasar pada penelitian sebelumnya yang menyatakan mukosa hidung penderita adalah tempat dimana banyak ditemukan basil kusta. Dari mukosa hidung pasien yang berfungsi sebagai *port of exit* atau jalur keluar basil kusta kemudian bercampur dengan *particulate matter* di udara.

Bakteri *Mycobacterium leprae* bersifat *obligat intracellular* yang membutuhkan sel inang untuk tetap hidup, kemudian bagaimana bakteri kusta bisa bertahan untuk hidup sementara di lingkungan udara dengan lama waktu yang dibutuhkan untuk membelah diri selama 12,5 hari. Kemungkinan untuk bertahan di lingkungan akan sangat kecil jika bakteri kusta tidak menumpang sel inang yaitu kuman lain yang ada di udara ruang rawat jalan dan rawat inap.

Mikrobakteri yang menjadi sel inang basil *Mycobacterium leprae* di udara didukung oleh penelitian yang dilakukan (Trisnaini, 2013) menyatakan penemuannya bahwa lebih dari 90,0% amoeba yang dikultur menunjukkan hasil positif *Mycobacterium leprae* dalam tubuhnya. Penelitian tersebut meyakinkan bahwa temuan DNA *Mycobacterium leprae* pada udara ruang perawatan pasien diperankan oleh bakteri atau kuman lain yang menjadi pengangkut bakteri *Mycobacterium leprae* dalam menginfeksi manusia sehat melalui lapisan kulit dan mukosa hidung.

Hasil penelitian didasarkan dari lokasi pengambilan sampel berada di rumah sakit infeksi (kusta) Kediri yang mana daerah tersebut bukanlah daerah endemis penyakit kusta. Sehingga bisa dikatakan keberadaan kusta bersumber dari penderita dan membawanya ke lingkungan rumah sakit, dikarenakan pada penelitian lain yang menyimpulkan adanya temuan basil kusta di lingkungan memang bersumber dari lingkungan itu sendiri dimana lingkungan tersebut termasuk dalam daerah endemis kusta.

Keberadaan DNA *Mycobacterium leprae* di udara ruang perawatan mengindikasikan lingkungan udara ruang tersebut kontaminasi basil kusta (Cendaki, 2015). Hasil positif masih belum bisa dinyatakan berbahaya atau infeksius jika hanya berdasar pada hasil PCR DNA *Mycobacterium leprae*.

Eksistensi *Mycobacterium leprae* pada Mukosa Hidung Perawat Rumah Sakit Infeksi (Kusta) Kediri

Hasil pemeriksaan PCR sampel mukosa hidung perawat tidak ditemukan DNA *Mycobacterium leprae* positif. Seluruh perawat yang menjadi responden sudah bekerja lebih dari 10 tahun, hal tersebut sesuai teori yang dikemukakan Agusni (2003) dalam penularan kusta diperlukan persyaratan kontak yang lama, intim dan terus menerus dengan sumber penularan. Faktor risiko penularan terhadap individu yang kontak langsung dengan penderita kusta lebih tinggi dibandingkan populasi atau masyarakat sekitar penderita. Perawat yang setiap hari kontak dengan penderita tipe *Multibasiler* (MB) lebih berisiko daripada kontak dengan tipe *Pausi Basiler* (PB).

Intensitas kontak antara perawat dengan lingkungan pasien yang tinggi dimungkinkan perawat memiliki risiko sebagai *carrier* basil kusta. Pasien rawat inap merupakan penderita baru yang sedang menjalani terapi dan penderita yang mengalami reaksi. Sedangkan pada ruang rawat jalan merupakan penderita yang baru muncul indikasi kusta dan penderita yang periksa paska pengobatan.

Secara teori, manusia yang kontak dengan penderita/pasien saat mengalami reaksi dan sedang dalam menjalani terapi lebih berpotensi tertular kusta dibandingkan pasien yang telah selesai pengobatan (Jifanti, 2010). Terbukti dari hasil pemeriksaan bahwa udara ruang rawat inap laki-laki kelas 2 positif terkontaminasi basil kusta berkaitan dengan keberadaan atau tingkat keparahan pasien kusta.

Seluruh sampel mukosa perawat hasilnya negatif, hal tersebut didukung oleh beberapa faktor yaitu yang pertama penggunaan APD perawat berupa masker dan sarung tangan sebagai *barrier nursing* sudah mampu menjaga perawat terinfeksi basil kusta dari penderita dan didukung faktor status gizi dan asupan nutrisi perawat yang menjadi pembentuk sistem pertahanan tubuh terhadap serangan penyakit (Trisnaini, 2013).

SIMPULAN DAN SARAN

Sebanyak 1 dari 10 sampel udara ruang perawatan menunjukkan hasil positif bakteri *Mycobacterium leprae*. Temuan ini membuktikan bahwa tidak hanya kontak langsung dengan penderita yang berperan besar dalam penyebaran bakteri kusta, namun terdapat kemungkinan sumber penularan di luar manusia melalui lingkungan yang dipengaruhi kualitas dan sanitasi ruang tersebut.

Pada ruang perawatan laki-laki kelas 2 yang ditemukan DNA *Mycobacterium leprae* positif sebaiknya dilakukan pemeriksaan lanjutan (RNA) untuk memastikan bakteri kusta tersebut aktif atau tidak. Sebaiknya dilakukan desinfeksi setiap satu bulan sekali dengan menggunakan aerosol (*resorcinol*, *trietylin glikol*) atau disaring dengan *electron presipitator*, dan dilakukan pengambilan sampel udara ruang serta pemeriksaan parameter kualitas udara (kuman/mikrobakteri) minimum 2 (dua) kali setahun. Sebagai tindak lanjut untuk memastikan bakteri kusta aktif atau tidak, perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan yaitu RNA. Jika hasilnya menunjukkan positif bakteri aktif maka setiap tenaga medis, non-medis, dan pengunjung sebagai kelompok berisiko dapat melakukan pencegahan diri dengan memakai APD yaitu masker dan sarung tangan.

Perlu adanya penelitian lanjutan dengan menggunakan jumlah sampel yang lebih besar dan dilakukan *outdoor* maupun *indoor* rumah sakit, untuk mengidentifikasi sumber keberadaan basil kusta yang bisa berasal penghuni rumah sakit atau memang sudah ada di lingkungan sekitar rumah sakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusni. (2003). *Penyakit Kusta Penyakit Tua dengan Segudang Misteri*, pidato penerimaan guru besar bidang Ilmu Penyakit dan kelamin Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya.
- Agra. (2001). *The research Achievement of the Central Jalma Institute for Leprosy*, ICMR bulletin, February, vol. 31, no. 2.
- Arliny, Y. (2003). Deteksi *Mycobacterium leprae* Menggunakan Teknik PCR pada Specimen Hapusan Mukosa Hidung dan Sayatan Lesi Kulit Penderita Kusta. *Tesis*. Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya.
- Cendaki Q.A. (2015). Hubungan kualitas fisik udara dengan eksistensi DNA *Mycobacterium leprae* di rumah sakit infeksi (kusta) Kediri tahun 2015. *Skrripsi*. Universitas Airlangga.
- Cree I.A., and Smith C.S. (1998). Leprosy Transmission and Mucosal Immunity: Towards Eradication, *Leprosy Review*, vol. 69, hal. 112–121.
- Depkes RI. (2006). *Buku Pedoman Nasional Pemberantasan Penyakit Kusta*. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta.
- Depkes RI. (2011). Profil Data Kesehatan Indonesia Tahun 2011. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Donoghue H.D., dan Spigelman M. (2001). PCR Primers that Can Detect Low Levels of *Mycobacterium leprae* DNA. *Journal medical microbial*, hal. 50.
- Herlina S., Standy S dan Velma B. (2014). Gambaran Pemeriksaan Mikroskopik Basil tahan Asam pada Pasien Diagnosa Klinik Lepra Di Poli Penyakit Kulit Dan kelamin Di BLU RSUP Prof. Dr. D. kandou Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, Vol. 2, April.
- Jifanti Friska. (2010). Perbandingan Eksistensi *Mycobacterium leprae* dimukosa Hidung Narakontak Serumah dan Tidak Serumah dengan Penderita Kusta. *Tesis/Karya Akhir*. Lab. Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin, Unhas Makasar.
- Kartini. (2004). Deteksi *Mycobacterium leprae* pada mukosa hidung dengan pemeriksaan reaksi rantai polimerase dan faktor-faktor yang mempengaruhi, SMF Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin. FK UNDIP, Semarang.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204 tahun 2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1335 Tahun 2002 Tentang *Standar Operasional Pengambilan dan Pengukuran Sampel kualitas Udara Ruangan Rumah Sakit*.
- Kusumaningsih H.A. (2012). Perbedaan Kondisi Sanitasi Dasar Fisik Rumah dan Perilaku Pada Penderita dan Bukan Penderita Kusta di Wilayah Kerja Puskesmas Sumberaji Kecamatan Sukodadi Kabupaten Lamongan. *Tesis*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya.
- Noerolandra D.S. (2005). Perbedaan Kondisi Fisik Rumah dan Kepadatan Rumah antara Penderita Kusta Kontak dan Non Kontak di Kabupaten Tuban. *Skrripsi*. FKM Unair.
- Noordeen S.K. (1994). The epidemiology of leprosy, in RC Hastings, Leprosy, Churchill Livingstone, Edinburgh, page. 29–43.
- Ress R.J.W. and Young D.B. (1994). The Microbiology of Leprosy, Edisi 2, Churchill Livingstone, Eddinburge.
- Susanta. 2007. *Agar Rumah Tidak Gelap dan Tidak Pengap*. Jakarta: Niaga Swadaya.
- Trisnaini Inoy. (2013). Analisis Lingkungan Fisik Rumah dan Eksistensi DNA *Mycobacterium leprae* pada Tanah Lantai Rumah Penderita Kusta di Daerah Endemis Kusta Kecamatan Camplong kabupaten Sampang Madura. *Tesis*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 44 tahun 2002 *tentang rumah sakit*.
- Warsini. (2007). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penularan Kusta pada Kontak Serumah Provinsi

- DIY dan Kabupaten Klaten. *Tesis*. Universitas Gajah Mada.
- Withington S.G. (2009). Leprosy in: Manson, Patrick, Tropical disease 21st edition. Saunder London: Elsevier, page. 1053–1071.
- WHO. (2010). *Expert Committee on Leprosy 2010*, Eight report, Technical report series 968. World Health Organization, Geneva.
- WHO. (2015). *Leprosy*, diakses dari: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs101/en/>.
- Zulkifli. (2003). *Penyakit Kusta dan Masalah yang Ditimbulkannya*. [online] <<http://www.library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-zulkifli2.pdf>> accessed on may 25, 2