

**FAKTOR RISIKO KOLONISASI ENTEROBACTERIACEAE
PADA NASOFARING ANAK**

**RISK FACTOR OF NASOPHARYNGEAL ENTEROBACTERIACEAE
COLONIZATION IN CHILDREN**

**LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna mencapai derajat sarjana strata-1 kedokteran umum**

**GISDA IRWANTI
G2A006072**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
TAHUN 2010**

FAKTOR RISIKO KOLONISASI ENTEROBACTERIACEAE PADA NASOFARING ANAK

Gisda Irwanti¹, Helmia Farida²

ABSTRAK

Latar belakang : Kolonisasi bakteri pada nasofaring merupakan tahap awal patogenesis dan penyebaran penyakit infeksi saluran nafas pada manusia. Penelitian pola kolonisasi di Asia, terutama Indonesia, masih terbatas dan mengacu pada kolonisasi bakteri Gram positif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi kolonisasi Enterobacteriaceae pada anak serta menganalisis apakah usia, paparan asap rokok dan tingkat kepadatan hunian merupakan salah satu faktor risikonya.

Metode : Desain penelitian ini adalah observational analitik dengan pengambilan data secara *cross sectional*. Sebanyak 153 anak yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di 16 RW di Semarang, dilakukan pengisian kuesioner untuk mendapatkan variabel faktor risiko dan swab nasofaring. Identifikasi koloni dilakukan dengan kultur dengan media Blood Agar dan Mac Conkey, penilaian morfologi, pengecatan Gram, tes oksidase dan dikonfirmasi dengan mesin Vitek 2. Data diolah dengan uji *Chi square* pada *SPSS 15.0 for windows*.

Hasil : Prevalensi kolonisasi Enterobacteriaceae pada nasofaring 153 anak sehat didapatkan sebanyak 11,1 %. Hasil analisis faktor risiko usia $RP = 1,030$, $p = 0,954$, $CI\ 95\% = 0,375 - 2,828$, paparan asap rokok $RP = 1,159$, $p = 0,775$, $95\%\ CI = 0,442 - 3,181$, dan tingkat kepadatan hunian $RP = 1,762$, $p = 0,269$ dan $95\%\ CI = 0,640 - 4,851$.

Simpulan : Terdapat kolonisasi Enterobacteriaceae pada nasofaring anak sehat. Usia, paparan asap rokok dan tingkat kepadatan hunian bukan merupakan faktor – faktor risiko yang mempengaruhi kolonisasi Enterobacteriaceae.

Kata kunci : faktor risiko, kolonisasi Enterobacteriaceae

¹ Mahasiswa program pendidikan S-1 kedokteran umum Fakultas Kedokteran Undip

² Staf Pengajar Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Undip

RISK FACTOR OF NASOPHARYNGEAL ENTEROBACTERIACEAE COLONIZATION IN CHILDREN

Gisda Irwanti¹, Helmia Farida²

ABSTRACT

Background : Bacterial colonization in the nasopharynx is the initial stage of pathogenesis and the spread of respiratory infections in human. Pattern of colonization research in Asia, especially Indonesia, is still limited and refers to the colonization of Gram-positive bacteria. This study aimed to determine the prevalence of Enterobacteriaceae colonization in healthy children and to analyze whether age, cigarette smoke exposure and crowding was one of risk factors.

Methods : This was an observational analytic study with cross sectional data retrieval. A total of 153 children who met inclusion and exclusion criteria in 16 neighborhoods in Semarang, filled out the questionnaire and were taken their nasopharyngeal swab. Identification of colonies was done by culturing on Blood Agar and Mac Conkey, assessment of morphology, Gram staining, oxidase test and confirmed by Vitek 2 machine. The data were analyzed using Chi Square by SPSS version 15.0 for windows.

Result : The prevalence of nasopharyngeal colonization of Enterobacteriaceae in 153 healthy children showed as many as 11.1%. Analysis of risk factors of age PR = 1.030, p = 0.954, CI 95% = 0.375 to 2.828, exposure to cigarette smoke PR = 1.159, p = 0.775, 95% CI = 0.442 to 3.181, and crowding PR = 1.762, p = 0,269 and 95% CI = 0.640 to 4.851.

Conclusion : Nasopharyngeal colonization of Enterobacteriaceae found in healthy children. Age, exposure to cigarette smoke and crowding are not the risk factors which affect the colonization of Enterobacteriaceae.

Keyword : risk factors, colonization of Enterobacteriaceae

PENDAHULUAN

Manusia diuntungkan dengan keberadaan flora normal dalam tubuhnya. Peran flora normal bagi manusia adalah melindungi tubuh manusia dari infeksi dengan cara berkompetisi dengan bakteri patogen yang dapat menimbulkan penyakit dan menyediakan vitamin serta eliminasi toxin yang dihasilkan bakteri patogen.¹ Namun, flora normal dapat masuk ke dalam aliran darah atau jaringan dan kemudian sifat dari komensal menjadi patogen dan menimbulkan penyakit.^{2,3}

Saat lahir, mukosa nasofaring bayi dalam keadaan steril. Seiring usia, jalan nafas anak akan ditempati oleh berbagai macam mikroorganisme yang berbeda. Kolonisasi bakteri pada nasofaring merupakan tahap awal dari patogenesis penyakit infeksi saluran nafas pada anak, terutama pneumonia, dan juga terkait dengan penyebaran penyakit tersebut.^{2,4,5} *Streptococcus pneumoniae* dan *Moraxella catarrhalis* merupakan dua kuman potensial patogen tersering yang menghuni nasofaring anak usia 1 – 2 tahun.^{4,6,7} Bakteri-bakteri ini merupakan penyebab pneumonia yang sering dijumpai pada anak. Data pola kolonisasi pada anak di atas mengacu pada penelitian – penelitian yang dilakukan di negara – negara belahan Barat. Data pola kolonisasi bakteri pada anak di Indonesia belum ada, begitupula data bakteri penyebab pneumonia pada anak. Mengingat patogenesis pneumonia yang selalu didahului oleh kolonisasi bakteri pada nasofaring dan sulitnya mendapatkan sampel berupa sputum pada anak dengan kasus pneumonia, maka data pola kolonisasi flora pada nasofaring anak menjadi sangat penting terkait dengan penegakkan diagnosa dan penanganan kasus-kasus pneumonia.

Enterobacteriaceae merupakan kelompok bakteri Gram negatif bentuk batang yang banyak terdapat di alam, terutama pada air.² Enterobacteriaceae dapat menghuni nasofaring manusia dan menjadi salah satu etiologi pneumonia. Penelitian kolonisasi bakteri batang Gram negatif pada anak dengan pneumonia komunitas di Brazil menunjukkan bahwa kolonisasi bakteri batang Gram negatif pada anak dengan

pneumonia lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Penelitian tersebut juga menyatakan bakteri batang Gram negatif sering dijumpai sebagai penyebab utama pneumonia komunitas pada negara tropis dan berkembang , hal ini diduga terkait dengan keadaan sosial ekonomi dan iklim.⁸ Studi lain menunjukkan bakteri batang Gram negatif termasuk Enterobacteriaceae lebih banyak didapatkan pada anak-anak di Angola dan Brazil dibandingkan di Belanda.⁹ Data hasil kultur sputum Rumah Sakit Dr. Karyadi, Semarang, periode Januari – Juni tahun 2009 – 2010 , didapatkan kolonisasi Enterobacteriaceae pada sebagian besar pasien. Namun, data prevalensi kolonisasi Enterobacteriaceae dan juga faktor risiko yang mempengaruhi kolonisasi pada anak di Indonesia belum ada.^{10,11}

Berdasarkan data di atas dan pertimbangan kesamaan kondisi sosiodemografik Brazil dengan Indonesia dimana keduanya merupakan negara berkembang dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, sosio-ekonomi yang relatif masih berkembang dan jumlah perokok yang tinggi, maka kolonisasi Enterobacteriaceae pada nasofaring anak Indonesia menjadi sangat mungkin. Selain itu faktor – faktor risiko seperti usia, tingkat kepadatan hunian dan paparan asap rokok mungkin mempengaruhi kolonisasi Enterobacteriaceae pada anak di Indonesia.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian penelitian observasional analitik dengan pengambilan data secara *cross sectional* yang dilaksanakan bulan Februari sampai dengan Maret 2010. Populasi penelitian meliputi anak - anak sehat di kota Semarang dan sekitarnya yang berusia 6 bulan – 5 tahun. Populasi terjangkau merupakan bagian dari populasi penelitian yang berasal dari lingkungan Rukun Warga / RW. Penentuan unit RW yang diteliti diperoleh melalui klaster acak. Dari sejumlah kecamatan di Semarang, secara random dipilih 16 kecamatan, kemudian 16 kelurahan dari masing – masing kecamatan dan unit RW dan RT dari masing – masing kelurahan. Penelitian dilakukan dengan mendatangi kegiatan – kegiatan rutin warga RW. Bila jumlah

subyek yang diharapkan tidak terpenuhi, maka pencarian diperluas kepada warga yang tidak hadir pada kegiatan tersebut ataupun RT terdekat berdasarkan informasi ketua RW dan pengelola kegiatan. Responden anak direkrut dari posyandu atau acara arisan warga daerah setempat dengan kriteria inklusi ; tidak sedang mengonsumsi antibiotik oral dalam 2 hari terakhir, tidak memiliki lesi pada mukosa hidung, subyek bebas dari gejala dan tanda infeksi saluran nafas saat pengambilan sampel dan bersedia menjadi subyek penelitian secara sukarela dan kooperatif. Pengambilan sampel dilakukan dengan melakukan pengisian kuesioner dan swab nasofaring. Pengisian kuesioner dilakukan melalui proses wawancara dengan ibu atau pengasuh responden, kemudian apabila subyek memenuhi kriteria inklusi maka dilanjutkan dengan swab nasofaring.

Identifikasi bakteri yang mengkolonisasi responden berdasarkan pada kultur dengan media Blood Agar dan Mac Conkey, penilaian morfologi, pengecatan Gram dan tes oksidase yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang. Hasil penelitian dinyatakan positif untuk kelompok bakteri Enterobacteriaceae jika terdapat 1 koloni atau lebih pada media agar Mac Conkey, pengecatan Gram menunjukkan bakteri bentuk batang Gram negatif , tes oksidase negatif dan terkonfirmasi dengan dengan mesin Vitek 2 yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan penyakit Infeksi Erasmus Medical Centrum, Rotterdam.

Hasil Identifikasi koloni dan kuesioner kemudian diolah dengan program komputer *SPSS 15.0 for Windows*. Analisis dilakukan dalam 2 tahap, yaitu analisis deskriptif dan analisis bivariat. Uji yang dipakai adalah uji *Chi Square*.

HASIL

Karakteristik subyek penelitian

Pada 153 responden anak, terdapat 124 (81%) anak balita ($> 1 - \leq 5$ tahun) dan 29 (19%) bayi (6 bulan - ≤ 1 tahun). Sebanyak 87 responden anak (56,9%) berjenis kelamin laki – laki dan 66 responden anak (43,1 %) berjenis kelamin perempuan.



Gambar 1. Karakteristik subyek Penelitian Berdasarkan Usia dan Jenis Kelamin

Distribusi Kolonisasi Bakteri Potensial Patogen Respiratori Pada Nasofaring

Dari 153 responden anak, ditemukan kolonisasi bakteri potensial patogen pada 106 anak (69,3%), 30 anak (19,6%) diantaranya ditemukan kolonisasi bakteri batang Gram negatif dan sebanyak 17 anak (11,1%) ditemukan kolonisasi Enterobacteriaceae.



Gambar 2. Kolonisasi Bakteri Potensial Patogen Respiratori Pada Nasofaring



Gambar 3. Distribusi Kolonisasi Bakteri Potensial Patogen Berdasarkan Lokasi

Distribusi Faktor Risiko

Tabel 1 menunjukkan distribusi faktor risiko kolonisasi Enterobacteriaceae pada nasofaring anak. Jumlah responden yang berusia > 2 tahun dan ≤ 2 tahun hampir sama besar. Begitupula, jumlah responden anak yang terpapar asap rokok setiap hari dan tidak setiap hari hampir sama besar. Tingkat kepadatan hunian diukur berdasarkan ketentuan Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Suatu tingkat hunian dinyatakan padat apabila dihuni oleh > 2 orang / 8 m^2 .

Tabel 1. Distribusi Faktor Risiko

Faktor risiko	Keterangan	Frekuensi	%
Usia	> 2 tahun	73	47,3
	≤ 2 tahun	80	52,3
Paparan asap rokok	Tidak setiap hari	77	50,3
	Setiap hari	76	49,7
Tingkat kepadatan hunian	Tidak padat	91	59,5
	Padat	62	40,5

Hubungan Usia, Paparan Asap Rokok dan Tingkat Kepadatan Hunian dengan Kolonisasi Enterobacteriaceae

Berdasarkan hasil analisis bivariat, didapatkan nilai $p = 0,954$ (RP = 1,030, CI 95%=0,375 - 2,828) untuk variabel usia, $p = 0,775$ (RP = 1,159, 95% CI = 0,442-3,181) untuk variabel paparan asap rokok dan $p = 0,269$ (RP= 1,762 dan 95% CI= 0,640-4,851) untuk variabel tingkat kepadatan hunian. Sehingga dapat disimpulkan bahwa usia, paparan asap rokok dan tingkat kepadatan hunian bukan merupakan faktor risiko kolonisasi Enterobacteriaceae.



Gambar 4. Hubungan Usia dengan Kolonisasi Enterobacteriaceae



Gambar 5. Hubungan Paparan Asap Rokok dengan Kolonisasi Enterobacteriaceae



Gambar 6. Hubungan Tingkat Kepadatan Hunian dengan Kolonisasi Enterobacteriaceae

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini ditemukan kolonisasi bakteri potensial patogen respiratori sebanyak 106 anak (69,3 %), 30 anak di antaranya dikolonisasi oleh bakteri batang Gram negatif (19,6%) dan 17 anak dikolonisasi Enterobacteriaceae (11,1%). Prevalensi bakteri batang Gram negatif lebih kecil jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya di Brazil oleh Wolf *et al* pada 912 anak di Brazil, yang terdiri atas 482 anak dengan *Community Acquired Pneumonia* (CAP) sebagai kelompok kasus dan 430 anak sehat sebagai kelompok kontrol. Penelitian tersebut melaporkan kolonisasi bakteri bentuk batang Gram negatif pada 430 anak yang sehat sebesar 25%.⁸ Studi lain oleh Wolf *et al* pada 306 anak yang membandingkan 3 negara di tahun yang berbeda melaporkan adanya kolonisasi bakteri batang Gram negatif (Enterobacteriaceae dan bentuk batang Gram negatif non fermentatif) pada nasofaring 60 anak (57%) di Angola dan 57 anak (50%) di Brazil , dibandingkan dengan Belanda yang hanya ditemukan pada 4 anak (5%).⁹

Hal yang menarik dari beberapa penelitian dan data di atas adalah pada prevalensi bakteri batang Gram negatif yang dilaporkan, sebagian besar merupakan Enterobacteriaceae. Keberadaan Bakteri batang Gram negatif lainnya hanya sedikit.

Prevalensi kolonisasi Enterobacteriaceae tersendiri belum pernah dilaporkan sebelumnya.

Spesies Enterobacteriaceae yang ditemukan pada 17 responden anak pada penelitian terdiri atas *Klebsiella pneumoniae* (12 anak), *Enterobacter cloacae* (7 anak) dan *Enterobacter aerogenes* (1 anak). *Klebsiella pneumoniae* dikenal sebagai salah satu penyebab *Community Acquired Pneumonia* (CAP) yang paling sering ditemukan.¹² Beberapa Spesies Enterobacter, seperti *Enterobacter cloacae* dan *Enterobacter aerogenes* telah diketahui dapat menimbulkan CAP pada manusia tetapi jarang sekali.^{12,13} Genera Enterobacter lebih sering ditemukan sebagai penyebab infeksi nosokomial. Spesies Enterobacteriaceae yang paling sering dilaporkan mengkolonisasi nasofaring manusia adalah *Klebsiella pneumoniae*. Namun, pada penelitian ini didapatkan cukup banyak spesies kelompok Enterobacteriaceae lainnya, yaitu *Enterobacter cloacae* dan *Enterobacter aerogenes* yang mengkolonisasi 8 dari 17 responden anak. *Enterobacter cloacae* dan *Enterobacter aerogenes* merupakan flora normal pada traktus gastrointestinal manusia dan hewan serta tersebar luas di alam.¹²⁻¹⁴ Penelitian lebih lanjut tentang hubungan antara kontaminasi sumber air dan kolonisasi Enterobacteriaceae dan spesiesnya perlu dilakukan. Penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar pada populasi target yang sehat akan lebih menggambarkan keadaan sebenarnya dan bermanfaat untuk menambah informasi perbedaan kolonisasi bakteri pada masyarakat Indonesia.

Penelitian ini menunjukkan usia yang lebih muda, yaitu ≤ 2 tahun, tidak meningkatkan risiko kolonisasi Enterobacteriaceae pada nasofaring. Menurut kepustakaan, kolonisasi bakteri patogen akan semakin berkurang dengan semakin bertambahnya usia. Kolonisasi bakteri patogen terutama meningkat pada usia 1-2 tahun pertama kehidupan, sedangkan akan cenderung menurun dengan semakin bertambahnya usia.⁴ Hal ini berkaitan dengan rendahnya imunitas bayi dan anak balita jika dibandingkan dengan anak yang lebih tua.⁴ Namun, penelitian dan kepustakaan yang ada mengacu pada kolonisasi bakteri Gram positif, seperti

Streptococcus pneumoniae atau bakteri Gram negatif non Enterobacteriaceae seperti *Haemophilus influenzae* dan *Moraxella catarrhalis*.

Enterobacteriaceae mungkin memiliki pola kolonisasi yang berbeda, dimana tidak didapatkan peningkatan kerentanan kolonisasi pada usia yang lebih muda. Akan tetapi, anak dengan usia bayi dan balita mungkin menjadi lebih rentan jika kondisi kesehatan dan gizinya buruk. Penelitian di Bengali melaporkan kolonisasi bakteri batang Gram negatif yang lebih tinggi pada balita (0 - ≤ 5 tahun) dengan malnutrisi yang berat dibandingkan dengan anak lain yang usianya lebih tua dengan malnutrisi yang lebih ringan.¹⁵ Selain itu, mungkin kolonisasi Enterobacteriaceae pada anak berasal dari orang dewasa di sekitarnya. Studi oleh Wang *et al* di China melaporkan bahwa kolonisasi bakteri batang Gram negatif (termasuk Enterobacteriaceae) pada traktus respiratorius lebih banyak didapatkan pada usia > 65 tahun, terutama oleh *Klebsiella pneumoniae*.¹⁶ Selain itu, menurut Rodriguez dan Martinez, bakteri Gram positif dan Gram negatif non Enterobacteriaceae lebih banyak ditemukan pada anak – anak usia bayi dan anak balita.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perbedaan kolonisasi Enterobacteriaceae pada semua usia, yaitu usia pra sekolah (di bawah 5 tahun), sekolah, remaja bahkan dewasa dan lansia. Selain itu, perlu dipertimbangkan faktor keberadaan anggota keluarga lansia yang tinggal bersama anak, kondisi kesehatan dan gizi anak. Transmisi silang dari lansia ke anak dan sebaliknya serta kondisi sistem imun dan gizi yang buruk pada anak mungkin menjadi salah satu alasan ditemukannya Enterobacteriaceae pada anak.

Paparan asap rokok setiap hari pada penelitian ini, tidak meningkatkan risiko kolonisasi Enterobacteriaceae pada nasofaring responden. Hal ini bertentangan dengan sebuah kepustakaan yang menyebutkan bahwa kebiasaan merokok orang tua berhubungan dengan peningkatan kolonisasi bakteri patogen pada traktus respiratorius.^{4,9} Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh 2 hal, yaitu jenis bakteri yang diteliti dan kuantifikasi frekuensi paparan asap rokok. Pada penelitian ini, yang diteliti adalah koloni bakteri potensial patogen dari kelompok Enterobacteriaceae

sedangkan penelitian sebelumnya meneliti kelompok Gram positif dan *Haemophilus influenzae*. Kemudian, kebiasaan merokok dikelompokkan menjadi setiap hari dan tidak setiap hari, sedangkan pada penelitian sebelumnya tidak mengkuantifikasikan frekuensi paparan. Namun, jawaban responden yang beragam juga menyulitkan peneliti untuk mengkuantifikasikan frekuensi paparan asap rokok sehingga frekuensi paparan asap rokok tidak terkuantifikasi secara akurat. Belum pernah dilaporkan mendapatkan kepustakaan lain yang memuat penelitian yang serupa tentang hubungan frekuensi paparan asap rokok dengan keberadaan koloni Enterobacteriaceae pada anak.

Efek dari paparan rokok terhadap kolonisasi bakteri patogen belum sepenuhnya dimengerti, tetapi diduga bahwa asap rokok dapat merusak, menyebabkan peradangan pada mukosa nasofaring dan pada akhirnya akan meningkatkan kerentanan terhadap kolonisasi virus dan juga bakteri.^{4,9} Namun, perlu dipertimbangkan juga lama paparan, apakah orangtua atau orang dewasa di rumah responden sering merokok di dalam rumah atau di luar rumah (jauh dari anak – anak) dan keberadaan ventilasi yang baik di rumah.

Tingkat kepadatan hunian berkaitan dengan tingkat kolonisasi diduga karena dapat meningkatkan paparan bakteri – bakteri potensial patogen antar sesama anggota keluarga. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kepadatan hunian responden tidak meningkatkan risiko kolonisasi Enterobacteriaceae pada nasofaring. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wolf *et al*, yang menyebutkan hubungan antara jumlah anggota keluarga yang tinggal serumah dengan kolonisasi bakteri Gram negatif pada negara Brazil dan Angola.⁹ Namun, penelitian tersebut hanya sebatas mengetahui hubungan antara jumlah anggota keluarga yang tinggal serumah dengan kolonisasi bakteri Gram negatif pada nasofaring anak tetapi tidak memperhitungkan luas kamar dan jumlah kamar yang dimiliki oleh responden. Selain itu, Wolf *et al* menyebutkan bahwa hubungan jumlah anggota keluarga yang tinggal serumah dengan kolonisasi bakteri Gram negatif menjadi tidak bermakna ketika data dari masing – masing negara dianalisis secara terpisah. Studi lain

menyebutkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jumlah saudara yang tinggal serumah dengan kolonisasi bakteri patogen pada nasofaring.⁴ Belum pernah dilaporkan penelitian tentang hubungan tingkat kepadatan hunian dengan kolonisasi bakteri potensial patogen respiratori pada nasofaring, terutama Gram negatif ataupun Enterobacteriaceae.

Enterobacteriaceae merupakan bakteri yang tersebar secara luas di alam. Kelompok bakteri ini terutama terdapat pada air, tanah, tumbuh – tumbuhan dan terutama saluran pencernaan binatang dan manusia. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka faktor-faktor lain seperti sumber air, kontaminasi air dan paparan dari lingkungan luar yang potensial menjadi sumber transmisi Enterobacteriaceae perlu dianalisis lebih lanjut.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian membuktikan bahwa terdapat kolonisasi Enterobacteriaceae pada nasofaring anak sehat dengan prevalensi sebesar 11,1 % dan terdiri atas 3 spesies Enterobacteriaceae, yaitu *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter cloacae* dan *Enterobacter aerogenes*. Usia, paparan asap rokok, dan tingkat kepadatan hunian tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna dalam hal kolonisasi Enterobacteriaceae.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kolonisasi Enterobacteriaceae pada nasofaring populasi sehat pada semua usia, tidak hanya pada usia bayi dan balita (0 – 5 tahun), tetapi usia anak pra sekolah, sekolah dan remaja bahkan pada dewasa dan lansia untuk mendapatkan gambaran lengkap distribusi bakteri yang merupakan salah satu patogen penting di negara tropis dan berkembang. Penelitian pada segala usia dengan populasi target yang lebih besar akan lebih menggambarkan distribusi dan perbedaan pola kolonisasi Enterobacteriaceae pada populasi sehat di Indonesia. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang hubungan antara prevalensi dan jenis spesies Enterobacteriaceae pada nasofaring anak dengan faktor – faktor

risiko kolonisasi Enterobacteriaceae berupa sumber air, kontaminasi air dan paparan lingkungan luar.

Kolonisasi Enterobacteriaceae yang ditemukan pada anak sehat dapat menjadi awal mula patogenesis infeksi saluran nafas pada anak. Dalam menghadapi kasus – kasus infeksi saluran nafas pada anak, terutama yang tidak responsif terhadap pengobatan untuk jenis bakteri yang banyak dilaporkan sebagai penyebab infeksi saluran nafas, perlu dipertimbangkan kemungkinan penyebabnya merupakan Enterobacteriaceae. Selain itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut tentang pola resistensi kelompok bakteri Enterobacteriaceae sehingga pengobatan untuk infeksi saluran nafas pada anak dapat lebih optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada dr. MM DEAH. Hapsari, SpA (K), dr. Purnomo Hadi, Msi dan dr. Helmia Farida, M.Kes, SpA, selaku ketua penguji, penguji dan dosen pembimbing serta kepada semua pihak yang telah membantu penelitian dan penyusunan laporan akhir penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Normal Flora [homepage on the internet]. no date [cited 2010 January 11]. Available from: <http://www.cehs.siu.edu/fix/medmicro/normal.htm>
2. Brooks GF, Butel JS, Morse SA, Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. Jawetz, Melnick & Adelberg's medical microbiology. Jakarta: Salemba Medika, 2005.
3. Todar,K. Colonization and Invasion by Bacterial Pathogens. [homepage on the internet]. c2008 [cited 2010 January 11]. Available from: <http://www.textbookofbacteriology.net/colonization.html>

4. Rodriguez JAG, Martinez MJF. Dynamics of Nasopharyngeal Colonization By Potential Respiratory Pathogen. Journal Antimicrobial Chemotherapy.2002;50. Suppl S2: 59-73.
5. McIntosh, K. Community-Acquired Pneumonia in Children.2002.346 (6).
6. Ostapchuk M, Roberts DM, Haddy R. Community-Acquired Pneumonia in Infants and Children. 2004; 70 (5).
7. Revai K, Mamidi D, Chonmaitree T. Association of Nasopharyngeal Bacterial Colonization during Upper Respiratory Tract Infection and the Development of Acute Otitis Media. Clinical Infectious Disease.2008;46.e37
8. Wolf B, Rey LC, Moreira LB, Milatovic D, Fleer A, Verhoef J, et al. Carriage of Gram negative bacilli in Young Brazilian Children With Community Acquired Pneumonia. International Journal of Infectious Disease. 2001.5(3).
9. Wolf B, Gama A, Rey F, Fonseca W, Roord J, Fleer A, et al. Striking Differences in the Nasopharyngeal Flora of Healthy Angolan, Brazilian and Dutch children less than 5 years old. Annals of Tropical Pediatrics. 1998; 19 (3): 287 - 92.
10. Rekap hasil pemeriksaan kultur di Rumah Sakit Dr. Karyadi Semarang Januari – Juni 2009.
11. Rekap hasil pemeriksaan kultur di Rumah Sakit Dr. Karyadi Semarang Januari – Juni 2010
12. Chunha, B.A. Pneumonia, Community-Acquired. April 14,2010 [cited 2010 July 20]. Available from : <http://emedicine.medscape.com/article/234240-overview>
13. Fraser SL. Enterobacter Infections. January 7, 2010 [cited 2010 July 20]. Available from : <http://emedicine.medscape.com/article/216845-overview>
14. Keller R, Pedroso MZ, Ritchmann R, Silva RM. Occurrence of Virulence – Associated Properties in *Enterobacter cloacae*. American Society for Microbiology. 1998; 66 (2) : 645 – 649.
15. Gilman RH, Brown KH, Gilman JB, Gaffar A, Alamgir SM, Kibriya AK, et al. Colonization of the Oropharynx with Gram – Negative Bacilli in Children with Severe Protein – Calorie Malnutrition. 1982 ; 36 (2) : 284 – 289.

16. Wang S, Li D, Chu YZ, Zhu LY, Liu FZ. Determination of Oropharyngeal Pathogenic Colonization in the Elderly Community. Chinese Medical Journal.2009 ; 122 (3) : 315 – 318.