



**PERBEDAAN POLA KOLONISASI BAKTERI POTENSIAL  
PATOGEN RESPIRATORI PADA NASOFARING ANAK-ANAK  
DAN ORANG TUA SEHAT**

*THE DIFFERENCE OF NASOPHARYNGEAL COLONIZATION BY POTENTIAL  
RESPIRATORY PATHOGEN BETWEEN HEALTHY CHILDREN AND THE  
ELDERLY*

**ARTIKEL ILMIAH**

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

**Hikmawati  
G2A 006 078**

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

**PERBEDAAN POLA KOLONISASI  
BAKTERI POTENSIAL PATOGEN RESPIRATORI  
PADA NASOFARING ANAK-ANAK DAN ORANG TUA SEHAT**

Hikmawati<sup>1</sup>, Helmia Farida<sup>2</sup>  
**ABSTRAK**

**Latar belakang:** Pola kolonisasi nasofaring oleh bakteri potensial patogen respiratori penting untuk diketahui karena dapat menjadi sumber infeksi pada orang lain. Usia merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kolonisasi bakteri patogen respiratori pada nasofaring orang sehat sehingga akan didapatkan data yang berbeda pula antara anak-anak dan orang tua. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pola kolonisasi bakteri patogen respiratori pada nasofaring anak-anak dan orang tua sehat.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pengambilan data secara *Cross-Sectional* dengan sampel yang diambil secara *cluster random* dari wilayah kerja Semarang. Seratus lima puluh subjek anak-anak (0-5 tahun) serta orang tua (45-70 tahun) yang bebas dari gejala penyakit saluran napas, dilakukan swab nasofaring pada bulan Februari - Maret 2010. Pemeriksaan spesimen swab dilakukan di laboratorium mikrobiologi RSUP Dr. Kariadi. Perbedaan kolonisasi pada anak-anak dan orang tua diuji dengan uji  $\chi^2$  dan uji alternatifnya uji *Fischer* dengan *SPSS for windows 15*.

**Hasil:** Prevalensi kolonisasi bakteri potensial patogen respiratori pada nasofaring anak-anak dan orang tua sehat berturut-turut adalah *S. pneumoniae* 45.3% dan 10.7% ( $p=0.0001$ ), *H. influenzae* 12.0% dan 1.3% ( $p=0.009$ ), *Enterobacteriaceae* 10.7% dan 25.3% ( $p=0.019$ ), *S. aureus* 6.7% dan 8.0% ( $p=0.681$ ), *M. catharralis* 5.3% dan 2.7% ( $p=0.405$ ).

**Simpulan:** Kolonisasi bakteri *S. pneumoniae* dan *H. influenzae* lebih tinggi pada anak-anak dibandingkan orang tua, berbeda dengan kolonisasi *Enterobacteriaceae* dimana lebih tinggi pada usia tua. Kolonisasi *S. aureus* dan *M. catharralis* tidak berbeda bermakna.

**Kata kunci:** kolonisasi nasofaring, bakteri potensial patogen respiratori, *S. pneumoniae*, *Enterobacteriaceae*, *H. influenzae*, *M. catharralis*, *S. aureus*, anak-anak sehat, orang tua sehat.

<sup>1</sup> Mahasiswa program pendidikan S-1 kedokteran umum FK Undip

<sup>2</sup> Staf pengajar Bagian Mikrobiologi FK Undip, Jl. Dr. Sutomo No. 18 Semarang

## THE DIFFERENCE OF NASOPHARYNGEAL COLONIZATION BY POTENTIAL RESPIRATORY PATHOGEN BETWEEN HEALTHY CHILDREN AND THE ELDERLY

Hikmawati <sup>1</sup>, Helmia Farida <sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** The pattern of nasopharyngeal colonization by potential respiratory pathogen bacteria is important to be understood as they can be a source of infection for other people. As Age is one of determinant factors affecting nasopharyngeal colonization by potential respiratory pathogen bacteria in healthy people, so there will be difference in colonization among age groups. This study is aimed to know the distinct pattern of potential pathogen respiratory bacteria colonization between children and elderly.

**Methods:** This was an analytic observational study by taking a cross-sectional data with cluster random sampling from the working area of Semarang. Samples were 150 subject children (0-5 years) and the elderly (45-70 years) who were free from symptoms of respiratory tract infection and were conducted nasopharyngeal swab in February-March 2010. Nasopharyngeal swab specimen was isolated in microbiology laboratories of RSUP Dr. Kariadi. The differences of colonization between children and the elderly were tested with  $\chi^2$  test and as alternative test, Fischer test, both were processed in SPSS for Windows 15.

**Results:** The prevalence of nasopharyngeal colonization of potential respiratory pathogens in the healthy children and the elderly are respectively *S. pneumonia* 45.3% and 10.7% ( $p=0.0001$ ), *H. influenzae* 12.0% and 1.3% ( $p=0.009$ ), Enterobacteriaceae 10.7% and 25.3% ( $p=0.019$ ), *S. aureus* 6.7% and 8.0% ( $p = 0.681$ ), *M. catharralis* 5.3% and 2.7% ( $p=0.405$ ).

**Conclusions:** Nasopharyngeal colonization of *S. pneumoniae* and *H. influenzae* in healthy children is higher than in the elderly, in contrast to Enterobacteriaceae in which colonization is higher in the elderly. Colonization of *S. aureus* and *M. catharralis* is not significantly different.

**Keywords:** nasopharyngeal colonization, potential respiratory pathogen bacteria, *S. pneumonia*, Enterobacteriaceae, *H. influenza*, *M. catharralis*, *S. aureus*, healthy children, healthy elderly.

## PENDAHULUAN

Kolonisasi nasofaring oleh bakteri potensial patogen respiratori, seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* dan *Moraxella catarrhalis* umumnya tanpa menimbulkan manifestasi klinis, tetapi keberadaan bakteri-bakteri potensial patogen respiratori ini tetap menjadi sebuah masalah karena dapat menjadi sumber penularan dan penyebaran pada orang lain.<sup>1-4</sup> *Streptococcus pneumoniae* merupakan penyebab utama pneumonia komunitas di Amerika Serikat.<sup>5</sup> Pneumonia komunitas pada inang yang sehat umumnya dikarenakan oleh flora di nasofaring.<sup>6</sup> Kolonisasi flora normal pada nasofaring merupakan sumber infeksi pertama sebelum menyebar ke lokasi lain pada saluran napas atau melakukan penetrasi pada cairan tubuh yang steril.<sup>3</sup>

Berdasarkan data dari *United Nations Children's Fund* (UNICEF) dan *World Health Organization* (WHO), pneumonia merupakan salah satu pembunuh anak utama yang terlupakan. Anak balita diperkirakan meninggal dunia karena pneumonia lebih dari dua juta setiap tahunnya.<sup>7</sup> Di Indonesia sendiri pneumonia merupakan urutan terbesar yang menyebabkan kematian pada balita, berdasarkan Survey Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1992, 1995, 2001 dan juga berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007.<sup>8,9</sup> Oleh karena itu, keberadaan bakteri-bakteri potensial patogen respiratori di saluran napas merupakan informasi yang penting.

Usia merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kolonisasi bakteri potensial patogen respiratori pada nasofaring orang sehat. Berdasarkan beberapa penelitian didapatkan bahwa kolonisasi tertinggi ada pada usia mau masuk sekolah, kolonisasi akan menurun pada usia sekolah dan akan menurun tajam pada usia dewasa muda dan sedikit penelitian yang mengamati pada usia dewasa tua.<sup>1,2,10</sup> Pada tiap daerah, akan memiliki pola kolonisasi yang berbeda-beda, seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Wolf *et al*, pada tiga negara yang berbeda secara sosiodemografinya, yaitu Angola, Brazil dan Belanda, dimana Angola dan Brazil lebih banyak bakteri batang gram negative, sedang kan Belanda lebih banyak bakteri Gram positif dan Gram negative lainnya.<sup>6</sup> Angola

dan Brazil memiliki karakteristik sosio-demografi mirip dengan Indonesia, dimana Angola dan Brazil merupakan negara berkembang dengan kondisi penduduk yang diambil sebagai sampel berasal dari hunian dengan tingkat kepadatan tinggi dan sanitasi lingkungan yang buruk. Di Indonesia sendiri, berdasarkan hasil kultur sputum dari bagian Mikrobiologi Rumah Sakit Umum Pemerintah (RSUP) dr. Kariadi didapatkan bahwa bakteri Gram negatif lebih banyak ditemukan daripada bakteri Gram positif. Dari 405 total isolat diperoleh 205 isolat dari kelas Enterobacteriaceae.<sup>11</sup>

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pola kolonisasi bakteri potensial patogen respiratori pada nasofaring anak-anak dan orang tua sehat. Data pola kolonisasi ini dapat menjadi informasi sebagai pegangan laborat mikrobiologi dalam melakukan analisa hasil kultur pada penderita infeksi saluran napas. Informasi ini juga dapat menjadi pertimbangan dalam mendiagnosa sementara suatu penyakit saluran napas dan pemberian terapi empiris pada penderita infeksi saluran napas atas.

## **METODE**

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan pengambilan data secara *Cross-sectional*. Populasi penelitian ini adalah masyarakat sehat di Kota Semarang dengan 150 sample dipilih secara *cluster random sampling* yang memenuhi kriteria inklusi (anak-anak usia 6 bulan-5 tahun, dewasa usia 45-70 tahun, tidak menggunakan antibiotic dalam dua hari terakhir, tidak ada lesi dipermukaan hidung, dan tidak ada gejala/tanda penyakit saluran napas). Sampel dieksklusikan apabila subjek tidak bersedia dan tidak kooperatif ketika melakukan swab nasofaring.

Penelitian ini dilakukan selama bulan Februari – Maret 2010, yang dilakukan di masing-masing RT untuk pengambilan swab nasofaring dari setiap subjek. Subjek dikumpulkan dalam acara warga seperti Arisan dan Posyandu. Sebelumnya, dilakukan pengisian kuesioner terlebih dahulu untuk mengetahui apakah subjek masuk ke dalam kriteria inklusi atau tidak. Setelah itu, hasil swab nasofaring disimpan dalam media amies, dan dilakukan isolasi primer pada tiga

buah media (media agar darah dengan gentamisin, agar coklat, dan mac conkey). Setelah itu, media diinkubasi pada inkubator CO<sub>2</sub>, suhu 35°C, selama 48 jam. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam untuk mengidentifikasi koloni apa saja yang tumbuh pada ketiga media agar tersebut. Koloni bakteri yang akan diidentifikasi diantaranya adalah *S. pneumonia*, *H. influenza*, *M. catarrhalis*, *S. aureus*, dan Enterobacteriaceae. Proses identifikasi ini meliputi, pembacaan koloni hasil isolasi primer pada ketiga media agar, pengecatan Gram, dan tes lainnya yang mendukung ketepatan identifikasi, seperti tes optochin, tes oksidase, dan tes satelit. Proses identifikasi koloni ini dilakukan di laboratorium Mikrobiologi Klinik RSUP dr. Kariadi.

Kemudian, dari hasil identifikasi tersebut dilakukan clening, coding, tabulasi data, dan kemusian dimasukkan ke dalam computer untuk dianalisis menggunakan SPSS 15 for Windows. Dati data tersebut dilihat distribusi dan presentase tiap variabel dan dilakukan uji beda dengan uji chi square dan uji alternative lainnya.

## HASIL

Dari total 150 subjek yang dilakukan swab nasofaring, 71 orang (47,3%) tidak terkolonisasi oleh bakteri potensial patogen tersebut dan ada 79 orang (52,7%) terkolonisasi oleh kelompok bakteri tersebut. Bakteri yang mengkolonisasi nasofaring subjek bervariasi, ada subjek yang terkolonisasi tunggal maupun terkolonisasi bersama bakteri lain. Sebaran jumlah spesies yang mengkolonisasi subjek ditampilkan pada tabel 1.

**Tabel 1.** Tipe Kolonisasi pada Setiap Subjek Sehat

	Tidak Terkolonisasi	Terkolonisasi		
		1 spesies	2 spesies	3 spesies
<b>Anak-Anak (75)</b>	28 (37.3%)	35 (46.7%)	11 (14.7%)	1 (1.3%)
<b>Orang Tua (75)</b>	43 (57.3%)	27 (36.0%)	5 (6.7%)	0 (0.0%)
<b>Total (150)</b>	71 (47.3%)	62 (41.3%)	16 (10.7%)	1 (0.7%)

Subjek yang terkolonisasi lebih dari satu spesies bakteri ada 15 orang (10%), dimana kokolonisasi yang paling banyak adalah antara bakteri *S. pneumonia* dengan *H. influenzae* dan antara *S. pneumonia* dengan Enterobacteriaceae.

Pola kolonisasi bakteri potensial patogen respiratori yang terjadi pada nasofaring orang sehat dapat dilihat pada gambar 1. Dari gambar tersebut dapat dilihat kelompok bakteri yang menempati nasofaring anak-anak sehat mulai dari yang paling banyak hingga yang paling sedikit adalah bakteri *S. pneumonia*, *H. influenzae*, Enterobacteriaceae, *S. aureus*, dan *M. catarrhalis*. Sedangkan, pada nasofaring orang tua adalah bakteri Enterobacteriaceae, *S. pneumoniae*, *S. aureus*, *M. catarrhalis*, dan *H. influenzae*.

**Gambar 1** Pola Kolonisasi Bakteri Potensial Patogen Respiratori pada Nasofaring Orang Sehat

*S. pneumoniae* paling banyak ditemukan pada anak-anak (45.3%), sedangkan pada orang tua merupakan kedua terbanyak (10.7%), secara statistik ada perbedaan yang bermakna ( $p=0.0001$ ). *H. influenzae* juga lebih banyak mengkolonisasi subjek anak-anak (12%) dari pada subjek orang tua (1.3%) dan secara statistik terdapat perbedaan yang bermakna ( $p=0.009$ ). Berbeda dengan kedua bakteri tersebut, Enterobacteriaceae lebih banyak mengkolonisasi subjek orang tua (25.3%) dari pada anak-anak (10.7%) dan secara statistik terdapat perbedaan yang bermakna ( $p=0.019$ ). *S. aureus* juga lebih banyak ditemukan pada orang tua (8%) dari pada anak-anak (6.7%), akan tetapi perbedaan ini secara statistik tidak bermakna ( $p=0.754$ ). Perbedaan yang secara statistik tidak bermakna juga ditemukan pada kolonisasi *M. catarrhalis* ( $p=0.681$ ), dimana prevalensi pada anak-anak sebesar 5.3% dan pada orang tua sebesar 2.7%.

## PEMBAHASAN

Bakteri potensial patogen merupakan flora normal yang hidup pada kulit dan mukosa yang bersifat sementara mengolonisasi nasofaring orang sehat. Keberadaannya selalu ditemukan pada setiap individu walaupun sedang dalam keadaan tidak sakit.<sup>12</sup> Kolonisasi nasofaring oleh bakteri potensial patogen

respiratori, seperti batang Gram negatif, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* dan *Moraxella catarrhalis* umumnya tanpa menimbulkan manifestasi klinis, tetapi keberadaan bakteri-bakteri potensial patogen respiratori ini tetap menjadi sebuah masalah karena dapat menjadi sumber penularan dan penyebaran pada orang lain.<sup>1-4</sup>

Kolonisasi bakteri potensial patogen pada nasofaring ini dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah usia, dimana kolonisasi akan lebih banyak dijumpai pada usia anak-anak dibandingkan usia dewasa.<sup>1,6,10</sup> Hal ini, sesuai dengan hasil dari penelitian ini, dimana anak-anak lebih banyak yang terkolonisasi, yaitu sebesar 62.7% dan bakteri yang paling banyak mengkolonisasi pada anak-anak adalah *S. pneumoniae* (45.3%). Angka presentase ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang pernah dilakukan di Lombok, Indonesia yaitu sebesar 48.0%, juga masih dalam rentang presentase pada penelitian-penelitian sebelumnya, yaitu 14.9 – 62.0%.<sup>1,6,13-20</sup>

*Haemophilus influenzae* juga merupakan salah satu bakteri potensial patogen yang banyak dijumpai pada nasofaring anak-anak sehat. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, prevalensi dari *H. influenzae* cukup tinggi, bahkan beberapa penelitian menyebutkan bahwa prevalensinya lebih tinggi dibandingkan dengan *S. pneumoniae*. Penelitian sebelumnya terdata bahwa prevalensi *H. influenzae* ada diantara rentang 11 – 88 %.<sup>21</sup> Dalam penelitian ini didapatkan prevalensi *H. influenzae* sebesar 12.0%, hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya. Perbedaan prevalensi *H. influenzae* pada penelitian-penelitian terdahulu ini dikarenakan banyaknya faktor-faktor lain yang mempengaruhi keberadaan kolonisasi bakteri tersebut selain dari faktor usia.<sup>1,6,21</sup>

Pada penelitian Wolf *et al.* ditemukan bahwa prevalensi kolonisasi oleh bakteri batang Gram negatif lebih tinggi pada negara beriklim hangat dengan lingkungan yang lebih padat penduduk, yaitu Angola (57%) dan Brazil (50%), jika dibandingkan dengan negara Belanda (5%) yang beriklim dingin dan kondisi lingkungannya yang tidak padat penduduk. Hal ini menunjukkan bahwa ada ketidaksesuaian dengan penelitian ini, dimana jika dilihat dari iklim dan kondisi



lingkungannya, Indonesia mirip dengan negara Angola dan Brazil, tapi prevalensinya (10.7%) tidak setinggi di negara tersebut. Penelitian lain di Brazil oleh Lima *et al.* prevalensi kolonisasi bakteri batang Gram negatif tidak begitu jauh berbeda dengan penelitian ini, yaitu 8.9%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa perlu juga memperhatikan faktor-faktor risiko lainnya yang mempengaruhi keberadaan kolonisasi bakteri ini, seperti kualitas bakteriologi makanan dan air. Enterobacteriaceae ini merupakan flora normal di usus manusia dan keberadaannya pada feses menyebabkan transmisi penularannya melalui fekal oral.<sup>6,12,22</sup>

*S. aureus* dan *M. catarrhalis* merupakan bakteri yang prevalensinya kecil, yaitu 6.7% dan 5.3%. Hal ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya, dimana disebutkan bahwa prevalensi *S. aureus* ada pada rentang 8 – 18.9% dan *M. catarrhalis* pada rentang 27 – 58%.<sup>1,6,18</sup>

Penelitian ini menunjukkan bahwa kolonisasi bakteri potensial patogen pada orang tua prevalensinya cukup kecil dibandingkan pada anak, kecuali Enterobacteriaceae. Hal ini sesuai dengan temuan pada penelitian sebelumnya oleh Gunarson *et al.* bahwa kolonisasi bakteri akan menurun seiring dengan penambahan usia.<sup>23</sup> Enterobacteriaceae ditemukan dengan prevalensi yang lebih tinggi pada usia tua. Kemungkinan untuk kelompok bakteri ini imunitas bukan menjadi faktor utama yang menimbulkan kolonisasi oleh bakteri ini. Faktor lingkungan kemungkinan menjadi faktor yang lebih mempengaruhi kolonisasi bakteri ini di nasofaring, khususnya mengingat Enterobacteriaceae banyak terdapat di air sehingga transmisi terjadi melalui air dan keberadaannya yang merupakan kuman usus sehingga transmisinya kerap terjadi melalui fekal oral.<sup>12</sup> Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Wang, *et al* di Cina, bahwa bakteri yang mendominasi hasil kultur adalah bakteri batang Gram negatif dengan *Klebsiella pneumoniae* sebagai salah satu bakteri kelompok Enterobacteriaceae paling banyak dijumpai. Adapun bakteri lain, seperti *S. pneumoniae*, *M. catarrhalis*, dan *H. influenzae* didapatkan dalam jumlah kecil sekali.<sup>24</sup>

Dari penelitian ini, ada perbedaan pola kolonisasi pada anak-anak dan orang tua, baik secara statistik maupun tidak. Keberadaan koloni bakteri *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, dan Enterobacteriaceae antara anak-anak dan orang tua memiliki perbedaan yang bermakna. Pada anak-anak kolonisasi *S. pneumoniae* dan *H. influenzae* cukup tinggi prevalensinya, namun sebaliknya pada orang tua hanya ditemukan dalam jumlah kecil. Keadaan ini berkebalikan dengan bakteri Enterobacteriaceae, dimana prevalensi yang lebih tinggi dijumpai pada orang tua dan ditemukan dalam jumlah kecil pada anak-anak. Data pola kolonisasi pada anak-anak dan orang tua ini berimplikasi terhadap banyak kepentingan klinis untuk diagnosa penyakit saluran napas, khususnya saluran napas bawah beserta penanganannya, diantaranya adalah:

a) Interpretasi hasil kultur

Pemeriksaan sputum sangat bermanfaat untuk diagnosa mikrobiologi pasien pneumonia komunitas.<sup>25-27</sup> Sputum yang dikeluarkan melalui saluran napas atas dapat tercemar flora nasofaring. Berbedanya pola kolonisasi pada anak-anak dan orang tua mengakibatkan berbeda pula dalam menginterpretasikannya. Ini bisa dilakukan antara lain menggunakan kultur semikuantitatif dengan memperhatikan kriterianya yang disesuaikan dengan pola yang ada, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan yang jumlah sampelnya lebih besar agar dapat mewakili pola kolonisasi pada kelompok populasi dan bisa menerapkan kriteria untuk kultur semikuantitatif yang bisa diberlakukan untuk populasi masyarakat Indonesia.

b) Pemberian terapi empirik

Data ini juga berperan untuk membantu mempertimbangkan dalam hal pemberian terapi empirik pada penderita infeksi saluran napas yang diperoleh dari komunitas dan yang bersangkutan belum minum antibiotik. Terapi empirik ini penting diberikan selama menunggu hasil kultur keluar untuk mengatasi secara dini infeksi tersebut. Pemberian terapi empirik ini, bisa meningkatkan resistensi terhadap antibiotik, sehingga perlu dipikirkan secara baik pemberiannya. Adanya

perbedaan pola kolonisasi pada anak-anak dan orang tua mengakibatkan pemberian terapinya pun berbeda. Untuk menentukan terapi empirik yang harus diberikan pada anak-anak maupun usia tua terhadap suatu penyebab penyakit infeksi ini, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap sensitifitas antibiotik terhadap masing-masing bakteri yang paling sering mengkolonisasi.

c) Vaksinasi

Angka kejadian pneumonia pada anak-anak dan orang tua cukup tinggi dan merupakan penyakit yang menyebabkan kematian yang lumayan tinggi, sehingga perlu adanya usaha preventif untuk menanggulangnya, salah satunya dengan vaksinasi. Vaksin yang diberikan semaksimal mungkin harus mencakupi serotipe bakteri-bakteri yang mengkolonisasi populasi sasaran. Pada anak-anak, vaksin yang sudah ada selama ini adalah vaksinasi untuk *S. pneumoniae* dan *H. influenzae*. Pada orang tua, vaksin pneumonia telah efektif mengurangi kejadian pneumonia karena pneumokokus, efikasinya sebesar 57%.<sup>28,29</sup> Data tersebut berdasarkan penelitian di Amerika Serikat, sedangkan pola bakteri masyarakat Indonesia berbeda dengan Amerika Serikat. Hal ini perlu dipertimbangkan lagi karena ternyata *S. pneumoniae* pada orang tua prevalensinya sangat kecil. Dan juga vaksin *S. pneumoniae* perlu diuji keefektivannya, karena mengingat jumlah serotipe *S. pneumoniae* yang banyak (90 serotipe), hanya tujuh serotipe (4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F dan 23F) yang digunakan dalam vaksin ini dan hampir sebagian besar tidak mencakupi serotipe *S. pneumoniae* pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Soewigdjo *et al.* di Lombok, Indonesia.<sup>14,28,30</sup>

Pada penelitian ini juga masih ditemukan interaksi antibakteri. Dari 150 sampel, 10% (15 orang) yang terkolonisasi oleh lebih dari satu macam spesies bakteri potensial patogen respiratori. Kokolonisasi yang paling banyak ditemukan adalah antara bakteri *S. pneumoniae* dengan *H. influenzae* dan antara *S. pneumoniae* dengan Enterobacteriaceae. Interaksi antibakteri, antagonis maupun sinergis, dapat membantu keseimbangan flora normal endogen. Produksi dari

bakteriosin merupakan mekanisme yang penting untuk mengintervensi bakteri lain.<sup>31</sup>

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dihasilkan oleh *S. pneumoniae* sebagai produk metabolisme aerob yang dihasilkan oleh enzim pyruvate oxidase (SpxB). Kompetisi antarspesies, yaitu antara *S. pneumoniae* dengan mikroorganisme lain merupakan peran dari H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.<sup>32,33</sup> Kadar hidrogen peroksida yang tinggi dapat mengakibatkan *S. pneumoniae* mampu menghambat berbagai macam kompetisi dengan mikroorganisme dalam lingkungan aerob di saluran respiratori bagian atas.<sup>34</sup>

Dalam penelitian ini, masih ditemukan dalam jumlah kecil keberadaan kokolonisasi di nasofaring. Hal ini bisa terjadi, kemungkinan karena secara genetik *S. pneumoniae* yang tumbuh bersama bakteri lain tersebut merupakan strain yang tidak memproduksi gen SpxB sehingga tidak menghasilkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang dihasilkan terinaktivasi oleh inang maupun flora normal lainnya, atau keberadaan katalase dari lingkungan untuk menetralkan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang lebih dominan. Selain itu, dalam penelitian Elisa Morgalis pun ditemukan hasil yang tidak sesuai dengan hipotesis yang ada sebelumnya bahwa *S. pneumoniae* dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri lain sehingga dispekulasikan bahwa kelangkaan kokolonisasi bisa terjadi karena perbedaan penerimaan inang terhadap bakteri tersebut atau interaksi kompetisi selain interaksi yang diakibatkan intervensi dari H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, mungkin adanya kompetisi mediator imun.<sup>35</sup>

Pertumbuhan kokolonisasi ini penting diketahui agar laborat dapat lebih hati-hati ketika melakukan kultur nasofaring. Pola ini bisa menjadi acuan laborat dalam melakukan kultur semikuantitatif. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui lebih jelas pola kolonisasi nasofaring oleh dua spesies atau lebih bakteri potensial patogen nasofaring pada orang Indonesia dan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kokolonisasi yang terjadi.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kolonisasi nasofaring pada anak-anak tidak sama dengan orang tua. Pada anak-anak, kolonisasi yang paling banyak ditemukan adalah *S. pneumoniae* (45.3%) dan *H. influenzae* (12.0%),

sedangkan pada orang tua adalah Enterobacteriaceae (25.3%). Kolonisasi oleh *S. aureus* dan *M. catharralis* di anak-anak dan orang tua tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik. Selain itu, didapatkan pula bahwa pada satu orang dapat dikolonisasi oleh lebih dari satu macam spesies bakteri potensial patogen respiratori. Kokolonisasi yang paling banyak dijumpai adalah *S. pneumoniae* dengan *H. influenzae* dan *S. pneumoniae* dengan Enterobacteriaceae.

Saran yang bisa diberikan diantaranya adalah, dapat dilakukan penelitian dengan menggunakan sampel yang lebih banyak lagi supaya dapat diekstrapolasikan ke populasi masyarakat yang lebih luas jangkauannya. Dengan diketahuinya pola kolonisasi, maka bisa dilanjutkan dengan pembuatan kriteria kultur semikuantitatif yang akan memudahkan dalam penginterpretasian hasil kultur. Penelitian ini juga dapat dikembangkan untuk mengetahui berbagai faktor risiko yang mempengaruhi kolonisasi kelompok bakteri tersebut. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mencari serotipe-serotipe tiap bakteri yang paling banyak dijumpai, khususnya *S. pneumoniae* pada anak, mengingat banyaknya serotipe *S. pneumoniae*, sehingga keefektifan penggunaan vaksinasi *S. pneumoniae* pun bisa diteliti.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Dr. MM DEAH Hapsari, Sp.A (K) selaku ketua penguji, Dr. Purnomo Hadi, M.Si selaku penguji, Dr. Helmia Farida, M.Kes, Sp.A selaku pembimbing serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan laporan akhir.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Rodriguez JAG, Martinez MJF. Dynamics of nasopharyngeal colonization by potential respiratory pathogens. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2002; 50: 59-73.

2. Lieberman D, Shleyfer E, Castel H, Terry A, Boehm IL, Delgado J, et al. Nasopharyngeal versus oropharyngeal sampling for isolation of potential respiratory pathogens in adults. *Journal of Clinical Microbiology*. 2006; 44(2): 525-8.
3. Cardozo DM, Carvalho CMN, Andrade ALSS, Neto AMS, Daltro CHC, Brandao MAS, et al. Prevalence and risk factors for nasopharyngeal carriage of *Streptococcus pneumoniae* among adolescents. *J Med Microbiol*. 2008; 57(2): 185-9.
4. Munoz-Elias E, Marcano J, Camili A. Isolation of *Streptococcus pneumoniae* Biofilm Mutants and Their Characterization during Nasopharyngeal Colonization. *American Society for Microbiology*. 2008; 76(11): 5049–61.
5. File TM Jr. *Streptococcus pneumoniae* and community-acquired pneumonia: a cause for concern. *Am J Med*. 2004; 117 Suppl 3A:39S-50S.
6. Wolf B, Gama A, Rey L, Fonseca W, Roord J, Fler A, et al. Striking differences in the nasopharyngeal flora of healthy Angolan, Brazilian and Dutch children less than 5 years old. *Annals Of Tropical Paediatrics*. 1999 Sep.; 19(3): 287-92.
7. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat. Pneumoni, penyebab kematian balita nomor satu [homepage on the Internet]. c2006 [update 2008 November 13 cited 2010 February 4]. Available from: <http://www.diskes.jabarprov.go.id/index.php?mod=pubArtikel&idMenuKiri=10&idArtikel=12>
8. Departemen Kesehatan. Profil Kesehatan Propinsi Kalimantan Tengah 2005 [homepage on the Internet]. 2005 [cited 2010 Januari 19]. Available from: [http://www.depkes.go.id/downloads/profil/kalteng/narasi\\_profil05/narasi\\_profil05/BA%20III\\_profil.doc](http://www.depkes.go.id/downloads/profil/kalteng/narasi_profil05/narasi_profil05/BA%20III_profil.doc)
9. Ikatan Dokter Anak Indonesia. Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) pada World Pneumonia Day (Hari Pneumonia Dunia) 2009 [homepage on the Internet]. c2009 [cited 2010 Januari 19]. Available from: <http://www.idai.or.id/Kegiatanidai.asp>
10. Regev-Yochay G, Raz M, Dagan R, Porat N, Shainberg B, Pinco E, et al. Nasopharyngeal carriage of *Streptococcus pneumoniae* by adults and children in community and family settings. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication Of The Infectious Diseases Society Of America*. 2004 Mar; 38(5): 632-639.
11. Rekap hasil pemeriksaan kultur di RSUP dr. Kariadi Semarang periode Januari-Juni 2009.
12. Brooks GF, Butel JS, Morse SA, Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. *Jawetz, Melnick & Adelberg's medical microbiology*. Jakarta: Salemba Medika; 2005

13. Espinosa-de Los Monteros L, Jiménez-Rojas V, Aguilar-Ituarte F, Cashat-Cruz M, Reyes-López A, Rodríguez-Suárez R, et al. *Streptococcus pneumoniae* isolates in healthy children attending day-care centers in 12 states in Mexico. *Salud Pública De México*. 2007 July; 49(4): 249-255.
14. Soewignjo S, Gessner B, Sutanto A, Steinhoff M, Prijanto M, Nelson C, et al. *Streptococcus pneumoniae* nasopharyngeal carriage prevalence, serotype distribution, and resistance patterns among children on Lombok Island, Indonesia. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication Of The Infectious Diseases Society Of America*. 2001 Apr; 32(7): 1039-1043.
15. Malfroot A, Verhaegen J, Dubru J.-M, Kerschaver EV, Leyman S. A cross-sectional survey of the prevalence of *Streptococcus pneumoniae* nasopharyngeal carriage in Belgian infants attending day care centres. *Clinical Microbiology and Infection*. 2004 Mar; 10(9):797-803.
16. Schettini F Jr, Miragliotta G, Carucci A, Mosca A, Del Vecchio GC, Laforgia N, et al. Nasopharyngeal colonization of *Streptococcus pneumoniae* in healthy children: percentage of carriers, serotypes distribution and antibiotic resistance. *Minerva Pediatr*. 2003 Oct;55(5):439-45.
17. Petrosillo N, Pantosti A, Bordi E, Spanó A, Del Grosso M, Tallarida B, et al. Prevalence, determinants, and molecular epidemiology of *Streptococcus pneumoniae* isolates colonizing the nasopharynx of healthy children in Rome. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2002 Mar;21(3):181-8.
18. Immergluck LC, Kanungo S, Schwartz A, McIntyre A, Schreckenberger PC, Diaz PS. Prevalence of *Streptococcus pneumoniae* and *Staphylococcus aureus* nasopharyngeal colonization in healthy children in the United States. *Epidemiol Infect*. 2004 April; 132(2): 159–166.
19. Tamm E, Naaber P, Maimets M, Oona M, Koljalg S, Lutsan I. Antimicrobial susceptibility and serogroup/serotype distribution of Nasopharyngeal Isolates of *Streptococcus pneumoniae* in Healthy Estonian Children in 1993-2003. *Clinical Microbiology and Infection*. August 2007; 13: 816-42.
20. Uzuner A, ilki A, Akamn M, Gundogdu E, Erbolukbas R, Kokacya O, et al. Nasopharyngeal Carriage of Penicilli-resistant *Streptococcus penumoniae* in Healthy Children. *Turk J Pediatr*. 2007; 49: 370-8.

21. Bonifácio da Silva MEN, Paulo da Silva, Medeiros MIC, Neme SN, Macedo C, Marin JM. Nasopharyngeal colonization by *Haemophilus influenzae* in children attending day-care centers, in Ribeirão Preto, State of São Paulo, Brazil. *Braz. J. Microbiol.* 2006 Mar; 37.
22. Lima ABM, Leao LSNO, Oliveira LSC, Pimenta FC. Nasopharyngeal Gram-negative bacilli colonization in Brazilian children attending day-care centers. *Braz J Microbiol.* 2010; 41(1).
23. Gunnarsson RK, Holm SE, Soderstrom. The prevalence of potential pathogenic bacteria in nasopharyngeal samples from healthy children and adults. *Scand J Prim Health Care.* 1998; 16(1): 13-7.
24. Wang S, Li D, Chu Y, Zhu L, Liu F. Determination of oropharyngeal pathogenic colonization in the elderly community. *Chinese Medical Journal.* 2010; 122(3): 315-8.
25. Steven MD, Joyce M. Sputum analysis and culture. *Annals of Emergency Medicine.* 1986; 15(3): 325-8.
26. Lahti E, Peltola V, Virkki R, Rantakokko-Jalava K, Jalava J, et al. Induced sputum in the diagnosis of childhood community acquired pneumonia. *Thorax.* 2008; 64(3): 252-7.
27. Wounds. Correlation of semi-quantitative swab cultures to quantitative swab cultures from chronic wounds [homepage on the Internet]. c2009 [update 2010 April 17 cited 2010 Feb 4]. Available from: <http://www.woundsresearch.com/article/1075>
28. Division of Environmental Health and Communicable Disease Prevention. *Streptococcus pneumoniae*, Invasive Disease In Children less than 5 years old. Available from: <http://www.dhss.mo.gov/CDManual/spid5.pdf>
29. Tuomanen EI, Hibberd PL. Pneumococcal vaccination in adults [homepage in the internet]. c2010 [cited July 2010]. Available from: [http://www.uptodate.com/patients/content/topic.do?topicKey=~baPG4MipuNDsAf&selectedTitle=3~150&source=search\\_result](http://www.uptodate.com/patients/content/topic.do?topicKey=~baPG4MipuNDsAf&selectedTitle=3~150&source=search_result).
30. Tuomanen EI. Pneumococcal (*Streptococcus pneumoniae*) conjugate vaccines in children [homepage on the internet]. c2010 [cited July 2010]. Available from: [http://www.uptodate.com/patients/content/topic.do?topicKey=~wmPu\\_EQMQEK1m](http://www.uptodate.com/patients/content/topic.do?topicKey=~wmPu_EQMQEK1m)
31. Department of Pediatrics, Georgetown University, Washington DC, USA. Bacterial interference. *Crit Rev Microbiol.* 1999;25(3):155-72.



32. Regev-Yochay G, Trzcinski K, Thompson CM, Lipsitch M, Malley R. SpxB Is a Suicide Gene of *Streptococcus pneumoniae* and Confers a Selective Advantage in an In Vivo Competitive Colonization Model. *J Bacteriol.* 2007 September; 189(18): 6532–9.
33. Pericone CD, Park S, Imlay JA, Weiser JN. Factors Contributing to Hydrogen Peroxide Resistance in *Streptococcus pneumoniae* Include Pyruvate Oxidase (SpxB) and Avoidance of the Toxic Effects of the Fenton Reaction. *J Bacteriol.* 2003 December; 185(23): 6815–25.
34. Pericone CD, Overweg K, Hermans PWM, Weiser JN. Inhibitory and Bactericidal Effects of Hydrogen Peroxide Production by *Streptococcus pneumoniae* on Other Inhabitants of the Upper Respiratory Tract. *Infect Immun.* 2000 July; 68(7): 3990–7.
35. Margolis E. Hydrogen Peroxide-Mediated Interference Competition by *Streptococcus pneumoniae* Has No Significant Effect on *Staphylococcus aureus* Nasal Colonization of Neonatal Rats. *J Bacteriol.* 2009 January; 191(2): 571–5.