

## **KOLONISASI BAKTERI PATOGEN POTENSIAL PENYEBAB INFEKSI DAERAH OPERASI PADA KULIT PASIEN PRAOPERATIF (Studi Faktor Risiko Usia, Kebiasaan Merokok, Higiene Personal dan Lama Perawatan Praoperatif di RSUP Dr Kariadi Semarang)**

Gina Dhani Wilantri<sup>1</sup>, Helmia Farida<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Pendidikan S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Staf Pengajar Mikrobiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang -Semarang 50275, Telp. 02476928010

### **ABSTRAK**

**Latar belakang :** Infeksi Daerah Operasi (IDO) masih menjadi penyebab mortalitas dan morbiditas di rumah sakit. Bakteri patogen yang paling sering menyebabkan IDO yaitu *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter sp*, *Pseudomonas sp.*, dan *Klebsiella sp*. Sebagian besar kejadian IDO berhubungan dengan bakteri endogen yang bersumber dari flora normal pasien. Oleh karena itu adanya kolonisasi bakteri patogen pada kulit menjadi salah satu faktor risiko terjadinya IDO

**Tujuan :** Mendapatkan data prevalensi kolonisasi bakteri patogen potensial penyebab IDO serta menganalisis apakah usia, kebiasaan merokok, higiene personal dan lama perawatan praoperatif merupakan faktor risiko kolonisasi.

**Metode :** Penelitian dengan desain observasional analitik dengan metode cross-sectional. 38 pasien praoperatif di bangsal bedah RSUP Dr Kariadi diambil swab kulit 2 jam sebelum operasi disekitar bagian yang akan diinsisi. Data personal pasien diambil dari kuesioner. Isolat dari sampel apusan kulit kemudian diidentifikasi di laboratorium mikrobiologi. Hubungan faktor risiko dengan kolonisasi pada kulit dianalisis menggunakan uji chi square/ fischer exact test.

**Hasil :** Prevalensi kolonisasi pada kulit oleh *S. aureus* sebesar 94,7%, *Pseudomonas sp.* sebesar 5,3%, *Klebsiella sp.* sebesar 5,3%, *Enterobacter sp.* sebesar 2,6% dan *E. coli* sebesar 0%. Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak terdapat nilai p yang bermakna untuk semua variabel

**Simpulan :** Prevalensi kolonisasi *S. aureus* pada pasien praoperatif sangat tinggi sedangkan prevalensi bakteri batang gram negatif tergolong rendah. Usia, kebiasaan merokok, higiene personal dan lama perawatan praoperatif bukan merupakan faktor risiko kolonisasi bakteri patogen potensial penyebab IDO pada kulit pasien praoperatif.

**Kata kunci :** Faktor risiko, IDO, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter sp*, *Pseudomonas sp.*, *Klebsiella sp.*, kolonisasi, praoperatif

### **ABSTRACT**

**PREOPERATIVE SKIN COLONIZATION OF POTENTIAL PATHOGEN CAUSING SURGICAL SITE INFECTION (Study of risk factor age, smoking habit, personal hygiene and preoperative hospital stay in Dr Kariadi Hospital Semarang)**

**Background :** Surgical Site Infection (SSI) is associated with mortality and morbidity in hospital. The most common pathogen that caused SSI are *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter sp*, *Pseudomonas sp.*, and *Klebsiella sp*. Most SSIs are associated with the endogenous pathogen from patient normal flora, therefore skin colonization by pathogenic organisms a risk factor for SSI.

**Aim :** To determine the prevalence of colonization by potential pathogen causing SSI and to analyze whether age, smoking habit, personal hygiene and pre-operative hospital stay were the risk factors.

**Methods :** Observational analytic study with cross sectional data retrieval. Thirty eight pre-operative patient in the surgical ward of Dr Karidi hospital were taken their skin swab around the incision area within 2 hours before surgery. Patient personal data were taken using a questionnaire. Isolate from the skin swab specimen were identified in microbiology laboratory. The association between risk factors and skin colonization were analyzed using chi square/fischer exact test

**Result :** The prevalence rate for *S. aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter sp*, *Pseudomonas sp.*, and *Klebsiella sp.* skin colonization are 94.7%, 0%, 2.6%, 5.3% and 5.3% respectively. Bivariate analysis resulted that there were no significant value as risk factor for all variables.

**Conclusion :** The prevalence of *S. aureus* skin colonization was high, that of Gram-negative bacilli was low. Age, smoking habit, personal hygiene and hospital stay were not risk factors for skin colonization by potential pathogenic bacteria causing SSI from pre-operative patient.

**Keyword :** Risk factor, SSI, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterobacter sp*, *Pseudomonas sp.*, *Klebsiella sp.*, skin colonization, pre-operative

## PENDAHULUAN

Infeksi yang terjadi pada luka yang ditimbulkan oleh prosedur operasi invasif secara umum dikenal sebagai infeksi daerah operasi (IDO).<sup>1</sup> IDO merupakan komplikasi pembedahan yang paling umum terjadi di seluruh dunia,<sup>2</sup> dan menyumbang 20% dari seluruh infeksi nosokomial pada penelitian oleh Klevens *et al.* (2007).<sup>3</sup> IDO dihubungkan dengan morbiditas dan mortalitas pascaoperasi, memperpanjang waktu perawatan di rumah sakit dan meningkatnya biaya.<sup>1, 4,5</sup> Data dari *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) menunjukkan bahwa angka kematian pada IDO mencapai 3%. Risiko kematian juga meningkat 2 hingga 11 kali lipat.<sup>6</sup>

Berbagai penelitian yang telah dilakukan menunjukkan angka prevalensi IDO bervariasi pada setiap negara. Prevalensi yang lebih tinggi terlihat pada negara berkembang. Studi di Itali oleh Petrosillo *et al.* (2002) menemukan angka kejadian IDO sebesar 5,2%.<sup>7</sup> Studi oleh Fan *et al.* di China (2014) menunjukkan angka insidensi sebesar 4,5%.<sup>2</sup> Penelitian di Iran oleh Khorvash *et al.* menunjukkan prevalensi IDO sebesar 13,3%.<sup>8</sup> Penelitian lain oleh Nejad *et al.* (2011) di Afrika memperlihatkan insiden kumulatif IDO berkisar 2,5% hingga 30,9%.<sup>9</sup> Penelitian oleh Patel *et al.* (2011) di India menunjukkan angka IDO sebesar 16%.<sup>10</sup> Penelitian oleh Duerink *et al.* (2009) di rumah sakit RSUP Dr. Kariadi dan di rumah sakit Dr. Soetomo menunjukkan angka serangan IDO sebesar 1,8% di Surabaya dan 1,2% di Semarang.<sup>11</sup>

Bakteri patogen yang paling sering menyebabkan IDO yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus* koagulase negatif, *Escherichia coli*, *Enterobacter sp.* *Pseudomonas sp.*, *Klebsiella sp.*, *Enterococcus sp.* dengan *S. aureus* sebagai penyebab terbanyak pada beberapa penelitian.<sup>8,10,12,13</sup> Penelitian oleh Khorvash *et al.* (2008) di Iran menunjukkan bahwa *S. aureus* merupakan mikroorganisme yang paling banyak ditemukan pada IDO yaitu sebanyak 43%.<sup>8</sup> Menurut data yang diperoleh di Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Dokter Kariadi Semarang selama tahun 2011 dan 2012 didapatkan patogen potensial sebagai penyebab IDO yaitu *S. aureus*, *Enterobacter sp*, *E.coli*, *Pseudomonas sp* dan *Klebsiella sp.*<sup>14, 15</sup>

Risiko terjadinya IDO akan meningkat tergantung dari jumlah bakteri yang memasuki daerah operasi, virulensi dari bakteri, dan resistensi dari host.<sup>16</sup> Sebagian besar kejadian IDO dikaitkan dengan adanya bakteri patogen yang berasal dari endogen. Bakteri endogen inilah yang berperan pada sebagian besar infeksi. Bakteri endogen dapat bersumber dari fokus infeksi yang telah ada atau flora normal pasien itu sendiri baik dari kulit pasien, membran mukosa atau traktus gastrointestinal.<sup>6, 16</sup> Penelitian oleh Skramm *et al.* diketahui bahwa risiko IDO karena *S. aureus* lima kali lebih tinggi pada karier *S. aureus* dibandingkan non karier.<sup>17</sup>

Kolonisasi pada kulit dihubungkan dengan ekologi permukaan kulit, hal ini bervariasi tergantung dari faktor pejamu dan faktor lingkungan. Berbagai faktor risiko berpotensi untuk terjadinya kolonisasi bakteri, diantaranya adalah usia, jenis kelamin, ras, status kesehatan, penyakit kronik, diabetes, lama perawatan, penggunaan antibiotik, merokok, status imunologi, higiene.<sup>18-20</sup>

Usia yang lebih tua dihubungkan dengan kolonisasi *S. aureus* yang lebih rendah dibanding dewasa muda. Penelitian oleh Graham *et al.* (2006) di Amerika menunjukkan risiko kolonisasi terhadap *S. aureus* meningkat pada usia kurang dari 65 tahun OR 1,4 (95% CI 1,2-1,7).<sup>18</sup> Terdapat hubungan antara merokok dengan karier *S. aureus*. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa karier *S. aureus* lebih rendah pada perokok aktif.<sup>21</sup>

Lingkungan rumah sakit dapat menjadi sumber penularan bakteri. Penelitian oleh Notohatmojo (2011) didapatkan bahwa lama perawatan di instansi pelayanan kesehatan lebih >2 hari merupakan faktor risiko kolonisasi *S. aureus* pada neonatus, risiko prevalensi 4,448; CI 95% 1,414 – 13,98.<sup>22</sup> Salah satu praktik higiene personal yaitu mandi dan cuci tangan. Kebiasaan cuci tangan berpengaruh spesifik terhadap kolonisasi *S. aureus*. Penelitian oleh Ariyo (2011) menunjukkan tidak mencuci tangan menggunakan sabun meningkatkan risiko kolonisasi *S. aureus* sebesar tiga kali.<sup>23</sup>

Mengingat morbiditas dan angka kejadian yang masih tinggi ditimbulkan oleh IDO dan kolonisasi bakteri pada kulit merupakan patogenesis awal untuk terjadinya IDO, maka perlu diketahui data tentang pola kolonisasi dan faktor risiko kolonisasi bakteri terutama pada pasien praoperatif. Saat ini masih sedikit penelitian mengenai faktor risiko kolonisasi bakteri pada kulit pasien praoperatif di negara tropis atau negara berkembang . Maka dari itu, peneliti bermaksud meneliti prevalensi dan faktor risiko yang dapat mempengaruhi kolonisasi bakteri pada kulit pasien praoperatif sebagai salah satu cara mencegah IDO.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional analitik dengan pengambilan data secara *cross-sectional*. Penelitian telah dilakukan pada bulan Mei hingga Juni 2015. Subjek penelitian adalah pasien dewasa di bangsal bedah RSUP Dr Kariadi yang akan menjalani operasi elektif bersih atau bersih terkontaminasi yang menginsisi kulit dan setuju untuk menjawab pertanyaan dalam kuesioner serta setuju diambil swab kulit dua jam praoperatif. Sedangkan pasien yang menolak atau pasien yang memiliki infeksi kulit dan jaringan lunak tidak diikuti pada penelitian ini. Identifikasi mikrobiologi dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi FK UNDIP.

Pemilihan subjek penelitian dengan menggunakan *consecutive sampling*. Besar sampel yang dibutuhkan pada penelitian ini berjumlah 58 pasien tetapi karena keterbatasan waktu penelitian maka hanya didapat 38 pasien.

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu usia, kebiasaan merokok, higiene personal dan lama perawatan praoperatif. Sedangkan variabel terikat yaitu kolonisasi *S. aureus*, *Pseudomonas sp*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp*. dan *E.coli*. Analisis data menggunakan uji *chi square* dan bila syarat tidak terpenuhi dilakukan uji alternatif yaitu *Fisher exact test*

## **HASIL PENELITIAN**

Penelitian dilakukan pada 38 pasien dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 18 orang dan jenis kelamin perempuan berjumlah 20 orang. Rentang usia pada penelitian ini antara 18 tahun hingga 75 tahun dengan rata-rata usia 45 tahun. Karakteristik subjek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Jumlah	Persentase
<b>Jenis kelamin</b>	18	47,4%
- Laki-laki	20	52,6%
- Perempuan		
<b>Usia</b>		
≤ 25 tahun	4	10,5%
26 – 45 tahun	16	42,1%
46 – 65 tahun	15	39,5%
≥ 66 tahun	3	7,9%

Dari 38 sampel penelitian ditemukan adanya kolonisasi *S. aureus* pada 36 pasien (94,7%), kolonisasi *Pseudomonas aeruginosa* pada 2 pasien (5,3%), kolonisasi *Klebsiella sp.* pada 2 pasien (5,3%) dan kolonisasi *Enterobacter sp.* pada 1 pasien (2,6%). Sedangkan untuk *Escherichia coli* tidak didapatkan adanya pertumbuhan. Distribusi prevalensi bakteri dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Distribusi prevalensi bakteri

Bakteri	Frekuensi (n)	Persentase (n)
<b><i>S. aureus</i></b>		
positif	36	<b>94,7%</b>
negatif	2	5,3%
<b><i>Pseudomonas sp.</i></b>		
Positif	2	<b>5,3%</b>
Negatif	36	94,7%
<b><i>Klebsiella sp.</i></b>		
Positif	2	<b>5,3%</b>
Negatif	36	94,7%
<b><i>Enterobacter sp.</i></b>		
Positif	1	<b>2,6%</b>
Negatif	37	97,3%
<b><i>E. coli</i></b>		
Positif	0	<b>0%</b>
Negatif	38	100%

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antar variabel penelitian. Hubungan antara 2 variabel diuji menggunakan *chi-square* dan apabila tidak memenuhi syarat maka dilakukan uji alternatif *fisher exact test*.

Berdasarkan analisis bivariat terhadap kolonisasi *S. aureus*, *Pseudomonas sp*, *Enterobacter sp*, *Klebsiella sp*. dan *E. coli* tidak didapatkan variabel yang bermakna. Hanya satu variabel yang memiliki nilai  $p < 0,25$  yaitu lama perawatan praoperatif.

Pada penelitian ini tidak dilakukan analisis multivariat karena pada analisis bivariat hanya didapatkan satu variabel yang memiliki nilai  $p < 0,25$  yaitu lama perawatan praoperatif. Hasil analisis bivariat dapat dilihat pada Tabel 3.



Faktor risiko	<i>S. aureus</i>			<i>Pseudomonas sp.</i>			<i>Enterobacter sp.</i>			<i>Klebsiella sp.</i>			<i>E. coli</i>		
	+	-		+	-		+	-		+	-		+	-	
Usia															
≥65 tahun	4	0	CI 95: 0,8-1,02 RP : 0,941 P : 0,8	0	4	CI 95 : 0,9-1,1 RP : 1,06 P : 0,8	0	4	CI 95: 0,9-1,1 RP: 1,030 P: 0,9	0	4	CI 95: 0,9-1,2 RP: 1,063 P: 0,798	0	4	-
<65 tahun	32	2		2	32		1	33		2	32		0	34	
Kebiasaan merokok															
• Merokok	7	0	CI 95 0,8-1,0 RP 0,935 p : 0,6	0	7	CI 95: 0,8-1,0 RP: 0,935 p : 0,6	1	30	CI 95: 0,9-1,0 RP: 0,968 P: 0,8	1	6	CI 95 : 0,0-3,6 RP: 0,2 P: 0,3	0	7	-
• Tidak merokok	29	2		2	29		0	7		1	30		0	31	
Higiene personal															
• Buruk	10	1	CI 95: 0,2-6,7 RP : 0,385 P : 0,5	1	10	CI 95: 0,1-45,6 RP : 2,600 p: 0,5	0	11	CI 95:0,9-1,11 RP: 1,038 P: 0,7	1	10	CI 95: 0,1-45,6 RP: 2,600 P: 0,5	0	27	-
• Buruk	26	1		1	26		1	26		1	26		0	11	
Lama perawatan praoperatif															
• > 2 hari	34	1	CI 95:0,7-383 RP : 17,00 P : 0,1	1	34	CI 95:0,003-1,3 RP: 0,059 p: 0,1	0	35	CI 95:0,6-3,3 RP: 1,5 P: 0,079	1	34	CI 95: 0,003-1,3 RP: 0,059 P: 0,1	0	3	-
• ≤ 2 hari	2	1		1	2		1	2		1	2		0	35	

Tabel 3. Hasil analisis bivariat

## PEMBAHASAN

Pada penelitian kolonisasi *S. aureus* sebanyak 94,7%. Angka ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian oleh Mainous *et al.* dan Graham *et al.* di Amerika menunjukkan bahwa prevalensi kolonisasi *S. aureus* sebesar 32,4% dan 31,6%.<sup>18, 24</sup> Hasil yang tidak jauh berbeda juga didapatkan dari penelitian pada komunitas mahasiswa yaitu sebesar 29,1%.<sup>25</sup> Prevalensi yang lebih tinggi didapatkan dari penelitian kepada atlet taekwondo dan pasien *nursing home* dengan kolonisasi sebesar 57,3% dan 62%.<sup>23 26</sup>

Perbedaan prevalensi kolonisasi *S. aureus* dengan penelitian sebelumnya dimungkinkan karena lokasi pengambilan sampel dimana pada penelitian sebelumnya sampel diambil dari *nares* sedangkan pada penelitian ini sampel diambil dari kulit. Selain itu, pada penelitian ini sampel didapat dari pasien yang akan menjalani operasi dimana pasien telah memiliki penyakit sebelumnya sedangkan penelitian sebelumnya banyak dilakukan pada populasi sehat.

Pada penelitian ini, sebelum pasien menjalani operasi pasien telah dirawat dirumah sakit selama beberapa hari yang memungkinkan kolonisasi dari bakteri rumah sakit.<sup>27</sup> Kondisi bangsal bedah yang padat serta ruangan yang panas dan lembab juga memungkinkan terjadinya kolonisasi bakteri.<sup>28</sup>

Pada penelitian ini prevalensi *Pseudomonas sp.* dan *Klebsiella sp.* yang diperoleh yaitu masing-masing sebesar 5,3 %. Sedangkan prevalensi *Enterobacter sp.* yang diperoleh dari penelitian ini yaitu sebesar 2,6%. Sedangkan untuk *E. coli* tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri.

Prevalensi *Pseudomonas sp.* pada penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian oleh Foca *et al.*(2000) menunjukkan kolonisasi *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 6% pada tangan petugas kesehatan di unit perawatan intensif neonatal.<sup>29</sup> Kolonisasi *Enterobacter sp.* pada penelitian ini juga sejalan dengan penelitian oleh Fryklund *et al.* mengenai karier *Enterobacter sp.* di unit neonatus yaitu sebesar 3%<sup>30</sup> sedangkan pada penelitian ini sebesar 2,6%.

Prevalensi *Klebsiella sp.* pada penelitian ini sebesar 5,3%. Hal ini agak berbeda dengan penelitian sebelumnya oleh Irwanti dimana didapatkan kolonisasi *Klebsiella sp.* sebesar 7% pada nasofaring anak.<sup>31</sup> Penelitian lain oleh Hatmaningtyas mendapatkan kolonisasi *Klebsiella sp.* lebih rendah yaitu sebesar 2,9% pada nasofaring balita.<sup>32</sup> Pada



penelitian ini tidak didapatkan pertumbuhan bakteri *E. coli*. Hal ini berbeda dengan studi yang dilakukan oleh Barcaite *et al.* dimana kolonisasi *E.coli* sebesar 19,9% pada wanita hamil yang diperoleh dari swab rektal atau vagina.<sup>33</sup>

Hal yang dapat membuat hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu lokasi pengambilan sampel dimana pada penelitian ini sampel diperoleh dari swab kulit sedangkan bakteri gram negatif pada umumnya tidak ditemukan sebagai flora pada kulit.<sup>34</sup>

Cefazolin merupakan antibiotik yang banyak digunakan sebagai profilaksis pada pasien bedah hampir pada semua prosedur bedah.<sup>35</sup> Di RSUP Dr Kariadi cefazolin dan ceftriaxon merupakan antibiotik profilaksis yang paling banyak dipakai.<sup>36</sup> Cefazolin yang merupakan cephalosporin generasi pertama efektif untuk melawan gram positif seperti *S. aureus*<sup>24</sup> dan beberapa gram negatif.<sup>37</sup> Ceftriaxon yang merupakan cephalosporin generasi ketiga juga banyak digunakan sebagai antibiotik profilaksis di bangsal bedah RSUP Dr Kariadi.<sup>36</sup> Ceftriaxon memperlihatkan aktivitas yang rendah terhadap *S. aureus*.<sup>38</sup> Namun memiliki efektifitas yang tinggi untuk melawan bakteri Gram-negatif dengan kepekaan *E. coli* (95%), *P. aeruginosa* (92.7%), *K. pneumonia* (89.4%) dan *S. typhi* (87.2%).<sup>39</sup>

Melihat hasil penelitian ini dimana prevalensi kolonisasi bakteri pada pasien praoperatif didominasi oleh bakteri gram positif yaitu *S. aureus* dan rendahnya kolonisasi oleh Gram-negatif maka pemilihan cefazolin sebagai antibiotik profilaksis merupakan pilihan tepat dan penggunaan ceftriaxon justru kurang bijak. Meskipun demikian, uji kepekaan antibiotik dan pemantauan pergeseran kepekaan untuk antibiotik tetap perlu dilakukan.

Dalam penelitian ini usia tidak menunjukkan hasil yang bermakna dengan kolonisasi bakteri patogen. Hal ini berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Graham *et al.* (2006) yang menyebutkan bahwa orang dengan usia kurang dari 65 tahun lebih besar kemungkinan untuk terjadi kolonisasi *S. aureus*.<sup>18</sup> Penelitian lain oleh Munchof *et al.* juga mengemukakan bahwa dewasa muda dengan usia 18-39 tahun memiliki angka karier *S. aureus* yang lebih tinggi dibandingkan dengan usia 59 tahun atau lebih ( $p = 0,009$ ).<sup>40</sup> Berbeda dengan *S. aureus* kolonisasi bakteri gram negatif lebih banyak pada orang yang lebih tua. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hikmawati dimana kolonisasi oleh *Enterobacteriaceae* lebih banyak pada orang tua (45-70 tahun) dibanding anak-anak (6 bulan – 5 tahun) dengan  $p = 0,019$ .<sup>41</sup>

Pada penelitian ini kebiasaan merokok tidak menunjukkan hasil yang bermakna terhadap kolonisasi bakteri. Hal ini berbeda dengan penelitian oleh Herwalt *et al.* (2004) dan

Belkum *et al.* (2009) yang menunjukkan bahwa merokok dihubungkan dengan berkurangnya risiko karier *S. aureus*.<sup>21 42</sup> Namun begitu hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Chairunnisa (2011) pada anak jalanan di kota Semarang yang menunjukkan bahwa kebiasaan merokok tidak berpengaruh dan bukan merupakan faktor risiko kolonisasi *S. aureus*.<sup>43</sup>

Pada penelitian ini tidak didapatkan adanya hubungan yang bermakna antara higiene personal dengan kolonisasi bakteri. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Chairunnisa pada anak jalanan di Semarang dimana kebiasaan mencuci tangan menggunakan sabun bukan merupakan faktor risiko kolonisasi *S. aureus*.<sup>43</sup> Studi oleh Ibe dan Wariso (2005) menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna antara frekuensi mandi, jenis sabun yang digunakan dengan karier *S. aureus*.<sup>44</sup> Namun, terdapat penelitian lain oleh Ariyo yang memperlihatkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap kolonisasi *S. aureus* yaitu tidak mencuci tangan dengan sabun memiliki risiko tiga kali lebih besar untuk terjadinya kolonisasi dibandingkan mencuci tangan dengan sabun.<sup>23</sup> Penelitian lain oleh Gilmore *et al.* menunjukkan bahwa mandi menurunkan jumlah *P. aeruginosa* dan *Klebsiella sp.* sementara pada permukaan kulit.<sup>45</sup>

Pada penelitian ini tidak didapatkan adanya hubungan yang bermakna antara lama perawatan praoperatif dengan kolonisasi bakteri. Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan penelitian oleh Notohatmojo dimana lama perawatan di instansi pelayanan kesehatan lebih dari 2 hari merupakan faktor risiko kolonisasi *S. aureus*.<sup>22</sup> Penelitian oleh Lepelletier *et al.* menunjukkan bahwa lama perawatan di rumah sakit berpengaruh terhadap kolonisasi *P. aeruginosa* ( $p=0,003$ ). Kemungkinan kolonisasi *P. aeruginosa* pada pasien yang negatif saat masuk di rumah sakit naik dari 0% ke 19% pada akhir minggu pertama.<sup>27</sup>

Pada penelitian ini menunjukkan dari keempat faktor risiko yang diteliti yaitu usia, kebiasaan merokok, higiene personal dan lama perawatan praoperatif tidak terdapat faktor risiko yang signifikan berhubungan dengan kolonisasi bakteri patogen potensial penyebab IDO. Mungkin karena prevalensi kolonisasi terlalu tinggi yaitu *S. aureus* atau terlalu rendah yaitu batang Gram-negatif sehingga uji statistik tidak memberikan hasil yang bermakna. Dapat pula disebabkan oleh faktor-faktor lain yang belum diperhitungkan secara detail dalam penelitian ini seperti tingkat pendidikan, sosial ekonomi, perawatan di pelayanan kesehatan sebelumnya serta subjektivitas sampel dimana sampel tidak memberikan informasi secara baik dan akurat.

Pada penelitian ini didapatkan lama perawatan berkisar antara 2 hingga 30 hari dengan rata-rata lama perawatan selama 8 hari. Sebagian besar pasien (92,1%) dirawat lebih dari dua hari hanya untuk mendapat giliran operasi, padahal secara umum pasien dalam kondisi yang baik. Untuk itu perlu perbaikan dari manajemen rumah sakit atau DPJP agar dapat memperpendek lama perawatan praoperatif karena perawatan praoperatif yang lama di rumah sakit mengakibatkan pemborosan biaya dan dapat meningkatkan kolonisasi kuman rumah sakit pada pasien.<sup>27</sup> Selain itu perawatan praoperatif yang berkepanjangan juga dapat meningkatkan risiko untuk terjadinya IDO.<sup>46</sup>

Pada penelitian ini terdapat berbagai keterbatasan dan kelemahan, diantaranya yaitu subjek penelitian yang tidak memenuhi jumlah minimal karena terbatasnya waktu penelitian, teknik pengambilan sampel yang kurang tepat termasuk teknik aseptis yang kurang, serta selang waktu yang cukup lama antara pengambilan sampel dan pengiriman sampel ke laboratorium untuk identifikasi.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Prevalensi kolonisasi kulit pasien praoperatif di RSUP Dr. Kariadi yaitu *S. aureus* sebesar 94,7%; prevalensi kolonisasi *Pseudomonas sp.* sebesar 5,3% ; prevalensi *Klebsiella sp.* sebesar 5,3% ; prevalensi kolonisasi *Enterobacter sp.* sebesar 2,6% dan prevalensi kolonisasi *E. coli* sebesar 0%. Usia, kebiasaan merokok, higiene personal dan lama perawatan praoperatif bukan merupakan faktor risiko kolonisasi *S. aureus*, *Pseudomonas sp.*, *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.* dan *E.coli*

### **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih besar dengan memenuhi jumlah sampel minimal serta dalam waktu yang lebih lama. Perlu dilakukan penelitian dengan metode identifikasi bakteri yang lebih akurat. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjutan terhadap faktor-faktor risiko lainnya yang dapat mempengaruhi kolonisasi bakteri patogen potensial penyebab IDO. Diharapkan pula dapat dilakukan penelitian mengenai uji kepekaan antibiotik agar diketahui pola kepekaan patogen potensial penyebab IDO. Perlu perbaikan dari manajemen rumah sakit untuk memperpendek lama perawatan praoperatif karena perawatan yang semakin lama mengakibatkan pemborosan biaya, meningkatkan kolonisasi kuman rumah sakit serta meningkatkan risiko terjadinya IDO.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada dr. Helmia Farida Sp.A, M.Kes, Ph.D dan dr. Stefani Chandra Firmanti M.sc selaku dosen pembimbing yang telah memberi petunjuk dan arahan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah. Tidak lupa ucapan terimakasih kepada dr. Endang Sri Lestari, Ph.D selaku ketua penguji dan dr. M. Syarifil Anam, Sp.A, Msi. Med selaku penguji. Serta seluruh staf bagian Mikrobiologi FK UNDIP dan staf RSUP Dr Kariadi khususnya di gedung Rajawali yang telah membantu dalam proses penelitian. Serta pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

## DAFTAR PUSTAKA

1. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health. Surgical site infection: prevention and treatment of surgical site infection. London (UK): National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE); 2008
2. Fan Y, Nie S, Wei Z, Wang W, Tan L, Jiang H, et al. Surgical site infection in Mainland China: a meta-analysis of 84 prospective observational studies. *SciRep.* 2014;4:6783
3. Klevens R, Edwards J, Richards C, Horan T, Gaynes R, Pollock D, et al. Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Rep.* 2007;122:160 - 6.
4. Coello R, Charlett A, Wilson J, Ward V, Pearson A, Borriello P. Adverse impact of surgical site infections in English hospitals. *J Hosp Infect.* 2005;60(2):93-103.
5. Konishi T, Harihara Y, Morikane K. Surgical site infection surveillance. *Nihon Geka Gakkai zasshi.* 2004;105(11):720.
6. Berríos-Torres SI. Surgical Site Infection (SSI) Toolkit Activity C: ELC Prevention Collaboratives. Centers for Disease Control and Prevention; 2009.
7. Petrosillo N, Drapeau CM, Nicastrì E, Martini L, Ippolito G, Moro ML, et al. Surgical site infections in Italian Hospitals: a prospective multicenter study. *BMC Infect Dis.* 2008;8(1):34.
8. Khorvash F, Mostafavizadeh K, Mobasherizadeh S, Behjati M, Naeini A, Rostami S, et al. Antimicrobial susceptibility pattern of microorganisms involved in the pathogenesis of surgical site infection (SSI); A 1 year of surveillance. *Pak J Biol Sci.* 2008;11(15):1940-4.
9. Nejad SB, Allegranzi B, Syed SB, Ellis B, Pittet D. Health-care-associated infection in Africa: a systematic review. *Bull World Health Organ.* 2011;89(10):757-65.
10. Patel SM, Kinariwala DM, Patel SD, Gupta PA, Vegad VM. Study of risk factors including nnis risk index in surgical site infection in abdominal surgeries. *Gujarat Medical Journal.* 2011;66(1):42-5.
11. Duerink O, Wibowo B, Parathon H, Manniën J, Hadi U, Lestari ES, et al. Optimizing surveillance of surgical site infection in limited resource settings. 2009.
12. stem NNIS. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control.* 2004;32(8):470-85.
13. Munez E, Ramos A, Espejo TA, Vaque J, Sanchez-Paya J, Pastor V, et al. Microbiology of surgical site infections in abdominal tract surgery patients. *Cir Esp.* 2011;89(9):606-12.

14. Laboratorium Mikrobiologi RSUP Dr. Kariadi. Data Whonet Jul-des 11. 2011.
15. Laboratorium Mikrobiologi RSUP Dr. Kariadi. Data Whonet 20122.
16. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Am J Infect Control*. 1999;27(2):97-134.
17. Skråmm I, Fossum Moen AE, Arøen A, Bukholm G. Surgical site infections in orthopaedic surgery demonstrate clones similar to those in orthopaedic *Staphylococcus aureus* nasal carriers. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96(11):882-8.
18. Graham PL, Lin SX, Larson EL. A US population-based survey of *Staphylococcus aureus* colonization. *Ann Intern Med*. 2006;144(5):318-25.
19. Brook I. The impact of smoking on oral and nasopharyngeal bacterial flora. *J Dent Res*. 2011;90(6):704.
20. Sangvik M. *Staphylococcus aureus* colonisation and host-microbe interactions: University of Tromso UIT; 2012.
21. Herwaldt LA, Cullen JJ, French P, Hu J, Pfaller MA, Wenzel RP, et al. Preoperative risk factors for nasal carriage of *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004;25(6):481-4.
22. Notohatmodjo P, Lestari ES. Faktor Risiko Kolonisasi *Staphylococcus aureus* Pada Neonatus. Semarang: Faculty of Medicine Diponegoro University ; 2011.
23. Ariyo RVB, Lestari ES. Faktor-faktor Risiko Yang Mempengaruhi Kolonisasi *Staphylococcus aureus* Pada Atlet Taekwondo Di Semarang. Semarang: Faculty of Medicine Diponegoro University ; 2011.
24. Mainous AG, Hueston WJ, Everett CJ, Diaz VA. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *S. aureus* in the United States, 2001–2002. *Ann Fam Med*. 2006;4(2):132-7.
25. Bischoff WE, Wallis ML, Tucker KB, Reboussin BA, Sherertz RJ. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in a student community: prevalence, clonal relationships, and risk factors. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2004;25(6):485-91.
26. Mody L, Kauffman CA, Donabedian S, Zervos M, Bradley SF. Epidemiology of *Staphylococcus aureus* colonization in nursing home residents. *Clin Infect Dis*. 2008;46(9):1368-73.
27. Lepelletier D, Caroff N, Riochet D, Bizouarn P, Bourdeau A, Le Gallou F, et al. Role of hospital stay and antibiotic use on *Pseudomonas aeruginosa* gastrointestinal colonization in hospitalized patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2006;25(9):600-3.
28. Sahoo KC, Sahoo S, Marrone G, Pathak A, Lundborg CS, Tamhankar AJ. Climatic factors and community - associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* skin and soft-tissue infections — a time-series analysis study. *Int J Environ Res Public Health*. 2014;11(9):8996-9007. 2014;11(9):8996-9007.
29. Foca M, Jakob K, Whittier S, Latta PD, Factor S, Rubenstein D, et al. Endemic *Pseudomonas aeruginosa* infection in a neonatal intensive care unit. *N Engl J Med*. 2000;343(10):695-700.
30. Fryklund BA, Tullus K, Burman LG. Association between climate and *Enterobacter* colonization in Swedish neonatal units. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1993;579-82.
31. Irwanti G. Risk factor of nasopharyngeal *Enterobacteriaceae* colonization in children. Semarang: Diponegoro University; 2010
32. Hatmaningtyas LLA, Farida H, Stefani CF. Faktor risiko kolonisasi *Klebsiella sp. pada nasofaring balita*. Semarang : Faculty of Medicine Diponegoro University; 2013.

33. Barcaite E, Bartusevicius A, Tameliene R, Maleckiene L, Vitkauskiene A, Nadisauskiene R. Group B *Streptococcus* and *Escherichia coli* colonization in pregnant women and neonates in Lithuania. *Int J Gynaecol Obstet.* 2012;117(1):69-73.
34. Grice EA, Kong HH, Renaud G, Young AC, Bouffard GG, Blakesley RW, et al. A diversity profile of the human skin microbiota. *Genome Res.* 2008;18(7):1043-50.
35. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm.* 2013;70(3):195-283.
36. Farida H, Lestari ES. Kualitas dan kuantitas penggunaan antibiotik serta kejadian infeksi darah operasi (IDO) di bangsal bedah dan obstetri-ginekologi RS. Dr Kariadi tahun 2011-2012. Semarang ; 2012.
37. Turnidge JD. Cefazolin and *Enterobacteriaceae*: rationale for revised susceptibility testing breakpoints. *Clin Infect Dis.* 2011;52(7):917-24.
38. Ravizzola G, Bonfati C, Savoldi E, Turano A. Ceftriaxone against gram-negative and gram-positive bacteria: bactericidal and post-antibiotic effect. *Chemioterapia.* 1985;4(3):204-8.
39. Masood SH, Aslam N. In vitro susceptibility test of different clinical isolates against ceftriaxone. *Oman Med J.* 2010;25(3):199-202.
40. Munckhof WJ, Nimmo GR, Schooneveldt JM, Schlebusch S, Stephens AJ, Williams G, et al. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*, including community-associated methicillin-resistant strains, in Queensland adults. *Clin Microbiol Infect.* 2009;15(2):149-55.
41. Hikmawati. Perbedaan pola kolonisasi bakteri potensial patogen respiratori pada nasofaring anak-anak dan orang tua sehat. Semarang: Faculty of Medicine Diponegoro University ; 2010.
42. Van Belkum A, Melles DC, Nouwen J, Van Leeuwen WB, Van Wamel W, Vos MC, et al. Co-evolutionary aspects of human colonisation and infection by *Staphylococcus aureus*. *Infect Genet Evol.* 2009;9(1):32-47.
43. Chairunnisa N. Faktor-faktor yang mempengaruhi kolonisasi *Staphylococcus aureus* pada anak jalanan di Semarang. Semarang: Faculty of Medicine Diponegoro University ; 2011.
44. Ibe S, Wariso B. Carriage of *Staphylococcus aureus* on armpits of secondary school and university students in Port Harcourt, Nigeria. *Afr J Appl Zool Env Biol.* 2005;7(1):125-30.
45. Gilmore DS, Aeilts GD, Alldis BA, Bruce SK, Jimenez E, Schick D, et al. Effects of bathing on *Pseudomonas* and *Klebsiella* colonization in patients with spinal cord injuries. *J Clin Microbiol.* 1981;14(4):404-7.
46. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999. *Am J Infect Control.* 1999;27(2):97-134.