

**RISIKO LINGKUNGAN DENGAN KEJADIAN INFeksi TERKAIT LAYANAN  
KESEHATAN DI RUANGAN RAWAT INAP RUMAH SAKIT UMUM DAERAH DOK  
II JAYAPURA PROVINSI PAPUA**

**ERICH C. WAYANGKAU<sup>1</sup> DAN AGUSTINA R. YUFUAI<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat FKM Universitas Cenderawasih, Jayapura

**ABSTRAK**

Rumah sakit merupakan tempat orang yang sakit yang memerlukan perawatan yang intensif agar menjadi sembuh. Akan tetapi rumah sakit selain untuk mendapatkan kesembuhan, dapat juga menjadi tempat bagi berbagai jenis penyakit yang bersumber dari penderita lain maupun dari pembesuk yang berpotensi sebagai media pembawa berbagai jenis penyakit. Lantang 2012, di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Abepura, Kota Jayapura menemukan bahwa infeksi terkait pelayanan kesehatan di ruang bedah disebabkan oleh bakteri aerob. yaitu: bakteri gram positif kokus: *Staphylococcus epidermidis*, *Stap. aureus*, *Stap. saprophyticus*, *Streptococcus sp.*

Maka Tujuan dari penelien ini adalah untuk mengetahui total bakteri, suhu ruangan, intensitas cahaya, kelembaban, kepadatan ruangan, ventilasi ruangan, dan kebersihan ruangan, Dengan Kejadian Infeksi Terkait Layanan Kesehatan Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Umum Daerah Dok II Jayapura Provinsi Papua.

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan rancangan *cross sectional study*, dengan Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 9 ruangan rawat inap yang dinilai berdasarkan teknik porposif sampling dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Analisis data yang digunakan adalah analisis distribusi frekwensi, analisis bivariat dengan menggunakan uji *Chesquare* dan analisis multifariat dengan menggunakan uji *regresi logistik*.

Hasil penelitian Secara umum angka total bakteri udara diruang perawatan RSUD DOK II Jayapura berada di atas normal berdasarkan permenkes RI tahun 2014. Dari 108 responden pasien yang rawat inap di RSUD DOK II Jayapura, Potensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan sebanyak 81 responden (75,0%) dan yang tidak berpotensi mengalami ITPK sebanyak 27 responden (25,0%), Angka total bakteri udara memberi kontribusi dengan Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan di ruang rawat inap, Faktor suhu, kelembaban, ventilasi, dan kepadatan ruangan memberi peranan yang signifikan dengan tingginya angka total bakteri di udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura, Faktor intensitas cahaya tidak berkontribusi secara signifikan dengan keberadaan angka total bakteri di udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura, Faktor kebersihan ruangan adalah faktor yang paling berpengaruh secara signifikan terhadap angka total bakteri di udara pada ruang perawatan di RSUD DOK II Jayapura, Jenis Mikroorganisme yang teridentifikasi pada udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura yaitu; bakteri: *Pseudomonas aureua*, *Bacillus sp*, *Acinetobacter sp*, *Staphylococcus sp*, *Alkaligenessp*, *Serratia sp*.

**Keywords : Infeksi Layanan Kesehatan, Rawat Inap**

**PENDAHULUAN**

Infeksi terkait pelayanan kesehatan saat ini merupakan salah satu penyebab meningkatnya angka kesakitan (*morbidity*) dan angka kematian (*mortality*) di rumah sakit, sehingga dapat menjadi masalah

kesehatan sekarang ini, baik dinegara berkembang maupun di negara maju (Darmadi, 2008).

Bakteri yang umumnya menjadi penyebab infeksi terkait pelayanan kesehatan adalah *Staphylococci*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas*. bakteri

gram positif dikategorikan sebagai penyebab utama infeksi terkait pelayanan kesehatan.

Hasil penelitian oleh Wikansari (2012) terhadap pemeriksaan total kuman udara dan *Staphylococcus aureus* di ruang rawat inap rumah sakit X Kota Semarang diperoleh hasil penelitian bahwa ditemukan kuman udara jenis *Staphylococcus aureus* sebesar 50% dari total kamar di kelas III ruang rawat inap penyakit dalam dan rata-rata total kuman udara di ruang rawat inap penyakit pasca bedah adalah 281 CFU/M<sup>3</sup> untuk kelas II dan 717 CFU/ M<sup>3</sup> untuk kelas III, serta rata-rata total kuman udara di ruang rawat inap penyakit dalam adalah 1.095 CFU/ M<sup>3</sup> untuk kelas II dan 1.522 CFU/ M<sup>3</sup> untuk kelas III. Pertumbuhan bakteri di udara dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan fisik seperti suhu ruangan, kelembaban dan intensitas pencahayaan. Selain itu jumlah pengunjung dan jumlah pasien ikut mempengaruhi pertumbuhan kuman karena pengunjung dan pasien membawa bakteri dan menyebar ke udara lewat bersin, batuk, berbicara atau tertawa.

Hasil penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Abepura, Kota Jayapura menemukan bahwa infeksi terkait pelayanan kesehatan di ruang bedah disebabkan oleh bakteri aerob. Bakteri aerob yang teridentifikasi yaitu: bakteri gram positif kokus: *Staphylococcus epidermidis*, *Stap. aureus*, *Stap. saprophyticus*, *Streptococcus sp.*; bakteri gram positif batang: *Listeria monocytogenes*, *Diphtheroid sp*, *Lactobacillus sp* dan bakteri gram negatif: *Providensia rettgeri*, *Pseudomonas putrefaciens*, *Klebsiela ozaena*, *Pseudomonas malthophyla*, *Morganella morganii*, *Serratia sp*, *Klebsiela oxytoca*, dan *Klebsiela pneumonia* (Lantang, 2012).

Oleh karena itu, penulis melihat bahwa lingkungan fisik, faktor ekstrinsik, dan faktor keperawatan menjadi penting untuk di analisis lebih lanjut terhadap keberadaan bakteri patogen terkhusus jenis *Staphylococcus*, dan *Pseudomonas* di udara dalam ruang perawatan dan ruang

bedah rumah sakit Dok II. Jayapura Kota Jayapura yang berpotensi menyebabkan infeksi terkait pelayanan kesehatan.

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah faktor Risiko Lingkungan manakah yang berhubungan Dengan Kejadian Infeksi Terkait Layanan Kesehatan Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Umum Daerah Dok II Jayapura Provinsi Papua?

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui total bakteri, suhu ruangan, intensitas cahaya, kelembaban, kepadatan ruangan, ventilasi ruangan, dan kebersihan ruangan, Dengan Kejadian Infeksi Terkait Layanan Kesehatan Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Umum Daerah Dok II Jayapura.

## DESAIN PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan rancangan *cross sectional study*,

Faktor risiko yang di uji dalam penelitian ini adalah, total bakteri, suhu ruangan, intensitas cahaya, kelembaban, kepadatan ruangan, ventilasi ruangan, dan kebersihan ruangan, Dengan Kejadian Infeksi Terkait Layanan Kesehatan Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Umum Daerah Dok II Jayapura.

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Rumah Sakit Umum Daerah Dok II Jayapura, dengan waktu penelitian selama 1 bulan, yaitu bulan Mei tahun 2017.

Populasi dalam penelitian terdiri atas populasi objek yaitu semua ruang rawat inap dan populasi subjek yaitu semua pasien yang dirawat di ruang rawat inap pada bulan Juni 2017.

sampel dalam penelitian ini terbagi atas dua kategori yaitu sampel objek sebanyak 9 ruangan rawat inap dan sampel subjek sebanyak 108 pasien, yang dinilai berdasarkan teknik purposif sampling dengan kriteria inklusi dan eksklusi.

Instrumen dalam penelitian ini yang di gunakan untuk mengumpulkan data adalah kuesioner, alat tulis, kamera digital, komputer, rol meter, *termohyrometer*, *lux meter*, *termometer*, dan *Microbiological Air Sampler* yang di gunakan untuk mengumpulkan data. Data yang diperoleh dikumpulkan untuk dilakukan pemeriksaan /validasi data, pengkodean rekapitulasi dan tabulasi, kemudian dilakukan analisis statistik (*Analysis Univariat, Analysis Bivariat, dan Analysis Multivariat*) dengan menggunakan SPSS versi 16.0.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumah Sakit Umum Daerah Jayapura didirikan tahun 1956 oleh pemerintah Hindia Belanda diatas tanah seluas 361.262 m<sup>2</sup>, luas bangunan 10.144 m<sup>2</sup>, jumlah bangunan 25 ruangan, 1 kamar jenazah, 2 Asrama Pendidikan, 2 asrama pegawai, 2 wisma, 1 barak dan 15 rumah pegawai. Didirikan diatas ketinggian 20-70 meter diatas permukaan laut, diresmikan oleh Gubernur ke-3 Pieter J.P Later, dengan kapasitas tempat tidur 100 buah, dan sebagai Direktur pertama dr. de Frirst (1959-1963). Fasilitas pelayanan terdiri dari pelayanan medik (rawat jalan dan rawat inap, IRD, ICU, Rehabilitasi medik dan bedah sentral), pelayanan penunjang medik ( Instalasi Radiologi, patologi klinik, patologi anatomi, rawta intensif dan farmasi) dan pelayanan penunjang non medik (Instalasi gizi, pemeliharaan sarana rumah sakit, sanitasi lingkungan, forensik dan pemulasaran jenazah, rekam medik dan CSSD). Penelitian ini dilakukan bagian pelayanan medik rawat inap ruangan Super VIP. VIP Trikora, Kelas I, II dan III serta ICU/ICCU.

#### Analisis Bivariat

Hasil analisis statistik bivariat pada tabel 5.1 dengan melihat hasil uji Chi Square menunjukkan nilai p-value penelitian sebesar 0,000 (0,000 < 0,05) berarti Ho ditolak, artinya ada hubungan antara keberadaan Bakteri di udara dengan

Infeksi terkait pelayanan kesehatan di ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura.

Tabel 5.1 Hubungan angka total bakteri dengan infeksi terkait layanan kesehatan di RSUD DOK II jayapura

Angka Total Bakteri	Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan				Jumlah	
	Ya		Tidak		N	%
	N	%	n	%		
MS	5	6.2	13	48.1	18	16.7
TMS	76	93.8	14	51.9	90	83.3
Total	81	100	27	100	108	100

P.Value 0,000

Tabel 5.2 Hubungan Angka Total bakteri Di Udara Dengan Suhu di Ruang Perawatan RSUD DOK II Jayapura

Angka Total Bakteri	Suhu				Jumlah	
	Ya		Tidak		N	%
	N	%	n	%		
MS	11	64,7	7	7,7	18	16,7
TMS	6	35,3	84	92,3	90	83,3
Total	17	100	91	100	108	100

P.Value 0,000

Hasil analisis statistik bivariat pada tabel 5.2 dengan melihat hasil uji Chi Square menunjukkan nilai p-value penelitian sebesar 0,000 (0,000 > 0,05) berarti Ho ditolak, artinya ada hubungan antara keberadaan Bakteri di udara dengan suhu di ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura.

Tabel 5.3 Hubungan Angka Total bakteri Di Udara Dengan Pencahayaan di Ruang Perawatan RSUD DOK II Jayapura

Angka Total Bakteri	Pencahayaan				Jumlah	
	Ya		Tidak		N	%
	N	%	n	%		
MS	14	19.4	4	11.1	18	16.7
TMS	58	80.6	36	88.9	90	83.3
Total	72	100	15	100	108	100

P.Value 0,412

Hasil analisis statistik bivariat pada tabel 5.3 dengan melihat hasil uji Chi Square menunjukkan nilai p-value penelitian sebesar 0,412 (0,412 > 0,05) berarti Ho diterima, artinya tidak ada hubungan antara keberadaan Bakteri di udara dengan Intensitas Cahaya di ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura.

Tabel 5.4 Hubungan Angka Total bakteri Di Udara Dengan Kelembaban di Ruang Perawatan RSUD DOK II Jayapura

Angka Total Bakteri	Kelembaban				Jumlah	
	Ya		Tidak		N	%
	N	%	n	%	N	%
MS	11	61.1	7	7.8	18	16.7
TMS	7	38.9	83	92.2	90	83.3
Total	18	100	90	100	108	100

P.Value 0,000

Hasil analisis statistik bivariat pada tabel 5.4 dengan melihat hasil uji Chi Square menunjukkan nilai p-value penelitian sebesar 0,000 ( $0,000 < 0,05$ ) berarti  $H_0$  ditolak, artinya ada hubungan antara keberadaan bakteri patogen di udara dengan Kelembaban di ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura.

Tabel 5.5 Hubungan Angka Total bakteri Di Udara Dengan Kepadatan di Ruang Perawatan RSUD DOK II Jayapura

Angka Total Bakteri	Kepadatan				Jumlah	
	Ya		Tidak		N	%
	N	%	n	%	N	%
MS	11	61.1	7	7.8	18	16.7
TMS	7	38.9	83	92.2	90	83.3
Total	18	100	90	100	108	100

P.Value 0,000

Hasil analisis statistik bivariat pada tabel 5.5 dengan melihat hasil uji Chi Square menunjukkan nilai p-value penelitian sebesar 0,000 ( $0,000 < 0,05$ ) berarti  $H_0$  ditolak, artinya ada hubungan antara keberadaan bakteri patogen di udara dengan Kepadatan ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura.

Tabel 5.6 Hubungan Angka Total bakteri Di Udara Dengan Ventilasi di Ruang Perawatan RSUD DOK II Jayapura

Angka Total Bakteri	Ventilasi				Jumlah	
	Ya		Tidak		N	%
	N	%	n	%	N	%
MS	10	45.5	8	9.3	18	16.7
TMS	12	54.5	78	90.7	90	83.3
Total	22	100	86	100	108	100

P.Value 0,000

Hasil analisis statistik bivariat pada tabel 5.6 dengan melihat hasil uji Chi Square menunjukkan nilai p-value

penelitian sebesar 0,000 ( $0,000 < 0,05$ ) berarti  $H_0$  ditolak, artinya ada hubungan antara keberadaan bakteri patogen di udara dengan ventilasi di ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura.

Tabel 5.7 Hubungan Angka Total bakteri Di Udara Dengan Kebersihan di Ruang Perawatan RSUD DOK II Jayapura

Angka Total Bakteri	Kebersihan				Jumlah	
	Ya		Tidak		N	%
	N	%	n	%	N	%
MS	15	48.4	3	3.9	18	16.7
TMS	16	51.6	74	96.1	90	83.3
Total	31	100	77	100	108	100

P.Value 0,000

Hasil analisis statistik bivariat pada tabel 5.6 dengan melihat hasil uji Chi Square menunjukkan nilai p-value penelitian sebesar 0,000 ( $0,000 < 0,05$ ) berarti  $H_0$  ditolak, artinya ada hubungan antara keberadaan bakteri patogen di udara dengan kebersihan di ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura.

Variabel yang akan dimasukkan ke dalam analisis regresi logistik adalah variabel yang pada analisis bivariat mempunyai nilai  $p < 0,25$  (Sopiyudin, 2009). Berdasarkan tabel 5.8 menunjukkan bahwa variabel yang memenuhi syarat dilakukan model analisis multivariat regresi logistik adalah suhu, kelembaban, ventilasi, kepadatan ruangan, dan kebersihan.

#### a. Hasil analisis Regresi Logistik

Regresi logistik yang digunakan pada analisis data penelitian ini adalah analisis regresi logistik dengan metode Backward LR. Pada metode ini semua variabel independent dimasukkan secara serentak kemudian pengeluaran variabel dari model didasarkan pada beberapa langkah. Hasil analisis regresi logistik sederhana dapat dilihat pada tabel 5.9.

Tabel 5.8 Hasil Analisis Bivariat Yang Dijadikan Model Analisis Multivariat

Variabel	Kategori	P-value	Kes
Angka Total Bakteri	0. MS $\leq$ 500 CFU/m <sup>3</sup>	0,000	Bermakna
	1. TMS $>$ 500 CFU/m <sup>3</sup>		
Suhu	0. MS 22 <sup>o</sup> C – 26 <sup>o</sup> C	0,000	Bermakna
	1. TMS $<$ 22 <sup>o</sup> C dan $>$ 26 <sup>o</sup> C		
Intensitas Cahaya	0. MS 100 – 200 lux	0,412	Tidak bermakna
	1. TMS $<$ 100 lux dan $>$ 200 lux		
Kelembaban	0. MS 35% - 60%	0,000	Bermakna
	1. TMS $<$ 35% dan $>$ 60%		
Kepadatan Ruangan	0. MS Luas $<$ 4,5m <sup>2</sup> /TT	0,000	Bermakna
	1. TMS jika luas $\geq$ 4,5m <sup>2</sup> /TT		
Ventilasi Ruangan	0. MS jika luas $\geq$ 15 %	0,000	Bermakna
	1. TMS $<$ 15%		
Kebersihan Ruangan	0. MS $<$ 4 item kebersihan ada	0,000	Bermakna
	1. TMS $\geq$ 4 item kebersihan ada		

Sumber : Data Primer 2017

Tabel 5.9. Hasil analisis regresi logistik antara variabel lingkungan ruang perawatan dengan angka total bakteri di udara pada ruang perawatan di RSUD DOK II Jayapura.

Covariat	B	S.E	Wald	P-value	Exp.(B)	95% CI
Kebersihan Ruangan	-2.607	.929	7.865	.005	.074	.012-.456
Ventilasi	3.092	1.795	2.968	.085	22.012	.653-741.653
Suhu	-.856	1.834	.218	.640	.425	.012-15.447
Kepadatan Ruangan	-1.774	1.457	1.482	.223	.170	.010-2.951
Kelembaban	-2.345	1.320	3.155	.076	.096	.007-1.275
Constant	3.285	.613	28.755	.000	26.704	

Dari Tabel 5.9 menunjukkan bahwa setelah dilakukan uji regresi untuk

melihat factor risiko yang paling berpengaruh dari semua variable yang diteliti maka didapatkan bahwa hanya variabel kebersihan yang merupakan faktor berpengaruh secara signifikan dengan angka total bakteri padaruang perawatan RSUD DOK II Jayapura dengan nilai Wald 7,865 dan *sig.* = 0,005.

Variabel yang berpengaruh terhadap angka total bakteri di udara ruang perawatan adalah kebersihan. Kekuatan hubungan dapat dilihat dari nilai OR (EXP{B}). Kekuatan hubungan dari yang terbesar ke yang terkecil adalah kebersihan (OR = 0,074), Kelembaban (OR = 0,096), Kepadatan Ruangan (OR = 0,170), Suhu (OR = 0,425) dan ventilasi (OR = 22,012)

Pada dasarnya semua variabel ini memiliki hubungan yang signifikan dengan angka total bakteri di udara, akan tetapi faktor kebersihan merupakan variabel yang sangat berpengaruh dibandingkan dengan variabel lain.

## PEMBAHASAN

### 1. Hubungan antara angka total bakteri di udara dengan Potensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan

Berdasarkan standar yang terdapat dalam Kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004, bahwa angka total bakteri maksimal dalam sebuah ruang perawatan adalah 500 CFU/m<sup>3</sup> udara. Hasil penelitian pada ruang rawat inap menunjukkan bahwa hanya terdapat 2 ruangan yang memiliki angka total bakteri dibawah standar dan 7 ruangan yang melebihi standar.

Dari penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat ruangan yang memiliki nilai angka total bakteri  $>$ 500CFU/m<sup>3</sup> tersebut, dari 43 responden (81,1%) terdapat 16 responden (30,2%) yang berPotensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan dan 27 responden (50,9%) yang tidak berPotensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan . Sedangkan pada ruangan yang memiliki

angka total bakteri dibawah standar < 500CFU/m<sup>3</sup>, dari 10 responden (18,9%) terdapat 8 responden (15,1%) yang berPotensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan dan 2 responden (3,8%) yang tidak berPotensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan .

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Vincenzo pada tahun 2015, bahwa bakteri yang ada di udara khususnya di ruang ICU berpotensi untuk menularkan penyakit lewat transmisi silang maksudnya peralatan kesehatan yang ada di ruangan ICU terkontaminasi oleh bakteri. Transmisi silang dari bakteri yang terdapat pada alat kesehatan dapat menyebabkan infeksi, kontaminasi juga dapat melalui tangan – tangan pegawai di ICU.

Penelitian lainnya yang mendukung hasil penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Lisa, et all. pada bulan September sampai desember 2015 tentang Pola bakteri aerob yang berpotensi menyebabkan Potensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan pada kamar bersalin di RSAD Robert Wolter Monginsidi Manado bahwa ditemukan 6 spesies bakteri yang paling banyak berpotensi menyebabkan Potensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan di kamar bersalin yakni *Lactobacillus* sp, *Enterobacter* sp, *Bacillus subtilis*, *staphylococcus epidermis*, *serratia* sp, *enterobacter* sp.

## 2. Hubungan antara suhu ruang perawatan dengan kepadatan bakteri di udara

Penelitian ini mengkaji tentang hubungan suhu dengan kepadatan bakteri di udara, dimana suhu ruang rawat inap yang baik sesuai standar Kepmenkes RI no. 1204/Menkes/SK/X/2004 yaitu antara 22<sup>o</sup>C – 26<sup>o</sup>C.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ada hubungan antara suhu dengan kepadatan bakteri di udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura, dimana hasil uji Chi-square menggunakan SPSS mendapatkan nilai p-value 0,000

(0,000>0,05) sehingga Ho di tolak artinya ada hubungan antara suhu dengan kepadatan bakteri di udara pada ruang rawat inap RSUD DOK II Jayapura.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Abdullah dan Hakim, 2011) menunjukkan hasil yang signifikan dimana nilai  $p = 0.472 > 0.05$ . Kesimpulan menunjukkan bahwa tidak ada korelasi suhu dalam ruang dengan jumlah bakteri di udara.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Paulutu, 2014) menunjukkan hasil pengukuran suhu ruangan di ruang rawat inap kelas II dan kelas III RSUD Toto Kabila, membuktikan bahwa suhu ruangan di ruang rawat inap yang tidak memenuhi syarat untuk ruang pemulihan/perawatan, menyebabkan terdapatnya bakteri patogen *Staphylococcus aureus*, dimana dari 17 ruang rawat inap (100%) diperoleh hanya 2 ruangan (11,8%) yang negatif terdapat bakteri *Staphylococcus aureus* dan 15 ruangan (88,2%) yang positif terdapat *Staphylococcus aureus*. Hal tersebut menggambarkan bahwa pada suhu tersebut merupakan suhu optimum untuk pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Suhu bagi bakteri *Staphylococcus* untuk berkembang cepat adalah 37 °C, tetapi suhu terbaik untuk menghasilkan pigmen adalah suhu ruangan 20-25 °C (Jawetz, 2007).

## 3. Hubungan antara Intensitas Cahaya ruang perawatan dengan kepadatan bakteri di udara

Berdasarkan hasil pengukuran pencahayaan ruangan dalam masing-masing ruang perawatan di rumah sakit umum daerah Dok II Jayapura dengan menggunakan “Lux meter” yang dilakukan pada pagi hari dan siang hari menunjukkan hasil yang bervariasi tiap masing-masing ruangan *inap*.

Akan tetapi berdasarkan hasil pengukuran rata-rata tingkat intensitas pencahayaan tiap masing-masing ruangan di rumah sakit umum daerah Dok II

Jayapura baik yang dilakukan pada pagi hari siang maupun malam hari dapat disimpulkan bahwa rata-rata semua ruangan *inap* tidak memenuhi syarat berdasarkan (Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/MENKES/SK/X/2004 Tentang “Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit”), walaupun berdasarkan hasil pengukuran masih ada ruangan yaitu, *VIP* (titik 1) yang memenuhi syarat untuk hasil pengukuran yang dilakukan pada pagi hari dan siang hari.

Penelitian ini mengkaji tentang hubungan intensitas cahaya dengan kepadatan bakteri di udara, dimana intensitas cahaya di ruang rawat inap yang baik sesuai standar Kepmenkes RI no. 1204/Menkes/SK/X/2004 yaitu antara 100 – 200 lux

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa tidak ada hubungan antara intensitas cahaya dengan kepadatan bakteri di udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura, dimana hasil uji Chi-square menggunakan SPSS mendapatkan nilai *p*-value 0,412 ( $0,412 > 0,05$ ) sehingga  $H_0$  di terima artinya tidak ada hubungan antara intensitas cahaya dengan kepadatan bakteri di udara pada ruang rawat inap RSUD DOK II Jayapura.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh M. Tahir Abdullah dan Buraerah, dimana intensitas cahaya tidak mempunyai kontribusi langsung kepada angka bakteri ( $0,106 > 0,05$ ) ( $p > 0,05$ ) tetapi pencahayaan hampir signifikan berkorelasi dengan suhu (nilai  $p = 0,053$ ). Penelitian yang dilakukan oleh Ulfah Mahfudah (2015), dimana diperoleh bahwa berdasarkan uji signifikansi parsial (uji *t*) didapatkan bahwa intensitas cahaya tidak berpengaruh terhadap angka total bakteri di udara.

#### **4. Hubungan antara kelembaban ruang perawatan dengan kepadatan bakteri di udara**

Penelitian ini mengkaji tentang hubungan kelembaban dengan kepadatan

bakteri di udara, dimana kelembaban di ruang rawat inap yang baik sesuai standar Kepmenkes RI no. 1204/Menkes/SK/X/2004 yaitu antara 35% - 60%.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ada hubungan antara kelembaban dengan kepadatan bakteri di udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura, dimana hasil uji Chi-square menggunakan SPSS mendapatkan nilai *p*-value 0,000 ( $0,000 < 0,05$ ) sehingga  $H_0$  di tolak artinya ada hubungan antara kelembaban dengan kepadatan bakteri di udara pada ruang rawat inap RSUD DOK II Jayapura. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh M. Tahir Abdullah dan Buraerah, dimana kelembaban berhubungan secara signifikan dengan angka bakteri ( $0,023 < 0,05$ ) ( $p < 0,05$ ). Penelitian yang dilakukan oleh Ulfah Mahfudah (2015), dimana diperoleh bahwa berdasarkan uji signifikansi parsial (uji *t*) didapatkan bahwa kelembaban berpengaruh terhadap angka total bakteri di udara. Penelitian yang dilakukan oleh Evi Wulandari (2013) menyatakan bahwa kelembaban berhubungan dengan keberadaan bakteri di udara ( $p = 0,010 < 0,05$ ).

Menurut Mukono (2000), kelembaban udara ruang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi suhu ruangan sehingga jika kelembapan tinggi suhu udara akan turun, sebaliknya jika kelembaban rendah, suhu udara naik. Hal ini dapat mempengaruhi kesehatan penghuni ruangan sehingga perlu diperhatikan. Kelembaban udarayang kurang dari 65–95%, udara terasa lebih kering, timbul rasa seret di tenggorokan, kulit menjadi kering, dan hidung tersumbat. Sejalan dengan hal tersebut, Mandal (2011) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kelembaban yang lebih tinggi menjadi faktor utama timbulnya bio aerosol/ mikrobiologi udara, dimana konsentrasi jamur yang lebih tinggi terjadi pada ruangan dengan kelembaban yang lebih tinggi dari nilai rata-rata.

## 5. Hubungan antara kepadatan ruang perawatan dengan kepadatan bakteri di udara

Penelitian ini mengkaji tentang hubungan kepadatan ruangan dengan kepadatan bakteri di udara, dimana kepadatan di ruang rawat inap yang baik sesuai standar Kepmenkes RI no. 1204/Menkes/SK/X/2004 yaitu  $4,5\text{m}^2/\text{TT}$  untuk dewasa dan Ruang perawatan bayi minimal  $2\text{m}^2/\text{TT}$ . Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ada hubungan antara kepadatan Ruang dengan kepadatan bakteri di udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura, dimana hasil uji Chi-square menggunakan SPSS mendapatkan nilai p-value  $0,000$  ( $0,000 < 0,05$ ) sehingga  $H_0$  di tolak artinya ada hubungan antara Kepadatan ruang dengan kepadatan bakteri di udara pada ruang rawat inap RSUD DOK II Jayapura. Hal ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Abdullah dan Hakim (2011) yang menyatakan bahwa kepadatan hunian tidak berkorelasi langsung dengan angka bakteri tetapi berhubungan dengan kelembaban. Kepadatan hunian berpengaruh terhadap suhu dengan nilai  $p = 0,000$ . Penelitian yang dilakukan oleh Kiki, et., al (2012), dimana kepadatan hunian ruang rawat inap penyakit menular di Rumah Sakit Paru Surabaya termasuk kategori memenuhi syarat. Kontaminasi mikroorganisme dalam ruangan juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti luas ventilasi, kepadatan hunian, tingkat aktifitas individu yang berada dalam ruangan dan luas ruangan yang ditempati.

Penelitian ini juga tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Evi Wulandari (2013), berdasarkan uji statistik menggunakan Chi Square didapat hasil nilai p-value  $0,437 > 0,05$  yang artinya tidak ada hubungan antara kepadatan hunian dengan keberadaan streptococcus di udara pada rumah susun Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang dikarenakan dari 32 unit hunian, 31 unit hunian (96,87%) sudah memenuhi syarat yaitu dengan jumlah penghuni 2 sampai 4

responden dalam setiap hunian. Sedangkan 1 unit hunian (3,12%) saja yang tidak memenuhi syarat yaitu dengan jumlah penghuni 9 responden dalam 1 unit hunian.

Bangunan yang sempit dengan jumlah penghuni yang sudah tidak sesuai akan mengurangi berkurangnya  $\text{O}_2$  di dalam ruangan maka tidak terjadi peningkatan  $\text{CO}_2$ . Jika kadar  $\text{CO}_2$  meningkat, maka akan terjadi penurunan kualitas udara dalam ruangan. Karena pada dasarnya organisme yang mengambil energinya dengan cara fotosintesis atau dengan cara mengoksidasi senyawa – senyawa anorganik dapat memanfaatkan  $\text{CO}_2$  sebagai sumber karbon utama (Hans, 1994:202). samahal dengan penelitian yang dilakukan Wenty Yulianury (2010), bahwa tidak ada hubungan antara kepadatan hunian dengan kualitas mikrobiologi udara.

## 6. Hubungan antara ventilasi ruang perawatan dengan kepadatan bakteri di udara

Penelitian ini mengkaji tentang hubungan ventilasi ruangan dengan kepadatan bakteri di udara, dimana ventilasi alamiah di ruang rawat inap yang baik sesuai standar Kepmenkes RI no. 1204/Menkes/SK/X/2004 yaitu 15% dari luas lantai. Bila ventilasi alamiah tidak dapat menjamin adanya pergantian udara dengan baik, kamar atau ruang harus dilengkapi dengan penghawaan buatan/mekanis. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ada hubungan antara ventilasi ruangan dengan kepadatan bakteri di udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura, dimana hasil uji Chi-square menggunakan SPSS mendapatkan nilai p-value  $0,000$  ( $0,000 < 0,05$ ) sehingga  $H_0$  di tolak artinya ada hubungan antara ventilasi dengan kepadatan bakteri di udara pada ruang rawat inap RSUD DOK II Jayapura.

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian oleh Rosnia (2007) dimana diperoleh bahwa tidak ada



hubungan antara ventilasi ruangan dengan kejadian infeksi. Terkait Pelayanan Kesehatan ( $p$  value =  $0,083 > 0,05$ ). Ventilasi mempunyai banyak fungsi, fungsi pertama adalah untuk menjaga agar aliran udara di dalam ruangan tersebut tetap segar, hal ini berarti keseimbangan  $O_2$  yang diperlukan oleh penghuni rumah (pasien dan penjaga) tetap terjaga. Sedangkan fungsi yang kedua adalah membebaskan udara ruangan dari bakteri – bakteri terutama bakteri patogen.

Kurang berfungsinya ventilasi yang disebabkan karena rusak dapat menyebabkan bakteri patogen dalam ruangan tinggal dalam ruang perawatan dan dapat menginfeksi pasien lainnya.

### **7. Hubungan antara kebersihan ruang perawatan dengan kepadatan bakteri di udara**

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa ada hubungan antara kebersihan ruangan dengan kepadatan bakteri di udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura, dimana hasil uji Chi-square menggunakan SPSS mendapatkan nilai  $p$ -value  $0,000$  ( $0,000 < 0,05$ ) sehingga  $H_0$  di tolak artinya ada hubungan antara kebersihan dengan kepadatan bakteri di udara pada ruang rawat inap RSUD DOK II Jayapura.

Penelitian yang dilakukan oleh Evi Wulandari (2013) menyatakan bahwa kebersihan/sanitasi berhubungan dengan keberadaan bakteri di udara ( $p=0,0001 < 0,05$ ). Sanitasi atau biasa juga disebut dengan kebersihan adalah upaya untuk memelihara hidup sehat yang meliputi kebersihan pribadi, kehidupan bermasyarakat, dan kebersihan kerja. Kebersihan merupakan suatu perilaku yang diajarkan dalam kehidupan manusia untuk mencegah timbulnya penyakit karena pengaruh lingkungan serta membuat kondisi lingkungan agar terjaga kesehatannya.

Menurut Utama (2006) kondisi kamar yang bersih dapat mencegah timbulnya infeksi penyakit, karena kotoran

yang terlihat mengandung bakteri atau bibit penyakit. Banyaknya penderita dalam satu ruangan akan mengakibatkan udara terkontaminasi oleh bakteri – bakteri yang berasal dari tubuh masing – masing pasien. Udara tersebut dapat menjadi penyebab penyakit lain bagi pasien dengan status imun rendah atau penderita yang dapat menyebarkan penyakit melalui udara.

Dapat disimpulkan bahwa hasil yang didapatkan sesuai dengan teori pada sanitasi ruangan yang cukup kebersihan lingkungannya akan terjaga dan dapat mengurangi resiko adanya bakteri di udara. Akan tetapi jika sanitasi ruangnya buruk, hal tersebut akan menimbulkan ruangan menjadi kotor dan berdebu. Debu yang menempel pada perabot dan karpet akan membuat udara didalamnya menjadi lembab. Jika udara lembab akan menyebabkan naiknya suhu didalam ruangan dan kondisi ruangan yang lembab dan bersuhu tinggi inilah streptococcus dan bakteri lainnya dapat berkembang biak (Irianto, 2006).

### **8. Jenis Bakteri Teridentifikasi dan Dampak Kesehatan**

Jenis bakteri diketahui melalui kultur mikroba. Adapun jenis bakteri yang didapatkan antara lain *Bacillus sp.*, *Alkaligenes sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Serratia sp.*, *Alkaligenes sp.*, *Acinetobacter sp.*, *Pseudomonas aureus*. Patogenesis *Acinetobacter sp.*, antara lain menimbulkan penyakit pneumonia, infeksi saluran urin, bakteremia, otitis, konjungtivitis dan infeksi kulit. Disamping di dalam specimen dari manusia, bakteri ini juga dapat ditemukan di dalam air, tanah, debu, dan udara. Transmisi bakteri ini melalui droplet, secara langsung maupun infeksi. Terkait Pelayanan Kesehatan. Spektrum dan infeksi penyakit ini melalui saluran pernafasan dan luka (Betty, 2007).

Genus bakteri *Bacillus sp.* Merupakan bakteri aerob, bakteri gram positif, spora berbentuk batang. Meskipun genus ini memiliki banyak spesies, beberapa spesies diantaranya jarang berhubungan dengan infeksi pada manusia,

namun spesies lainnya ada yang dapat mengakibatkan infeksi pada manusia misalnya *Bacillus anthracis* (Connie, 2007) yang sempat mewabah dengan bertransmisi sebagai penyakit zoonosis.

Genus *Alkaligenes sp.* Ditemukan sebagai flora normal yang umumnya terdapat di lingkungan, namun hal ini perlu menjadi perhatian karena ditemukannya pada sebuah ruangan bakteri patogen dari genus ini yaitu spesies *Alkaligenes faecalis*. Habitat bakteri ini adalah lingkungan, tanah dan air. Cara transmisi biasanya melalui kontaminasi pada peralatan medis. Selain itu, ditemukan beberapa genus yang merupakan flora normal antara lain *Aerococcus sp.*, *Serratia sp.*, *Planococcus sp.* (Betty, 2007).

Bakteri dengan genus *Staphylococcus sp.* Merupakan flora normal yang ada di lingkungan. Ditemukan pula spesies *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada tubuh manusia. Meskipun merupakan flora normal, spesies ini dapat bersifat patogen yakni bertanggungjawab pada beberapa kasus penyakit. Transmisi dari responden ke responden dapat melalui udara. Spesies ini menghasilkan toksin dan enzim yang berpengaruh terhadap tingkat virulensinya (Betty, 2007). Spesies ini merupakan bakteri patogen utama dalam genus *Staphylococcus*. *Staphylococcus aureus* berhubungan dengan sejumlah kejadian infeksi termasuk infeksi pada kulit, *scalded skin syndrome*, *toxic shock syndrome*, keracunan makanan, *osteomyelitis*, *pneumonia* dan lain – lain (Connie, 2007). Selain itu bakteri jenis ini berkontribusi terhadap beberapa kasus penyakit diantaranya adalah *Laryngo-tracheobronchitis*, *Epiglottitis*, berperan pada beberapa kasus penyakit *pneumonia*, *pneumonia in the immunocompromised*, *Bronchiectasis* dan *chronic obstructive airways disease*, *lung abscess* dan *empyema*, *orbital cellulitis*, *myocarditis* (Hart, 2004). Organisme ini relatif terkait dengan lokasi tertentu, tetapi produksi potensial toksin menyebabkan dampak sistemik atau dapat menyebar luas (Betty,

2007). Patogenesis berhubungan dengan *S. Aureus* ini dapat menunjukkan sejumlah faktor virulensi antara lain *enterotoxins*, *cytolytic toxins* dan *komponen seluler seperti protein A*. 5 *cytolytic toxins* dan 2 *exfoliative toxins* telah ditemukan (Connie, 2007). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang mudah ditemukan dimana – mana dan bersifat patogen oportunistik, berkoloni pada kulit dan permukaan mukosa manusia. Sumber infeksi bakteri ini berasal dari lesi terbuka maupun barang – barang yang terkena lesi tersebut (Brooks et al, 2007)

*Staphylococcus aureus* dapat ditemukan di kulit dan di hidung manusia, hidung biasanya dianggap tempat utama berkembangnya kolonisasinya dan ada kalanya dapat menyebabkan infeksi dan sakit parah. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, plebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteimielitis, dan endocarditis. Kontaminasi dari *Staphylococcus aureus* pada luka terbuka (seperti luka pasca bedah) atau infeksi setelah trauma (seperti osteomielitis kronis setelah fraktur terbuka), meningitis setelah fraktur tengkorak dan bakteri ini merupakan bakteri penyebab utama dari pneumonia. Terkait Pelayanan Kesehatan (Kusuma, 2009 dan Jawetz, 2007). Invasi dari *Staphylococcus epidermis* dapat menyebabkan terjadinya infeksi kulit yang kronis pada manusia dan biasanya bersifat ringan dan disertai adanya abses (Jawetz, 2007).

## 9. Faktor Penunjang Keberadaan Bakteri di Udara.

Manusia secara konstan berhubungan dengan beribu – ribu mikroorganisme. Mikroba tidak hanya terdapat di lingkungan, tetapi juga menghuni tubuh manusia. Mikroba yang secara alamiah menghuni tubuh manusia disebut flora normal atau mikroba (Pelczar, 1988). Udara dalam ruang tertutup mengandung lebih sedikit bakteri dari jenis yang sama dibandingkan yang ditemukan di udara terbuka. Bakteri tersebut sebagian besar adalah saprofit dan bersifat non

patogenik, tetapi dengan bertambahnya bakteri non patogenik dalam jumlah yang relatif besar dapat berpotensi sama seperti bakteri patogenik (pelczar, et al., 2008). Bakteri indikator polusi atau indikator sanitasi adalah bakteri yang dapat digunakan sebagai petunjuk adanya polusi feses atau kotoran manusia dan hewan (Fardiaz, 1992). Hal ini berarti adanya kotoran atau sanitasi yang buruk di dalam ruangan dapat mempengaruhi tingginya angka total bakteri di udara dalam ruangan.

Pada mulanya udara jarang mengandung bakteri patogenik, tetapi dalam perkembangan selanjutnya menjadi sasaran penularan sejumlah spesies utama yang menyebabkan infeksi pada saluran pernafasan (Wasetiawan, 2008). Dalam hal ini droplet berperan sebagai sumber bakteri patogen di udara. Bakteri dalam mulut yang keluar bersama batuk dan bersin dapat tersebar, kemudian menguap pada waktu jatuh sehingga meninggalkan droplet nuklei (inti tetesan) yang mampu bertahan dalam sirkulasi udara di dalam ruangan selama berjam – jam, bahkan berhari – hari (Slamet, J. S., 2002). Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi potensi mikroorganisme yang dapat menimbulkan penyakit yaitu tempat masuknya mikroorganisme, jumlahnya cukup banyak, dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan baru dan kemampuan berpindah pada host yang baru. Potensi juga masih bergantung pada pathogenesitas mikroba dan daya tahan tubuh host. Setiap mikroorganisme akan tumbuh dengan baik di dalam lingkungannya hanya selama kondisinya menguntungkan bagi pertumbuhannya dan untuk mempertahankan dirinya. Begitu terjadi perubahan fisik atau kimiawi, seperti misalnya habisnya nutrient atau terjadinya perubahan radikal dalam hal suhu atau pH (pelczar, 1988).

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Secara umum angka total bakteri udara diruang perawatan RSUD DOK II Jayapura beradadiatas normal berdasarkan permenkes RI tahun 2014.
2. Dari 108 responden pasien yang rawat inap di RSUD DOK II Jayapura, Potensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan sebanyak 81 responden (75,0%) dan yang tidak berpotensi mengalami ITPK sebanyak 27 responden (25,0%)
3. Angka total bakteri udara memberi kontribusi dengan Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan di ruang rawat inap di RSUD DOK II Jayapura.
4. Faktor suhu, kelembaban, ventilasi, dan kepadatan ruangan memberi peranan yang signifikan dengan tingginya angka total bakteri di udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura.
5. Faktor intensitas cahaya tidak berkontribusi secara signifikan dengan keberadaan angka total bakteri di udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura.
6. Faktor kebersihan ruangan adalah faktor yang paling berpengaruh secara signifikan terhadap angka total bakteri di udara pada ruang perawatan di RSUD DOK II Jayapura.
7. Perilaku Meludah setelah makan pinang adalah faktor yang paling berkontribusi terhadap angka total bakteri diudara pada ruang perawatan di RSUD Jayapura
8. Jenis Mikroorganisme yang teridentifikasi pada udara ruang perawatan RSUD DOK II Jayapura yaitu; bakteri: *Pseudomonas aureua*, *Bacillus sp*, *Acinetobacter sp*, *Staphylococcus sp*, *Alkaligenessp*, *Serratia sp*.

## SARAN

1. Perlunya peningkatan pemahaman akan bahaya infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan dan kerugian yang dialami, untuk mencegah timbulnya Potensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan pada RSUD DOK II Jayapura
2. Perlunya kebijakan mengenai penataan ruang serta pemeliharaan dan pembersihan ruangan secara benar dan tepat untuk menunjang kesehatan dan kenyamanan kerja bagi petugas kesehatan dan Pasien Rawat Inap pada RSUD DOK II Jayapura.
3. Perlunya dibuatkan aturan yang tegas terhadap para medis dan medis mengenai pencegahan Potensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan melalui pemakaian APD di dalam area RSUD DOK II Jayapura.
4. Peningkatan penataan lingkungan dalam ruangan sesuai dengan standar kualitas lingkungan.
5. Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai Potensi Kejadian Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan di tinjau dari aspek fisik (radiasi), mikrobiologi (jamur) dan Aspek kimiawi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2007. *PetunjukPraktikum Mikrobiologi*. Samarinda: STIKES WiyataHusadaSamarinda.
- Abdullah dan Hakim. 2011. *Lingkungan Fisik dan Angka Kuman Udara Ruangan di Rumah Sakit Umum Haji Makassar*, Sulawesi Selatan. *Jurnal kesehatan Masyarakat Nasional* Vol. 5, No. 5, April 2011.
- DepKes RI, 2004. *Sistem Kesehatan Nasional 2004*, Jakarta.
- Darmadi. 2008. *Problematika dan Pengendalian Infeksi terkait pelayanan kesehatan*, Jakarta, Salemba Medika.
- GarnerJS,FaveroMS.1985, CDCguide line for hand washing and hospital environmental control. *Infect Control.*;7(4): 231-5.
- Iyer.A.P. 2014. *terkait pelayanan kesehatan Infections in Saudi Arabia Caused by Methicillin Resistance Staphylococcus Aureus (MRSA)*. Vol.3, Issue 3.
- Fitria, dkk 2008. *Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan di Rumah Sakit Khusus Penyakit Menular Jakarta*. *Buletin Penelitian Kesehatan*.1992;22(2).
- Jawetz, dkk. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology Twenty SecondEd)*. Edisi 1. Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Jawetz, dkk. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi 23. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Jeyamohan, Dharshini. *Angka Prevalensi InfeksiTerkait Pelayanan Kesehatan Pada PasienLukaOperasi Pasca Bedah DiBagian Bedah DiRumah Sakit UmumPusat Haji AdamMalik, Medan Dari Bulan April Sampai September 2010*. UniversitasSumatera Utara
- Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 1204. 2004. *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Lantang,D. 2012. *Bakteri Aerob Penyebab Infeksi terkait pelayanan kesehatan di Ruang Bedah RSU Abepura, Kota Jayapura, Papua*. *Jurnal Biologi Papua* Vol.4, No.2, oktober 2012.
- Mayon-WhiteRT.1988, *Aninternationalsurveyoftheprevalen ceof hospital-acquiredinfection*.*JHospInfect.*;11 (SupplementA):43-8.
- Muhammed.A.P. 2014. *Hubungan Kualitas Mikrobiologi Udara Dengan Keluhan Sick Building Syndrome*. [Tesis]

- Mukono. 2005. *Toksikologi Lingkungan*. Surabaya, Airlangga University Press.
- Nugraheni , Ratna, Suhartono, Sri Winarni. 2011. Infeksi Terkait Pelayanan Kesehatan di RSUD Setjonegoro Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, Vol 11/No. 1, April 2012.
- Septiari.B.B. 2012. *Infeksi terkait pelayanan kesehatan*, Yogyakarta, Nuha Medika.
- Sinaga, dkk. 2014. *Bakteri Penyebab Infeksi terkait pelayanan kesehatan Pada Alat Kesehatan dan Udara di Ruang Unit Gawat Darurat RSUD Abepura, Kota Jayapura*. *Jurnal Biologi* Vol. 6, No. 2, Oktober 2014.
- Tikhomirov E. 1987, WHO Program for the Control of Hospital Infections. *Chemiotherapia.*;6(3): 148-51
- Wikansari. 2012. *Pemeriksaan Total Kuman Udara dan Staphylococcus Aureus di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X Kota Semarang*. [Tesis Universitas Diponegoro].
- WHO2002. *Prevention of hospital-acquired infections: A practical guide 2nd edition*. <http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/en/whocdscsreph200212.pdf> 22 Mei 2012.