

**POLA KUMAN DAN KAPASITAS PEMBENTUKAN BIOFILM
PADA PASIEN STROKE DENGAN KATERISASI URETRA DI
RUMAH SAKIT BETHESDA YOGYAKARTA**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran
Pada Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh :

Nigel Boeky

41150062

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2011

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

POLA KUMAN DAN KAPASITAS PEMBENTUKAN BIOFILM PADA PASIEN STROKE DENGAN KATERISASI URETRA DI RUMAH SAKIT BETHESDA YOGYAKARTA

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

Nigel Boeky

41150062

dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan **DITERIMA**
untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran pada tanggal 12 Juni 2019

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. dr. Maria Silvia Merry, M.Sc

(Dosen Pembimbing I)



2. dr. Johana P. Dwi Pratiwi, M.Sc

(Dosen Pembimbing II)



3. dr. Sugianto Adisaputro, Sp.S, M.Kes, Ph.D.:

(Dosen Penguji)



Yogyakarta, 12 Juni 2019

Disahkan oleh :

Dekan,

Wakil Dekan I bidang Akademik,



Prof. dr. Jonathan Willy Siagian, Sp.PA



dr. Yanti Ivana Suryanto, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul :

POLA KUMAN DAN KAPASITAS PEMBENTUKAN BIOFILM PADA PASIEN STROKE DENGAN KATERISASI URETRA DI RUMAH SAKIT BETHESDA YOGYAKARTA

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, adalah bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya pihak lain di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar saya.

Yogyakarta, 17 Juni 2019



(Nigel Boeky)

NIM. 41150062

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : **Nigel Boeky**

NIM : **41150062**

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

POLA KUMAN DAN KAPASITAS PEMBENTUKAN BIOFILM PADA PASIEN STROKE DENGAN KATERISASI URETRA DI RUMAH SAKIT BETHESDA YOGYAKARTA

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana berhak meyimpan, mengalih media/ formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Karya Tulis Ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, **12 Juni 2019**

Yang menyatakan,



Nigel Boeky

KATA PENGANTAR

Syukur dan terimakasih kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat, anugrah, dan rahmat-Nya sehingga saya mampu menyelesaikan karya tulis yang berjudul **“POLA BAKTERI DAN KAPASITAS PEMBENTUKAN BIOFILM PADA PASIEN STROKE DENGAN KATERISASI URETRA DI RUMAH SAKIT BETHESDA YOGYAKARTA”** sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana kedokteran dari Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta.

Penulisan karya tulis ilmiah ini juga tidak terlepas dari berbagai pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penulisan berlangsung, untuk itu saya mengucapkan rasa hormat dan terimakasih saya kepada :

1. dr. Maria Silvia Merry, M.Sc., selaku dosen pembimbing I penelitian yang telah bersedia meluangkan banyak waktu, memberikan ide, motivasi, arahan, dan tambahan ilmu dalam penelitian ini, dan juga kesempatan kepada saya untuk dapat mengikuti penelitian payungan dosen.
2. dr. Johana P.Dwi Pratiwi, M.Sc., selaku dosen pembimbing II penelitian yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan motivasi, koreksi dan juga arahan dalam penulisan penelitian hingga selesai.
3. dr. Sugianto Adisaputro, Sp.S, M.Kes, Ph.D. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan arahan, ilmu, dan juga saran yang membantu penelitian ini dapat berlangsung hingga selesai.
4. dr. Christiane Marelene Sooai selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak meluangkan waktu, dan memberikan arahan serta membagikan pengalaman dalam penelitian sehingga saya mempunyai pandangan dan gambaran dalam penelitian ini.
5. Staf pengajar Fakultas Kedokteran UKDW, yang memberikan bimbingan dan ilmu yang berharga bagi saya selama menjalani kuliah
6. Emile George Boeky dan Juliana Magdalena Boeky sebagai orang tua penulis yang tak lelah memberikan dukungan semangat, doa, dan finansial sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu

7. Juan Gilbert Boeky selaku kakak penulis yang memberikan doa, motivasi, dan pengalaman penulisan skripsi.
8. Eugene Antoinette Laheba yang telah memberikan dukungan, doa, kasih sayang, dan semangat dalam belajar.
9. Christofer Sathya Wibawa sebagai rekan penelitian yang telah meluangkan waktu untuk berdiskusi, berbagi pengetahuan, suka duka, dukungan, dan membantu dalam proses penelitian sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
10. Teman angkatan 2015 Fakultas Kedokteran UKDW yang telah berbagi suka duka dalam 4 tahun menjalani pendidikan dokter di Fakultas Kedokteran UKDW.
11. Dokter Titik yang telah membagikan ilmu, dan waktu berdiskusi untuk membahas proses penelitian, sehingga skripsi dapat dilakukan dan diselesaikan.
12. Mbak Yani, dokter Angga yang telah bersedia meluangkan waktu, pengetahuan, tambahan ilmu dan juga membantu dalam kelancaran penelitian.
13. Bpk. Sunaryo, ibu Erlina, ibu Mulat, ibu Sian, ibu Yuli dan suster perawat yang telah bersedia memberikan waktu, dan membantu saya dalam mengumpulkan sampel kateter.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pembuatan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Demikian skripsi ini disusun, saya menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Kritik dan saran selalu kami harapkan dan semoga bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 12 Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK.....	xiv
<i>ABSTRACT</i>	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Keaslian Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.1.1 Stroke	8

2.1.1.1	Definisi	8
2.1.1.2	Klasifikasi	8
2.1.2	Infeksi Saluran Kemih	10
2.1.2.1	Definisi	10
2.1.2.2	Klasifikasi dan Patofisiologi	10
2.1.2.3	Etiologi	11
2.1.3	Biofilm	16
2.1.3.1	Pengertian.....	16
2.1.3.2	Komponen dan Karakteristik	17
2.1.3.3	Proses Terjadinya Biofilm	20
2.1.3.4	Infeksi Yang Terkait Dengan Biofilm	25
2.1.3.5	Resistensi Antibiotika akibat Biofilm	27
2.1.3.6	Teknik pengujian <i>Biofilm</i>	28
2.1.3.7	Bakteri Pada <i>Biofilm</i>	30
2.2	Landasan Teori	33
2.3	Kerangka Teori.....	35
2.4	Kerangka Konsep	36
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
1.1	Desain Penelitian	37
1.2	Tempat dan Waktu Penelitian	37
1.3	Populasi dan Sampling Penelitian.....	37
1.3.1	Populasi Penelitian	37
1.3.2	Sampling Penelitian.....	37
1.3.2.1	Kriteria Inklusi	37
1.3.2.2	Kriteria eksklusi	38
1.4	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	38
1.4.1	Variabel Penelitian	38
1.4.1.1	Variabel Bebas	38
1.4.1.2	Variabel Tergantung	38
1.4.1.3	Variabel Pengganggu	38

1.5 Perhitungan Besar Sampel	39
1.6 Instrumen Penelitian.....	40
1.7 Etika Penelitian	40
1.8 Bahan dan Alat.....	41
1.9 Pelaksanaan Penelitian	42
1.9.1 Pengambilan Sampel	42
1.9.2 Pengolahan Sampel	42
1.9.2.1 Pola Kuman.....	42
1.9.2.2 <i>Biofilm Forming Capacity (CBF)</i>	44
1.10 Analisis Data	45
1.11 Jadwal Penelitian	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Hasil	47
4.1.1 Deskripsi Subyek.....	47
4.1.2 Kuman Penyebab.....	49
4.1.3 Kapasitas Pembentukan biofilm	56
4.2 Pembahasan.....	59
4.2.1 Subjek Penelitian.....	59
4.2.2 Pola Kuman	61
4.2.3 Kemampuan Pembentukan Biofilm	68
4.3 Kelebihan dan kelemahan penelitian.....	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	75
5.1 Kesimpulan	75
5.1.1 Pola Bakteri Pada Pasien Stroke dengan Pemasangan Kateter	75
5.1.2 Kapasitas Pembentukan <i>Biofilm</i>	75
5.2 Saran.....	75
5.2.1 Penelitian Selanjutnya	75

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian	6
Tabel 2. Komposisi <i>Biofilm</i>	19
Tabel 3. Mikroorganismen yang terkait dengan <i>biofilm</i> pada peralatan medis di dalam tubuh	26
Tabel 4. Interpretasi dari Produksi <i>Biofilm</i>	30
Tabel 5. Definisi Operasional	39
Tabel 6. Jadwal Penelitian.....	46
Tabel 7. Karakteristik Umum Subjek Penelitian.....	47
Tabel 8. Distribusi Jenis Stroke	49
Tabel 9. Distribusi Kuman Pada Kateter Urin Pasien Stroke	51
Tabel 10. Distribusi Kuman Pada Kateter Urin Pasien Stroke Berdasarkan Jenis Kelamin	53
Tabel 11. Distribusi Pola Bakteri Pada Kateter Pasien Stroke Berdasarkan Usia	55
Tabel 12. Distribusi Pola Kuman Pada Kateter Pasien Stroke Berdasarkan Jenis Stroke	56
Tabel 13. Kapasitas Pembentuk Biofilm oleh Mikroba Pada Kateter Uretra Pasien Stroke	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pengecatan gram <i>Escherichia coli</i>	12
Gambar 2. Pertumbuhan <i>Escherichia coli</i> pada media Mac Conkey	13
Gambar 3. Pengecatan gram <i>Klasiella</i> sp.	13
Gambar 4. Pertumbuhan <i>Klasiella pneumoniae</i> pada media Mac Conkey....	14
Gambar 5. Pengecatan gram <i>Pseudomonas</i> sp.	15
Gambar 6. Pengecatan gram <i>Staphylococcus</i> sp.	16
Gambar 7. Proses Pembentukan Biofilm	20
Gambar 8. Kerangka Teori.....	35
Gambar 9. Kerangka Konsep	36
Gambar 10. Pelaksanaan Penelitian	45
Gambar 11. Perbandingan Jenis Kelamin Pada Pasien Stroke	48
Gambar 12. Perbandingan Usia pada Pasien Stroke	48
Gambar 13. Hasil Isolasi dan Pengecatan Gram	51
Gambar 14. Distribusi Kuman pada Kateter Urin Pasien Stroke	52
Gambar 15. Distribusi Kuman pada Kateter Urin Pasien Stroke Berdasarkan Jenis Kelamin	54
Gambar 16. Pola Distribusi Bakteri pada Kateter Pasien Stroke Berdasarkan Usia	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Kelayakan Etik (<i>Ethical Clearance</i>).....	82
Lampiran 2. Surat Pengantar Penelitian dari Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana kepada Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta	83
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian dari Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta	84
Lampiran 4. Lembar Instrumen Penelitian.....	85
Lampiran 5. Hasil dan Kegiatan di Laboratorium	86

©UKDWN

DAFTAR SINGKATAN

TB-MDR	: <i>Tuberculosis-Multi Drug Resistance</i>
BSI	: <i>Blood Stream Infection</i>
ISK	: Infeksi Saluran Kemih
ISPA	: Infeksi Saluran Pernapasan Atas
EPS	: <i>Extracellular Polymeric Substance</i>
SEM	: <i>Scanning Electron Microscopy</i>
TEM	: <i>Transmission Electron Microscopy</i>
CSLM	: <i>Confocal Scanning Laser Microscopy</i>
Odc	: <i>Optical density cut</i>
UTI	: <i>Urinary Tract Infection</i>
OD	: <i>Optical Density</i>
MCA	: <i>Mac Conkey Agar</i>
MHA	: <i>Muller Hinton Agar</i>
TSA	: <i>Trypton Soya Agar</i>
CBF	: <i>Biofilm Forming Capacity</i>
BHI	: <i>Brain Heart Infusion</i>
EMB	: <i>Eosin Methylen Blue</i>
API	: <i>Analytical Profile Index</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stroke merupakan salah satu masalah kesehatan yang serius dalam beberapa tahun terakhir. Perawatan dan penyembuhan pada penyakit ini membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga menimbulkan masalah lainnya seperti beban pada keluarga, kecacatan jangka panjang, dan bahkan kematian. Setiap tahunnya sekitar 15 juta orang diseluruh dunia menderita stroke, sejumlah 5 juta di antaranya mengalami kematian dan 5 juta lainnya menderita kecacatan permanen (WHO, 2019).

Pasien stroke memiliki waktu rawat inap yang lama, sehingga banyak pasien stroke rentan mengalami berbagai infeksi selama perawatan. Hal ini diakibatkan karena pada pasien stroke iskemik akut mengalami penurunan albumin serum yang dapat dikaitkan dengan penurunan atau perburukan status fungsional, sehingga pada pasien stroke yang mendapatkan rawat inap dan pemasangan kateter dapat menjadi rentan terhadap berbagai macam infeksi (Smeltzer & Bare, 2013).

Selama masa perawatan pasien stroke memerlukan pemasangan alat bantu perkemihan yang biasa dikenal selang kencing (*Dower catheter*) yang bertujuan memberikan kenyamanan, dan juga pemantuan *output* cairan penderita. Namun pada pemasangan kateter ini memiliki faktor resiko infeksi, salah satunya yaitu Infeksi Saluran Kemih (ISK), dimana infeksi ini menempati urutan ke-3 dari infeksi nosokomial di rumah sakit, yang mana 80% disebabkan akibat

pemasangan kateter. Infeksi pemasangan kateter dapat terjadi sebab kuman masuk ke dalam kandung kemih melalui lumen kateter, sebab lain adalah karena bentuk uretra yang sulit dicapai oleh antiseptik (Setiati, 2015).

Infeksi saluran kemih merupakan salah satu jenis infeksi yang paling sering terjadi di rumah sakit, Data dari Pencegahan dan Pengendalian Infeksi Rumah Sakit – Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (PPIRS-RSCM) menunjukkan bahwa angka kejadian infeksi nosokomial/infeksi yang terjadi pada rumah sakit, pada tahun 2010 berupa infeksi aliran darah mencapai 7,04 kejadian per 1000 pasien disebabkan karena pemasangan kateter vena sentral, untuk infeksi nosokomial saluran kemih mencapai 4,60 per 1000 pasien pada 5 hari pemasangan kateter urin. Sementara itu, data pola kuman di bangsal perawatan penyakit dalam RSCM, antara bulan Januari – Juni 2010 menunjukkan bahwa bakteri terbanyak yang dijumpai adalah *Klaebseila pneumoniae* (16%), *Enterobacter* sp. (11%), *Pseudomonas* sp. (8%) dan *Escherichia coli* (8%) (Setiati, 2015).

Terdapat beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya infeksi akibat pemasangan kateter, di antaranya dengan melakukan *hygiene perineum*, perawatan kateter, dan pemantauan drainase urin yang sekaligus akan mencegah terjadinya infeksi pada saluran kemih (Setiati, 2015). Selain itu, untuk menanggulangi masalah infeksi lain yang ditimbulkan, juga dapat menggunakan antibiotik, namun dengan peningkatan penggunaan antibiotik dapat menyebabkan peningkatan kekebalan bakteri terhadap agen antimikroba (Tjay, 2015). Proses kekebalan bakteri dapat terjadi dengan cara, kuman bermutasi atau mengubah gen,

sehingga melahirkan spesies baru yang memiliki ketahanan terhadap antibiotik sejenis (Homenta, 2016).

Peningkatan resistensi bakteri juga dapat dikaitkan dengan kemampuan bakteri dalam membentuk *biofilm*. Bakteri dapat membentuk *biofilm* pada peralatan medis dan juga pada makhluk hidup sehingga menyebabkan suatu penyakit. Di dalam tubuh, *biofilm* menyebabkan penyakit infeksi akibat pemasangan alat medis di dalam tubuh (infeksi kateter, katup jantung buatan, sendi prostetik, dsb.) yang disebabkan oleh *biofilm Staphylococcus*, infeksi endokarditis oleh *biofilm Streptococcus*, maupun pneumonia *cystic fibrosis* oleh *biofilm Pseudomonas aeruginosa* dan *Burkholderia pseudomallei*. Bakteri yang dapat membentuk *biofilm* akan menjadi lebih resisten hingga 1000 kali (Homenta, 2016).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menangani kasus infeksi saluran kemih, penelitian itu misalnya yang dilakukan oleh Chandra *et al.* (2014), meneliti tentang “*Pola Bakteri Pada Urin Pasien yang Menggunakan Kateter Uretra di Ruang Perawatan Intensif RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado*”, penelitian yang dilakukan mengenai pola kuman pada urin pasien yang menggunakan kateter uretra, dimana didapatkan hasil *Staphylococcus aureus*, *Candida*, *Streptococcus*, *Diplococcus*, *Proteus vulgaris*, *Lactobacillus*, *Enterobacter*, dan *Shigella* merupakan kuman yang ditemukan. Kemampuan kuman dalam membentuk *biofilm* telah diteliti juga oleh Hassan *et al.* (2011) meneliti tentang “*Evaluation of different detection methods of biofilm formation in the clinical isolates*”, dimana sampel penelitian berasal dari isolat klinis salah satu contohnya kateter

uretra, kemudian hasil yang diperoleh yakni kuman yang ditemukan pada kateter uretra dapat membentuk biofilm dengan kategori lemah hingga kuat. Penelitian lain terkait biofilm dilakukan oleh Vermeë *et al.* (2019) yang meneliti tentang “*Biofilm production by Haemophilus influenza and Streptococcus pneumoniae isolated from the nasopharynx of children with acute otitis media*”, pada penelitian ini dilakukan uji untuk mengetahui bagaimana kemampuan dari bakteri *Haemophilus influenza* dan *Streptococcus pneumoniae* dalam membentuk biofilm yang dapat mempengaruhi patogenesis dari otitis media pada anak - anak.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, belum melakukan penelitian mengenai pola kuman pada kateter pasien stroke serta kemampuan kuman tersebut dalam membentuk biofilm terutama pada Rumah Sakit Bethesda, oleh karena itu pada penelitian ini peneliti akan mengeksplorasi bagaimana pola kuman pada kateter pasien stroke dan mengetahui kemampuan bakteri penyebab tersebut dalam membentuk biofilm di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut : “Bagaimana pola kuman dan kapasitas pembentukan biofilm pada pasien stroke dengan kateterisasi uretra di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta

1.3 Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum :

Mengetahui pola bakteri dan kapasitas pembentukan *biofillm* oleh bakteri pada kateter uretra.

2. Tujuan Khusus :

- a. Mendeskripsikan pola bakteri pada pasien stroke dengan penggunaan kateter.
- b. Mendeskripsikan kemampuan bakteri dalam membentuk biofilm pada pasien stroke dengan penggunaan kateter.

1.4 Manfaat Penelitian

1) Dalam bidang akademis :

Hasil penelitian ini dapat memberikan data mengenai pola kuman dan kemampuan kuman dalam membentuk biofilm.

2) Dalam segi pelayanan medis :

Membantu memberikan tambahan pengetahuan tentang pola kuman untuk mengetahui bagaimana tatalaksana yang tepat diberikan untuk mendukung ketepatan dari tatalaksana.

3) Dalam bidang penelitian :

Dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk penelitian berikutnya.

4) Bagi peneliti :

Memberikan pengetahuan tambahan mengenai bakteri yang sering ditemukan pada kateter dan juga mengetahui kemampuan bakteri tersebut dalam membentuk biofilm.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

Penulis	Judul Penelitian	Metode	Subjek	Hasil Penelitian
Balasubramania et al., (2012)	<i>Isolation and Identification of Microbes From Biofilm of Urinary Catheters and Antimicrobial Susceptibility Evaluation</i>	Deskriptif	Populasi sampel pada penelitian ini adalah koloni bakteri dari keteter urethra yang dapat membentuk biofilm	Didapatkan hasil biomassa dari mikroba yang berhubungan dengan biofilm, dengan rerata berat kering dengan range 2.5 ± 0.04 g - 3.1 ± 0.6 g
Baharutan et al., (2015)	<i>Pola Bakteri Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Ruang Perawatan Intensif Anak di BLU RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado</i>	Deskriptif	Pengambilan sampel sebanyak 24 sampel dari usapan permukaan lantai, dinding, alat dan 6 sampel udara	Bakteri yang teridentifikasi didapatkan 11 jenis mikroorganisme, yaitu <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Staphylococcus</i> sp., <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Serratia rubidae</i> , <i>Enterobacter aerogenes</i> , <i>Enterobacter cloacae</i> , <i>Coccus Gram negatif</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Candida</i> sp., <i>Pseudomonas</i> sp., <i>Streptococcus</i> sp.
Chandra et al., (2014)	<i>Pola Bakteri Pada Urin Pasien yang Menggunakan Kateter Uretra di Ruang Perawatan Intensif RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado</i>	Deskriptif	Menggunakan 20 sampel urin yang diambil dari pasien berusia >18 tahun yang menggunakan kateter di ruang perawatan intensif RSUP. Prof. R. D. Kandou Manado	Hasil pola bakteri yang didapatkan adalah <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Candida</i> , <i>Streptococcus</i> , <i>Diplococcus</i> , <i>Proteus vulgaris</i> , <i>Lactobacillus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Enterobacter agglomerans</i> , <i>Citrobacter freundii</i> , dan <i>Shigella</i>
Onthoni C.R., (2016)	<i>Pola Bakteri, Resistensi dan Sensitivitas Antimikroba Pada Spesimen Klinis di</i>	Deskriptif	Sampel yang digunakan adalah total spesimen klinis dari RS. Bethesda yang	Hasil yang didapatkan pada percobaan bahwa pola bakteri yang di dapat adalah <i>Staphylococcus aureus</i> dan

	<i>Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta Tahun 2015-2016</i>		dilakukan uji kepekaan kuman	<i>Staphylococcus epidermis, Streptococcus alpha non pneumococcus dan Pseudomonas sp.</i>
Vermees et al., (2019)	<i>Biofilm Production by Haemophilus influenza and Streptococcus pneumoniae Isolated from The Nasopharynx of Children With Acute Otitis Media</i>	<i>Prospective observational</i>	Isolat dari nasofaring anak yang mengalami Otitis media akut	Biofilm yang dihasilkan oleh <i>H. influenza</i> dan <i>S. pneumoniae</i> dari isolat nasofaring anak dengan Otitis media akut memiliki proporsi yang tinggi.
Hassan et al., (2011)	<i>Evaluation of different detection methods of biofilm formation in the clinical isolates</i>	<i>Prospective observational</i>	110 isolat yang akan diuji dengan metode pengujian biofilm seperti TCP, TM, dan CRA.	Metode TCP dipertimbangkan lebih baik dibandingkan metode TM dan CRA, dari total 110 isolat klinik. metode TCP mendeteksi 22,7% dengan kategori tinggi, 41% sedang, dan 36,6% lemah atau tidak membentuk biofilm.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

5.1.1 Pola bakteri pada pasien stroke dengan pemasangan kateter

Dari pemeriksaan 30 sampel kateter pasien stroke, terdapat 15 jenis kuman yang berhasil diidentifikasi yaitu *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterococcus* sp., *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter cloacae*, *Providencia stuartii*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes*, MRSE, *Candida krusei*, *Candida albicans*, dan *Candida* sp..

5.1.2 Kapasitas pembentukan Biofilm

Hasil kekuatan pembentukan biofilm pada 33 sampel, didapatkan 76% termasuk dalam kategori $OD \leq ODC$, 15% termasuk dalam kategori $ODC \leq OD \leq 2x ODC$, dan 9% termasuk kategori $OD \geq 4x ODC$..

5.2 Saran

5.2.1 Penelitian Selanjutnya

Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan untuk meningkatkan pengetahuan mengenai hubungan antara kekuatan pembentukan biofilm dengan keadaan klinis pasien, pembentukan biofilm dengan *quorum – sensing*, serta melakukan uji ALT. Selain itu juga dapat meneliti bagaimana pola kuman pada ruang perawatan intensif di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta, sehingga dalam dilakukan pencocokan antara pola kuman pada kateter pasien stroke dengan pola kuman pada ruang perawatan intensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Achkar, J. and Fries, B. (2010). Candida Infections of the Genitourinary Tract. *Clinical Microbiology Reviews*, 23(2), pp.253-273.
- Almasaudi, S. (2018). *Acinetobacter* spp. as nosocomial pathogens: Epidemiology and resistance features. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 25(3), pp.586-596.
- Aminoff, M. J., 2015. *Clinical Neurology 9th Edition*. United States: McGraw Hill Education.
- Aryal, S. (2019). *MacConkey Agar | Culture Media | Microbiology Notes*. [online] Microbiology Notes. Available at: <https://microbenotes.com/macconkey-agar/> [diakses pada 22 Mei 2019].
- Baharutan, A., Rares, F. dan Soeliongan, S. (2015). Pola Bakteri Penyebab Infeksi nosokomial pada ruang perawatan intensif anak di BLU RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, 3(1).
- Balasubramanian, A., Chairman, K., Singh, A. dan Alagumuthu, G. (2012). *Isolation and identification of microbes from biofilm of Urinary catheters and antimicrobial Susceptibility evaluation*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(3), pp.S1780-S1783.
- Bency, J., Priyanka, dan Jose, P. (2017). A study on the bacteriological profile of urinary tract infection in adults and their antibiotic sensitivity pattern in a tertiary care hospital in central Kerala, India. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 5(2), p.666.
- Berger, B., Gumbinger, C., Steiner, T., Sykora, M. (2014). Epidemiologic Features, Risk Factors, and Outcome of Sepsis in Stroke Patient Treated on a Neurologic Intensive Care Unit. *Journal of Critical Care*. 29 (2) : 241-248.
- Black, J. M., dan Hawks, J. H. (2009). *Keperawatan medikal bedah, manajemen klinis untuk hasil yang diharapkan edisi 8*. Singapore:Elsevier

- Brooks. (2016). *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Mikrobiologi Kedokteran Edisi 27*, Jakarta : EGC.
- Brown, A., dan Smith, H. (2017). *Benson's microbiological applications, laboratory manual in general microbiology*. [United States]: McGraw-Hill Education.
- Chamorro, A., Urra, X., Planas, A.M. (2007). Infection After Acute Ischemic Stroke : A Manifestation of Brain-Induced Immunodepression. *Journal of The American Heart Association*. 38 : 1097-1103.
- Chandra, M., Waworuntu, O. dan Buntuan, V. (2014). Pola Bakteri Pada Urin Pasien yang Menggunakan Kateter Uretra di Ruang Perawatan Intensif Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. *Jurnal e-biomedik*, 2(2), pp.501 - 508.
- Farida, I. dan Amalia, N. (2009). *Mengantisipasi stroke*. Jogjakarta: Buku Biru.
- Flemming, H., Szewzyk, U., Wingender, J. and Steinberg, P. (2016). Biofilms: An Emergent form of bacteria life. *Nature Reviews Microbiology*, pp.563-575.
- Fanning, S. and Mitchell, A. (2012). Fungal Biofilms. *PLoS Pathogens*, 8(4), p.e1002585.
- Genghesh, K. S., Elkateb, E., Berbash, N., Nada, R. A., Ahmed, S. F., Rahouma, A., *et al.* (2009). Uropathogen from Diabetic Patients in Libya: Virulence factors and Phylogenetic groups of Escherichia coli Isolates. *Journal of Medical Microbiology*, 1006-10014.
- Ganiswara, S, G. (2012). *Farmakologi dan Terapi edisi 5*. Jakarta: Badan Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Graves, D. (2008). Diabetic complications and dysregulated innate immunity. *Frontiers in Bioscience*, 13(13), p.1227.

- Gulati, M. dan Nobile, C. (2016). *Candida albicans* biofilms: development, regulation, and molecular mechanisms. *Microbes and Infection*, 18(5), pp.310-321.
- Gunardi, W. (2011). Peranan Biofilm dalam kaitannya dengan penyakit infeksi. Staf Pengajar Bagian Mikrobiologi FK UKRIDA
- Hassan, A., Usman, J., Kaleem, F., Omair, M., Khalid, A. dan Iqbal, M. (2011). Evaluation of different detection methods of biofilm formation in the clinical isolates. *Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 15(4), pp.305-311.
- Homenta, H. (2016). Infeksi biofilm bakterial. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, 4(1).
- Howard, A., O'Donoghue, M., Feeney, A. dan Sleator, R. (2012). *Acinetobacter baumannii*. *Virulence*, 3(3), pp.243-250.
- Idimages.org. (2019). *Klebsiella Images - Partners Infectious Disease Images - eMicrobes Digital Library - Atlas*. [online] Available at: <https://www.idimages.org/atlas/organism/?atlasentryID=22&organism=Klebsiella> [diakses pada 22 Mei 2019].
- Jamal, M., Ahmad, W., Andleeb, S., Jalil, F., Imran, M., Nawaz, M., Hussain, T., Ali, M., Rafiq, M. dan Kamil, M. (2017). Bacterial biofilm and associated infection. *Journal of the Chinese Medical Association*, 81, pp.7-11.
- Jamal, M., Tasneem, U., Hussain, T. dan Andleeb, S. (2015). Bacterial Biofilm: its Composition, formation and Role in Human Infection. *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 4(3).
- Karjono, B., Susilaningih, N. dan Purnawati, R. (2009). Pola kuman pada penderita Infeksi Saluran Kemih di RSUP Dr Kariadi Semarang. *Jurnal Kedokteran Yarsi* 17, 2, pp.119 - 124.

- Kharidia, R. dan Liang, J. (2011). The activity of a small lytic peptide PTP-7 on *Staphylococcus aureus* biofilms. *The Journal of Microbiology*, 49(4), pp.663-668.
- Kokare, C., Chakraborty, S., Khopade, A. and Mahadik, K. (2008). Biofilm : Importance and applications. *Indian Journal of Biotechnology*, 8, pp.159-168.
- Kurniawan, F. dan Salih, I. (2017). *Bakteriologi : Praktikum Teknologi Laboratorium Medik*. 1st ed. Jakarta: EGC.
- Mcphee, S. and Ganong, W. (2012). *Patofisiologi Penyakit: Pengantar Menuju Kedokteran Klinis*. 5th ed. Jakarta: EGC.
- Microbeonline. (2019). *Eosin Methylene Blue (EMB) Agar : Composition, uses and colony characteristics - Microbeonline*. [online] Available at: <https://microbeonline.com/eosin-methylene-blue-emb-agar-composition-uses-colony-characteristics/> [Accessed 13 Jun. 2019].
- Ncbi.nlm.nih.gov. (2019). [Figure, Gram stain of *Staphylococcus aureus*. Contributed by Scott Jones, MD] - StatPearls - NCBI Bookshelf. [online] Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470553/figure/article-22388.image.f1/> [Diakses pada 22 Mei 2019].
- Omar, A., Wright, J., Schultz, G., Burrell, R. and Nadworny, P. (2017). Microbial Biofilms and Chronic Wounds. *Microorganisms*, 5(1), p.9.
- Onthoni, C. R. (2016). *Pola Bakteri, Resistensi dan Sensitivitas Antimikroba Pada Spesimen Klinis di Rumah Sakit Bethesda Yogyakarta Tahun 2015-2016*. Tesis. Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana. Yogyakarta
- Pammi, M., Liang, R., Hicks, J., Mistretta, T. and Versalovic, J. (2013). Biofilm extracellular DNA enhances mixed species biofilms of *Staphylococcus epidermidis* and *Candida albicans*. *BMC Microbiology*, 13(1), p.257.

- Paraje, M, G. (2011). Antimicrobial Resistance in Biofilms. *Science againts microbial pathogens: communicating current*, 736-744.
- Pardede, S. (2018). Infeksi pada Ginjal dan Saluran Kemih Anak: Manifestasi Klinis dan Tata Laksana. *Sari Pediatri*, 19(6).
- Piperaki, E., Syrogiannopoulos, G., Tzouvelekis, L. and Daikos, G. (2017). Klebsiella pneumoniae. *The Pediatric Infectious Disease Journal*, 36(10), pp.1002-1005.
- Purnomo, B. B. (2014). Dasar-dasar urologi. Edisi Ketiga. Malang: penerbit CV Sagung seto.
- Rambe, A.S., Filthrie, A., Nasution, I., Tonam. (2013). *Profil Pasien Stroke Pada 25 Rumah Sakit di Sumatera Utara 2012 Survei berbasis Rumah Sakit, Neurona*. 30(2).
- Rodgers, H. (2013). Stroke. *Neurological Rehabilitation*, pp.427-433.
- Rodrigues, C., Rodrigues, M. dan Henriques, M. (2019). Candida sp. Infections in Patients with Diabetes Mellitus. *Journal of Clinical Medicine*, 8(1), p.76.
- Rossi, E., Paroni, M. dan Landini, P. (2018). Biofilm and motility in response to environmental and host-related signals in Gram negative opportunistic pathogens. *Journal of Applied Microbiology*, 125(6), pp.1587-1602.
- Sabaté Bescó, M., Harris, L., Thompson, K., Stanic, B., Morgenstern, M., O'Mahony, L., Richards, R. and Moriarty, T. (2017). Pathogenic Mechanisms and Host Interactions in Staphylococcus epidermidis Device-Related Infection. *Frontiers in Microbiology*, 8.
- Sahputri, J., Lindarto, D. dan Ganie, R. (2019). Hubungan pembentukan biofilm oleh bakteri gram negatif dengan resistensi antibiotik pada wanita diabetes melitus tipe 2. *Averrous*, 4(1).
- Sakakibara, R. (2015). Lower urinary tract dysfunction in patients with brain lesions. *Neurology of Sexual and Bladder Disorders*, pp.269-287.

- Sayal, P., Devi, P., dan Singh, K. (2016). Bacterial Colonization and Biofilm Formation among Diabetic Patients: A Therapeutic Challenge . *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* , 174-181.
- Setiati, S . (2015). *Ilmu Penyakit Dalam Jilid I*. 2nd ed. Jakarta Pusat: Internal Publising.
- Smeltzer, S., dan Bare, B. 2013. *Textbook of Medical-Surgical Nursing*. Edisi 2. Philadelphia : EGC
- Suresh, M., Biswas, R. dan Biswas, L. (2019). An update on recent developments in the prevention and treatment of *Staphylococcus aureus* biofilms. *International Journal of Medical Microbiology*, 309(1), pp.1-12.
- Tjay T.H. dan Rahardja K., 2015. *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek - Efek Sampingnya*: PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Usrin I., Mutiara E. dan Yusad Y., 2013, *Pengaruh Hipertensi Terhadap Kejadian Stroke Iskemik dan Stroke Hemoragik di Ruang Neurologi di Rumah Sakit Stroke Nasional (RSSN) Bukittingi Tahun 2011*. Universitas Sumatera Utara.
- Vasudevan, R. (2014). Biofilms: Microbial Cities of Scientific Significance. *Journal of Microbiology & Experimentation*, 1(3).
- Vermeë, Q., Cohen, R., Hays, C., Varon, E., Bonacorsi, S., Bechet, S., Thollot, F., Corrad, F., Poyart, C., Levy, C. and Raymond, J. (2019). Biofilm production by *Haemophilus influenzae* and *Streptococcus pneumoniae* isolated from the nasopharynx of children with acute otitis media. *BMC Infectious Diseases*, 19(1).
- Vogeleer, P., Y.D. Tremblay, A.A. Mafu, M. Jacques, and J. Harel. 2015. Life on the outside: role of biofilm in environmental persistence of Shiga-toxin producing *Escherichia coli*. *Front Microbiol.* 60(5):317-323

WHO. (2019). [online] Available at: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/cvd_atlas_15_burden_stroke.pdf [diakses pada 1 Oktober 2018].

Yolazenia, Y., Irfandi, D. and Budiman, B. (2018). Biofilm pada penderita rinosinusitis kronis. *Kesehatan Melayu*, [online] 1(2). Available at: <https://doi.org/10.26891/jkm.v1i2.2018.106-113> [di akses pada 1 Okt. 2018].

©UKDW