

Evaluasi Kejadian Infeksi pada Pasien Luka Bakar yang Dirawat Inap di RSUD dr. Zainoel Abidin

Evaluation of Prevalence of Infection in Burn Patients hospitalized at RSUD dr. Zainoel Abidin

Wilda Mahdani^{1*}, Syamsul Rizal^{2,3}, Mirnasari Amirsyah^{2,3}

¹Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Jl. Teungku Tanoh Abee,
Kopelma Darussalam, Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Indonesia

²Bagian Bedah Plastik Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala, Jl. Teungku Tanoh Abee,
Kopelma Darussalam, Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Indonesia

³RSUD dr. Zainoel Abidin, Jl. Teuku Moh. Daud Beureueh No.108, Bandar Baru, Kuta Alam, Kota
Banda Aceh, Indonesia

*E-mail: wildamahdani@unsyiah.ac.id

Abstrak

Penelitian ini mengkaji prevalensi infeksi pada pasien luka bakar yang diwakili oleh hasil kultur spesimen klinis. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh data prevalensi, distribusi dan pola kepekaan mikroba yang terisolasi dari spesimen klinik pasien luka bakar yang dirawat inap di RSUD dr. dr. Zainoel Abidin. Jenis penelitian ini adalah observasional deskriptif. Data yang dianalisis merupakan data retrospektif yang diperoleh dari Bagian Bedah Plastik dan Laboratorium Mikrobiologi Klinik. Hasil penelitian menunjukkan prevalensi infeksi pada pasien luka bakar yang dirawat inap di RSUD dr. Zainoel Abidin berdasarkan hasil kultur spesimen klinis sebesar 4,7%. Pola mikroba terisolasi dari pasien luka bakar yaitu bakteri Gram positif (37,5%) terdiri atas *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus hominis*. Bakteri Gram negatif (62,5%) terisolasi terdiri atas *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae*. Spesimen klinis yang paling banyak menunjukkan pertumbuhan bakteri adalah spesimen pus diikuti oleh darah dan cairan sendi. Dari pasien dengan luas luka kurang dari 40% didapatkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* dan *Klebsiella pneumoniae*. Dari pasien dengan luas luka di atas 40% didapatkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hominis*, *Acinetobacter baumannii* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Kelompok bakteri Gram positif memiliki kepekaan yang baik terhadap antibiotik vancomycin (100%), linezolid (100%), tigecycline (100%), clindamycin (66,7%), tetracycline (66,7%) dan trimethoprim-sulfamethoxazole (66,7%). Kelompok bakteri Gram negatif menunjukkan kepekaan yang tinggi terhadap Amikacin (100%).

Kata kunci: luka bakar, infeksi, pola kepekaan antimikroba

Abstract

*This study examines the prevalence of infection in burn patients as represented by the clinical specimen culture results. The purpose of this study was to obtain data on the prevalence, distribution and susceptibility pattern of microbes isolated from clinical specimens of burn patients hospitalized at RSUD dr. dr. Zainoel Abidin. This study is descriptive observational. The retrospective data obtained from the Plastic Surgery Department and the Clinical Microbiology Laboratory. The results showed the prevalence of infection in burn patients who were hospitalized at RSUD dr. Zainoel Abidin based on clinical specimen culture of 4.7%. Microbial patterns isolated from burn patients were Gram positive bacteria (37.5%) consisting of *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus hominis*. Gram negative bacteria (62.5%) isolated consisted of *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Klebsiella pneumoniae*. The clinical specimens that showed the most bacterial growth were pus followed by blood and joint fluid. Patients with less than 40% wound area, showed the growth of *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* and *Klebsiella pneumoniae*. Patients with wound area above 40%, showed the growth of *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hominis*, *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* was found. The group of Gram positive bacteria had good sensitivity*

to the antibiotics vancomycin (100%), linezolid (100%), tigecycline (100%), clindamycin (66.7%), tetracycline (66.7%) and trimethoprim-sulfamethoxazole (66, 7%). The group of Gram negatif bacteria showed high sensitivity to Amikacin (100%).

Keywords : burns, infections, antimicrobial susceptibility patterns

1. Pendahuluan

Kulit merupakan salah satu organ terbesar pada tubuh manusia, dari ukuran maupun beratnya. Kulit utuh penting untuk menjaga homeostasis cairan tubuh, termoregulasi, dan perlindungan terhadap infeksi (Church dkk., 2006). Luka bakar menyebabkan hilangnya proteksi terhadap infeksi. Risiko infeksi luka dan infeksi sistemik berkorelasi dengan luasnya luka bakar (Erol dkk., 2004). Pasien dengan luas luka bakar lebih dari 40%, 75% kematian saat ini terkait dengan sepsis dari infeksi luka bakar atau komplikasi infeksi lain (Norbury dkk., 2016; Church dkk., 2006). Infeksi menyebabkan lebih dari 50% kematian akibat luka bakar (Ekrami & Kalantar, 2007). Luka bakar merusak *barrier* kulit bersamaan depresi imunitas seluler dan humoral yang berkontribusi terhadap infeksi.

Sebagian besar kematian (54%) di unit luka bakar terjadi karena syok septik dan disfungsi organ. Infeksi aliran darah adalah komplikasi infeksi yang paling umum terjadi pada pasien di unit perawatan intensif (Santucci dkk., 2003). Komplikasi paru sering dijumpai pada pasien dengan cedera inhalasi. Pasien cedera inhalasi parah membutuhkan intubasi sehingga meningkatkan risiko pneumonia terkait ventilator (VAP) (Wahl dkk., 2003). Bakteri penyebab VAP cenderung lebih resisten terhadap antibiotik (Mueller dkk., 2005).

Pasien luka bakar sangat rentan terhadap infeksi terkait pemakaian kateter intravena. Infeksi terkait kateter dilaporkan pada 8% hingga 57% pasien (Lesseva, 1998). Kateter perifer dan sentral adalah sumber sepsis signifikan (Cohen dkk., 2004). Nekrosis otot dan piomiositis sering terjadi pada cedera termal ekstremitas ketebalan penuh karena kerusakan vaskular. Perawatan efektif untuk kondisi ini berupa eksisi bedah dan antibiotik spektrum luas melawan mikroorganisme aerob dan anaerob (Mousa, 1997).

Pembentukan biofilm adalah faktor lain yang meningkatkan risiko infeksi (Stoodley dkk., 2002). Biofilm bertindak sebagai penghalang yang efisien terhadap antimikroba dan sistem kekebalan pejamu (Edwards & Harding, 2004). Diagnosis infeksi hanya berdasarkan gejala klinis sulit ditegakkan. Pengambilan spesimen klinis dapat dilakukan untuk menentukan etiologi infeksi (Church dkk., 2006). Spesimen permukaan luka diambil setelah debridement. Swab permukaan luka bakar adalah prosedur yang rutin dilakukan (Bornside & Bornside, 1979). Pengambilan jaringan di bawah *eschar* secara historis telah menjadi metode utama untuk surveilans infeksi pada luka bakar yang tidak diinsisi (Church dkk., 2006).

Resistensi antibiotik merupakan suatu ancaman kesehatan bagi masyarakat global. Penyebab resistensi bervariasi, namun sering diasumsikan sebagai akibat dari terapi antimikroba awal yang tidak tepat, meliputi pemberian dosis subterapeutik, penggunaan obat berlebihan, *abbreviated* atau *interrupted treatment*, dan penetrasi ke jaringan yang tidak optimal. Penggunaan antimikroba yang tidak rasional akan memicu munculnya mikroorganisme resisten (Montefour dkk., 2008). Data surveilans infeksi pada pasien luka bakar di RSUD dr. Zainoel Abidin belum pernah dilaporkan sebelumnya. Pengumpulan data pola kuman pada pasien luka bakar ini penting untuk mengevaluasi intervensi yang mungkin dituangkan dalam kebijakan manajemen infeksi di rumah sakit.

2. Metodologi

2.1 Jenis dan rancangan penelitian

Ini adalah penelitian deskriptif dengan rancangan *cross-sectional*, peneliti mengkaji data retrospektif kultur spesimen klinis dari pasien luka bakar yang dirawat inap di RSUD dr. Zainoel Abidin.

2.2 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai Juli hingga Oktober 2022. Tempat penelitian adalah di Bagian Bedah Plastik dan Laboratorium Mikrobiologi Klinik RSUD dr. Zainoel Abidin.

2.3 Populasi dan sampel penelitian

Populasi penelitian adalah seluruh pasien luka bakar yang dirawat inap di RSUD dr. Zainoel Abidin dan sampel penelitian adalah seluruh pasien luka bakar yang dirawat inap yang melakukan pemeriksaan kultur spesimen klinis. Pengambilan sampel dilakukan secara *total sampling*. Kriteria Inklusi adalah hasil kultur spesimen klinis dari pasien luka bakar rawat inap di RSUD Dr. Zainoel Abidin. Kriteria eksklusi adalah hasil kultur yang tidak teridentifikasi.

2.4 Instrumen penelitian

Instrumen penelitian berupa lembar pengumpul data retrospektif yang selanjutnya diisi oleh enumerator.

2.5 Prosedur penelitian

Seluruh hasil kultur spesimen klinis pasien dengan diagnosis luka bakar selama periode Januari 2018 sampai Agustus 2022 dimasukkan ke dalam penelitian. Metode identifikasi dan uji kepekaan antibiotik dilakukan dengan menggunakan Vitek *Semiautomatic Sistem* yang dikonfirmasi dengan pedoman CLSI tahun 2021.

2.6 Analisis data penelitian

Data yang memenuhi kriteria inklusi akan dianalisis dan dihitung angka prevalensi dalam persentase. Pola mikroba dan distribusinya dilaporkan dalam frekuensi serta ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Pola kepekaan antibiotik didapatkan dari jumlah hasil sensitif dari total hasil uji kepekaan ditampilkan dalam bentuk persentase.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini mendapatkan persetujuan kelayakan etik dan memperoleh sertifikat laik etik dengan nomor 122/ EA/ FK-RSUDZA/ 2022.

3.1 Prevalensi infeksi pada pasien luka bakar

Selama periode Januari 2018 hingga bulan Agustus 2022 terdapat 172 kasus pasien luka bakar yang dirawat inap di RSUD dr. Zainoel Abidin. Total pemeriksaan kultur spesimen klinis didapatkan 21 pemeriksaan dengan 8 (38%) pemeriksaan yang memenuhi kriteria inklusi, yakni menunjukkan

adanya pertumbuhan bakteri dan dapat diidentifikasi. Prevalensi infeksi pada pasien luka bakar yang dirawat inap di RSUD dr. Zainoel Abidin didapatkan sebesar 4,7% berdasarkan data hasil kultur.

Angka prevalensi sebenarnya diperkirakan lebih besar. Pemeriksaan kultur dilakukan secara selektif, pasien luka bakar yang memberikan respons baik terhadap terapi antibiotik empirik tidak dilanjutkan pemeriksaan kultur, sehingga tidak dijumpai adanya dokumentasi pemeriksaan mikrobiologi. Sebuah penelitian di Maroko melaporkan prevalensi infeksi luka bakar sebesar 68,25% (Hamzaoui dkk., 2020). Laporan penelitian lain menyebutkan bahwa prevalensi kumulatif infeksi pada pasien luka bakar yang dirawat adalah 27% pada hari ke 7 dan meningkat menjadi 43,8% pada hari ke 28 (Corcione dkk., 2020).

3.2 Pola mikroba penyebab infeksi pada pasien luka bakar

Sebagian besar bakteri yang terisolasi dari spesimen klinis pasien luka bakar adalah bakteri kelompok Gram negatif. Gambaran pola mikroba yang terisolasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Gambaran pola mikroba yang terisolasi dari pasien luka bakar yang dirawat inap di RSUD dr. Zainoel Abidin

Grup bakteri	Spesies	Frekuensi
Gram positif	<i>Staphylococcus aureus</i>	2
	<i>Staphylococcus hominis</i>	1
Gram negatif	<i>Acinetobacter baumannii</i>	3
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1

Bakteri Gram positif (37,5%) terdiri atas *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus hominis*. Sedangkan bakteri Gram negatif (62,5%) yang terisolasi terdiri atas *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae*. Suatu *systematic review* melaporkan bahwa pada pasien luka bakar lebih dominan dijumpai infeksi bakteri Gram negatif (Azzopardi dkk., 2014). Hasil penelitian lainnya di Maroko pada 89 pasien luka bakar menyebutkan bahwa bakteri terisolasi adalah *Staphylococcus aureus* (33,85%), diikuti oleh *Pseudomonas spp.* (18,46%), *Acinetobacter baumannii* (15,38%), *Klebsiella pneumoniae* (13,85%), *Escherichia coli* (8,46%) dan *Proteus mirabilis* (4,42%) (Hamzaoui dkk., 2020).

Penelitian lain di Turin, Italia melaporkan bahwa *Carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii* (CRAB) (28%), *Pseudomonas aeruginosa* (26%) dan *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) (25%) merupakan etiologi infeksi yang paling sering ditemukan (Corcione dkk., 2020). Studi lainnya melaporkan bahwa mikroorganisme penyebab infeksi luka bakar dari kelompok bakteri Gram negatif tidak berbeda secara signifikan di antara fasilitas perawatan pasien luka bakar. Analisis data dalam penelitian tersebut mengkonfirmasi bahwa mikroorganisme Gram negatif yang menyebabkan infeksi luka bakar adalah serupa, terlepas dari lokasi geografis tempat perawatan (Azzopardi dkk., 2014).

3.3 Distribusi pola mikroba berdasarkan jenis spesimen klinis

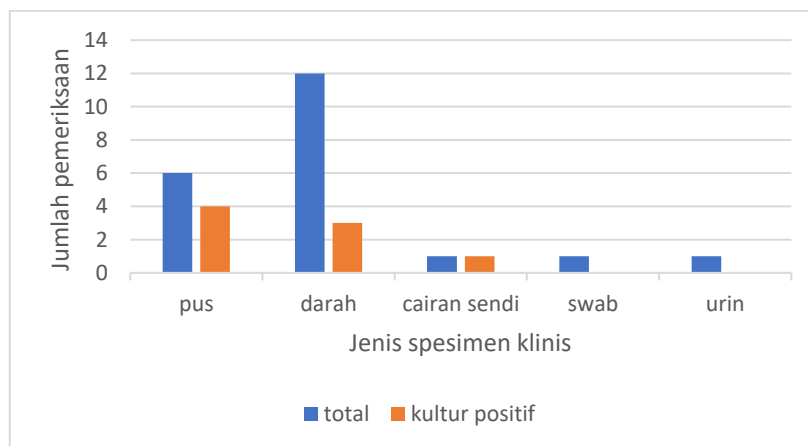
Jenis spesimen klinis pasien luka bakar yang dirawat inap di RSUD dr. Zainoel Abidin yang dikirim untuk pemeriksaan mikrobiologi terdiri atas spesimen luka (pus dan swab), darah, urin serta cairan sendi (Tabel 2). Sebanyak tiga pasien diambil lebih dari satu spesimen klinis untuk pemeriksaan,

hanya satu orang yang menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri dari kultur darah. Isolat tersebut dieksklusikan karena tidak dapat diidentifikasi.

Spesimen yang paling banyak dikirim ke Laboratorium Mikrobiologi Klinik untuk pemeriksaan kultur adalah spesimen darah sebanyak 12 spesimen, diikuti oleh spesimen pus sebanyak 6 spesimen, serta cairan sendi, swab luka dan urin masing-masing 1 spesimen. Jumlah pemeriksaan dan hasil kultur positif dari tiap spesimen klinis pasien luka bakar dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 2. Distribusi pola mikroba berdasarkan spesimen klinis pasien luka bakar di RSUD dr. Zainoel Abidin

Spesimen klinis	Spesies	Frekuensi
Pus	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	2
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1
Spesimen klinis	Spesies	Frekuensi
Darah	<i>Staphylococcus hominis</i>	1
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	1
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1
Cairan sendi	<i>Staphylococcus aureus</i>	1



Gambar 1. Jumlah pemeriksaan dan hasil kultur positif dari tiap spesimen klinis pasien luka bakar.

Spesimen klinis yang paling banyak menunjukkan pertumbuhan bakteri adalah pus diikuti oleh darah. *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* dan *Klebsiella pneumoniae* terisolasi dari spesimen pus. *Staphylococcus hominis*, *Acinetobacter baumannii* dan *Pseudomonas aeruginosa* terisolasi dari spesimen darah. Dari spesimen cairan sendi diperoleh isolat *Staphylococcus aureus*. Sebagian besar spesimen yang dikultur tidak menunjukkan adanya pertumbuhan sehingga dinyatakan negatif. Faktor yang dapat menyebabkan hasil kultur negatif antara lain adanya paparan antibiotik sebelumnya, kesalahan pengelolaan sampel, volume spesimen tidak memadai, kondisi transportasi buruk, serta kemungkinan infeksi oleh bakteri fastidious (Phua dkk., 2013).

3.4 Distribusi pola mikroba berdasarkan luas luka bakar

Pasien dengan luka bakar parah lebih dari 40% dari total luas permukaan tubuh (TBSA) dijumpai sebanyak 39 (22,7%) dari total 172 kasus. Sebanyak 5 (62,6%) kultur positif didapat dari pasien dengan luas luka bakar lebih atau sama dengan 40%. Sebanyak 3 (37,5%) kultur positif didapatkan

dari pasien dengan luas luka bakar kurang dari 40%. Distribusi pola mikroba berdasarkan luas permukaan tubuh terangkum dalam Tabel 3.

Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii* dan *Klebsiella pneumoniae* didapatkan dari pasien dengan luas luka kurang dari 40%. Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hominis*, *Acinetobacter baumannii* dan *Pseudomonas aeruginosa* didapatkan dari pasien dengan luas luka di atas 40%. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian di Arab Saudi yang menyatakan bahwa area luka bakar dan aliran darah paling sering menjadi tempat infeksi pada pasien luka bakar (Mater dkk., 2020). Penelitian serupa di Italia menyebutkan bahwa infeksi kulit dan jaringan lunak (32%) adalah yang paling sering terjadi pada pasien luka bakar (Corcione dkk., 2020).

Tabel 3. Distribusi pola mikroba berdasarkan luas permukaan tubuh yang terlibat dari pasien luka bakar di RSUD dr. Zainoel Abidin

Luas luka bakar	Spesies	Frekuensi
Kurang dari 40% (<40%)	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	1
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1
Lebih atau sama dengan 40% (≥40%)	<i>Staphylococcus aureus</i>	1
	<i>Staphylococcus hominis</i>	1
	<i>Acinetobacter baumannii</i>	2
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1

Sebagian besar (62,6%) hasil kultur positif diperoleh dari pasien yang memiliki luka bakar diatas 40% luas permukaan tubuh. Luka bakar dinyatakan memiliki keparahan tinggi bila melibatkan 40% atau lebih total luas permukaan tubuh (≥40% TBSA) (Norbury dkk., 2016; Church dkk., 2006). Peningkatan luas area tubuh yang terlibat pada pasien luka bakar (BSA) menyebabkan peningkatan risiko infeksi Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* (MDR-AB) (Hamzaoui dkk., 2020). Tujuh puluh dua persen kematian terkait luka bakar adalah pada pasien yang menderita luka bakar 40% ke atas (Latifi & Karimi, 2017).

3.5 Pola kepekaan antibiotik dari isolat spesimen klinis pasien luka bakar

Pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik disusun berdasarkan kelompok bakteri Gram positif dan Gram negatif (Tabel 4).

Tabel 4. Gambaran pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik dari isolat spesimen klinis pasien luka bakar di RSUD dr. Zainoel Abidin

Antibiotik	Kepekaan antibiotik menurut kelompok bakteri (%)	
	Gram positif (n=3)	Gram negatif (n=5)
Amikacin	ND	100
Amoxicillin	0	ND
Amoxicillin-clavulanat	33,3	ND
Ampicillin	0	0
Ampicillin-sulbactam	33,3	0
Azithromycin	33,3	ND
Cefepime	33,3	40
Cefotaxime	33,3	0
Cefoxitin	33,3	0
Cefoperazone-sulbactam	ND	40

Antibiotik (*lanjutan)	Kepekaan antibiotik menurut kelompok bakteri (%)	
	Gram positif (n=3)	Gram negatif (n=5)
Ceftazidime	ND	40
Ceftriaxone	33,3	0
Ciprofloxacin	33,3	0
Clarithromycin	33,3	ND
Clindamycin	66,7	ND
Erythromycin	33,3	ND
Gentamicin	33,3	0
Levofloxacin	33,3	0
Linezolid	100	ND
Meropenem	33,3	40
Piperacillin-tazobactam	33,3	0
Tetracycline	66,7	0
Tigecycline	100	ND
Tobramycin	ND	0
Trimethoprim-sulfamethoxazole	66,7	0
Vancomycin	100	ND

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bakteri Gram positif memiliki kepekaan yang sangat tinggi terhadap antibiotik *vancomycin* (100%), *linezolid* (100%) dan *tigecycline* (100%). Bakteri ini juga menunjukkan kepekaan moderat terhadap antibiotik *clindamycin* (66,7%), *tetracycline* (66,7%) dan *trimethoprim-sulfamethoxazole* (66,7%). Bakteri Gram negatif hanya menunjukkan kepekaan yang tinggi terhadap *amikacin* (100%).

Bakteri Gram negatif memiliki kecenderungan resisten terhadap antibiotik karena kemampuan beradaptasi dan membentuk biofilm yang tampaknya meningkatkan patogenitasnya (Chen dkk., 2020). Penelitian lain melaporkan *Staphylococcus aureus* terisolasi dari pasien luka bakar resisten terhadap *ampicillin*, *penicillin*, *amoxicillin-clavulanat*, *ofloxacin*, *cefoxitin*, *erythromycin*, *ciprofloxacin*, dan asam fusidat. Di antara 44 strain *Staphylococcus aureus*, 38 (86,36%) adalah MRSA. *Pseudomonas aeruginosa* resisten terhadap *ticarcillin*, *ticarcillin/clavulanic acid*, *amoxicillin-clavulanat*, *piperacillin* dan *cotrimoxazole*. *Acinetobacter baumannii* resisten terhadap *ticarcillin*, *piperacillin*, *ticarcillin-clavulanat*, *amoxicillin-clavulanat*, *piperacillin-clavulanat*, *ciprofloxacin*, *levofloxacin*, *tobramycin* dan *cotrimoxazole*. *Klebsiella pneumoniae* dan isolat spesies *Enterobacteriaceae* lainnya resisten terhadap *amoxicillin*, *ticarcillin*, *cephalothin*, *amoxicillin-clavulanat*, *ciprofloxacin*, *ceftriaxone*, *ceftazidime*, *cefotaxime* dan *cotrimoxazole*. Di antara 47 strain *Enterobacteriaceae* yang diisolasi, 18 strain (48,64%) menghasilkan enzim Beta-laktamase spektrum luas (ESBL) (Hamzaoui dkk., 2020).

4. Kesimpulan

Prevalensi infeksi pada pasien luka bakar yang dirawat inap di RSUD dr. Zainoel Abidin berdasarkan hasil kultur spesimen klinis didapatkan sebesar 4,7%. Pola mikroba penyebab infeksi pada pasien luka bakar yang dirawat inap di RSUD dr. Zainoel Abidin didominasi oleh bakteri Gram negatif, terdiri atas *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Klebsiella pneumoniae*. Bakteri Gram positif terdiri atas *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus hominis*. Spesimen klinis yang paling banyak menunjukkan pertumbuhan bakteri adalah spesimen pus diikuti oleh spesimen darah dan cairan sendi. Kultur spesimen klinis yang menunjukkan hasil positif lebih banyak diperoleh dari pasien luka bakar dengan luas luka di atas 40%. Isolat yang didapatkan yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hominis*, *Acinetobacter baumannii* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Bakteri Gram

positif memiliki kepekaan yang tinggi terhadap antibiotik vancomycin, linezolid dan tigecycline. Kelompok bakteri Gram negatif menunjukkan kepekaan yang tinggi terhadap Amikacin.

Daftar Pustaka

- Azzopardi, E.A., Azzopardi, E., Camilleri, L., Villapalos, J., Boyce, D.E., Dziewulski, P., Dickson, W.A., & Whitaker, I.S. (2014). Gram negatif wound infection in hospitalised adult burn patients – systematic review and metanalysis. *PLoS One*, 9(4), e95042. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095042>.
- Bornside, G.H., & Bornside, B.B. (1979). Comparison between moist swab and tissue biopsy methods for quantitation of bacteria in experimental incisional wounds. *J. Trauma*, 19, 103–105. <https://doi.org/10.1097/00005373-197902000-00005>.
- Chen, Y.Y., Wu, P.F., Chen, C.S., Chen, I.H., Huang, W.T., & Wang, F.D. (2020). Trends in microbial profile of burn patients following an event of dust explosion at a tertiary medical center. *BMC Infect Dis.*, 20(193), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s12879-020-4920-4>.
- Church, D., Elsayed, S., Reid, O., Winston, B., & Lindsay, B. (2006). Burn wound infections. *Clin. Microbiol. Rev.*, 19(2), 403–434. <https://doi.org/10.1128/cmr.19.2.403-434.2006>.
- Cohen J.C., Brun-Buisson, Torres, A., & Jorgensen, J. (2004). Diagnosis of infection in sepsis: an evidence-based review. *Crit. Care Med*, 32, S466–S494. <https://doi.org/10.1097/01.ccm.0000145917.89975.f5>.
- Corcione, S., Bortolaso, B., Pensa, A., Castiglione, A., Lupia, T., De Rosa, F.G., Romeo, M.R., & Stella, M. (2020). Epidemiology, prevalence and risk factors for infections in burn patients: results from a regional burn centre's analysis. *J. Chemother.*, 9478, 1-5. <https://doi.org/10.1080/1120009x.2020.1780776>.
- Edwards, R., & Harding, K.G. (2004). Bacteria and wound healing. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 17, 91–96. <https://doi.org/10.1097/00001432-200404000-00004>.
- Ekrami, A., & Kalantar, E. (2007). Bacterial infections in burn patients at a burn hospital in Iran. *Indian J. Med. Res.* 126, 541-544.
- Erol, S., Altoparlak, U., Akcay, M.N., Celebi, F., & Parlak, M. (2004). Changes of microbial flora and wound colonization in burned patients. *Burns*, 30, 357–361. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2003.12.013>.
- Hamzaoui, N.E., Barguigua, A., Larouz, S., & Maouloua, M. (2020). Epidemiology of burn wound bacterial infections at a Meknes hospital, Morocco. *New Microbes and New Infect.* 38, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2020.100764>.
- Latifi, N.A., & Karimi, H. (2017). Correlation of occurrence of infection in burn patients. *Ann Burns Fire Disasters*. 30(3), 172-176.
- Lesseva, M. (1998). Central venous catheter-related bacteraemia in burn patients. *Scand. J. Infect. Dis.*, 30, 585–589. <https://doi.org/10.1080/00365549850161142>.
- Mater, M.E., Yamani, A.E., & Aljufri, A.A. (2020). Epidemiology of burn-related infections in the largest burn unit in Saudi Arabia. *Saudi Med J.*, 41(7), 726-732. <https://doi.org/10.15537/smj.2020.7.25141>.
- Montefour, K., Frieden, J., Hurst, S., Helmich, C., Headley, & Martin, M. (2008). *Acinetobacter baumannii* an emerging multidrug-resistant pathogen in critical care. *Crit. Care Nurse.*, 28(1), 15-25.
- Mousa, H.A. (1997). Aerobic, anaerobic and fungal burn wound infections. *J. Hosp. Infect.* 37, 317–323. [https://doi.org/10.1016/s0195-6701\(97\)90148-1](https://doi.org/10.1016/s0195-6701(97)90148-1).
- Mueller, E.W., Hanes, S.D., Croce, M.A., Wood, G.C., Boucher, B.A., & Fabian, T.C. (2005). Effect from multiple episodes of inadequate empiric antibiotic therapy for ventilator-associated pneumonia on morbidity and mortality among critically ill trauma patients. *J. Trauma.*, 58, 94–101. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000141890.29032.9a>.

- Norbury, W., Herndon, D.N., Tanksley, J., Jeschke, M.G., & Finnerty, C.C. (2016). Infection in burns. *Surg. Inf.*, 17(2), 250-256. <https://doi.org/10.1089/sur.2013.134>.
- Phua, J., Ngerng, W.J., See, K.C., Tay, C., Kiong, T., Lim, H., Chew, M., Yip, H., Tan, A., Khalizah, H., Capistrano, R., Lee, K., & Mukhopadhyay, A. (2013). Characteristics and outcomes of culture-negative versus culture-positive severe sepsis. *Crit Care.*, 17, 1-12. <https://doi.org/10.1186/cc12896>.
- Santucci, S.G., Gobara, S., Santos, C.R., Fontana, C., & Levin, A.S. (2003). Infections in a burn intensive care unit: experience of seven years. *J. Hosp. Infect.*, 53, 6–13. <https://doi.org/10.1053/jhin.2002.1340>.
- Stoodley, P., Sauer, K., Davies, D.G., & Costerton, K.J. (2002). Biofilms as complex differentiated communities. *Annu. Rev. Microbiol.*, 56, 187–209. <https://doi.org/10.1146/annurev.micro.56.012302.160705>.
- Wahl, W.L., Franklin, G.A., Brandt, M.M., Sturm, L., Ahrns, K.S., Hemmila, M.R., & Arbabi, S. (2003). Does bronchoalveolar lavage enhance our ability to treat ventilator-associated pneumonia in a trauma-burn intensive care unit? *J. Trauma.*, 54, 633–638. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000057229.70607.f2>.