

UJI SENSITIVITAS BAKTERI PADA PENDERITA ULKUS DIABETIKUM DI RSUD SIDOARJO

Dian Nata Wulansari , Diah Titik Mutiarawati , Suliati , Lully Hanni E

Jurusan Analis Kesehatan

Poltekes Kemenkes Surabaya

ABSTRAK

Ulkus Diabetikum merupakan komplikasi kronik Diabetes Mellitus yang diakibatkan kelainan neuropatik sensorik, motorik, maupun otonomik serta kelainan pada pembuluh darah. Penggunaan antibiotik empiris yang tepat dapat diberikan untuk dapat menurunkan angka kejadian ulkus diabetikum serta mampu menurunkan resiko amputasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sensitivitas bakteri dan mengidentifikasi bakteri penderita ulkus diabetikum di RSUD Sidoarjo. Jenis penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan melakukan analisis bakteri yang diisolasi dari ulkus diabetikum dengan menggunakan alat Vitex 2 compact. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Sidoarjo pada bulan Maret – Mei 2018.

Dari hasil penelitian didapatkan 8 bakteri yang ditemukan pada infeksi Ulkus diabetikum adalah *Escherchia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Morganella*, *Routella*, *Pseudomonas aerugenosa*, dan *Staphylococcus aureus*. Antibiotik yang sensitif terhadap bakteri kelompok enterobacteriaceae yaitu Amikacin 100%, Gentamycin 46%, Ciprofloxacin 46%, Levofloxacin 38%, nonenterobacteriaceae tidak sensitif terhadap antibiotik yang diberikan. Kelompok gram positif sensitif terhadap antibiotik Gentamicin 100%, Trimethorprim-sulfamethoxazole 100%, Ciprofloxacin 100%, Levofloxacin 100%, Erythromycin 100%, Linezolid 100% dan Moxifloxacin 100%. Antibiotik yang resisten terhadap kelompok enterobacteriaceae Ampicilin 100%, Tetraciline 92%, Ceftazidime 91% dan Cefepime 100%. Kelompok non enterobacteriaceae resisten terhadap semua antibiotik yang diberikan. Kelompok gram positif resisten 100% terhadap antibiotik Benzylpenicilin.

Penelitian ini Antibiotik yang paling sensitif terhadap bakteri kelompok enterobacteriaceae yaitu Amikacin sedangkan pada kelompok gram positif antibiotik paling sensitif yaitu Gentamicin, Trimethorprim-sulfamethoxazole, Ciprofloxacin, Levofloxacin, Erythromycin, Linezolid dan Moxifloxacin.

Kata kunci : ulkus diabetikum, bakteri, antibiotik

PENDAHULUAN

Menurut WHO, Diabetes Melitus (DM) didefinisikan sebagai suatu penyakit atau gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan tingginya

kadar gula darah disertai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein sebagai akibat dari insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi insulin dapat disebabkan oleh gangguan produksi

insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pankreas atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin (Depkes, 2013).

International Diabetes Federation (IDF) tahun 2012, lebih dari 371 juta orang di seluruh dunia mengalami Diabetes Mellitus, 4,8 juta orang meninggal akibat penyakit metabolik ini dan 471 miliar dolar Amerika dikeluarkan untuk pengobatannya (Risksdas, 2013). World Health Organization (WHO) memperkirakan prevalensi global Diabetes Mellitus tipe-2 akan meningkat dari 171 juta orang pada 2000 menjadi 366 juta tahun 2030.

Ulkus diabetikum merupakan komplikasi menahun yang paling ditakuti bagi penderita diabetes melitus. Ditinjau dari lamanya perawatan serta biaya yang tinggi yaitu menghabiskan dana 3 kali lebih banyak untuk pengobatan dibandingkan tanpa ulkus. Penderita Ulkus diabetikum di negara maju memerlukan biaya yang tinggi untuk perawatan yang diperkirakan antara \$10.000 - \$12.000 per tahun untuk seorang penderita. Sedangkan di Indonesia penderita ulkus diabetikum memerlukan biaya yang tinggi sebesar 1,3 juta sampai Rp. 1,6 juta perbulan, sehingga dalam setahunnya menghabiskan biaya Rp. 43,5 juta untuk seorang penderita ulkus diabetikum (Ridwan, 2011).

pasien. Sejah ini, studi pengendalian infeksi terutama tentang Uji antibiotika pada ulkus Diabetikum belum pernah dilakukan di RSUD Sidoarjo. Dari latar belakang tersebut maka perlu dilakukan mengenai Uji Sensitivitas Antibiotik terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Ulkus diabetikum di RSUD Sidoarjo. Maka peneliti merasa perlu

Penggunaan antibiotik yang tepat akan sangat membantu pasien dalam proses penyembuhan baik dari segi biaya maupun waktu penyembuhannya. Penggunaan antibiotik tidak tepat dapat menimbulkan masalah besar yaitu berkembangnya bakteri kebal antibiotik atau dengan kata lain terjadinya resistensi antibiotik. Munculnya bakteri yang telah resisten terhadap antibiotik memerlukan penanganan yang serius untuk menentukan keberhasilan dalam proses usaha penyembuhan penyakit penderita yang disebabkan oleh bakteri resisten antibiotik tersebut (Waspadji, 2003).

Data yang didapat dari hasil kultur dan resistensi dapat dijadikan sebagai dasar saat melakukan terapi empiris. Hal ini dikarenakan pola bakteri dan resistensi antibiotik tiap daerah dan rumah sakit berbeda. Penggunaan antibiotik empiris yang tepat dapat diberikan untuk menghindari terjadinya komplikasi yang lebih luas, biaya yang tidak perlu, dan perawatan yang lama. Cara-cara tersebut diharapkan dapat menurunkan angka kejadian ulkus diabetikum serta mampu menurunkan resiko amputasi. Di RSUD Sidoarjo pada tahun 2017 pasien yang mengalami ulkus diabetikum sebanyak 152 pasien dan 82,89% diantaranya positif ada pertumbuhan bakteri yaitu sebanyak 126

adanya penelitian uji sensitivitas bakteri pada penderita ulkus diabetikum di RSUD Sidoarjo.

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Sidoarjo pada bulan Maret sampai Mei 2018

B. Bahan Penelitian

Bahan yang di periksa dalam penelitian ini adalah ulkus penderita diabetes mellitus yang rawat inap di RSUD Sidoarjo.

C. Metode pengujian

Metode pengujian yang digunakan adalah automatic menggunakan alat Vitex 2 compact

D. Teknik Analisa Data

Analisa data dari hasil penelitian dilakukan secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabulasi dan diagram untuk mengetahui jenis bakteri yang terdapat pada sampel dan mengetahui jenis antibiotik yang bersifat sensitif dan resisten.

HASIL PENELITIAN

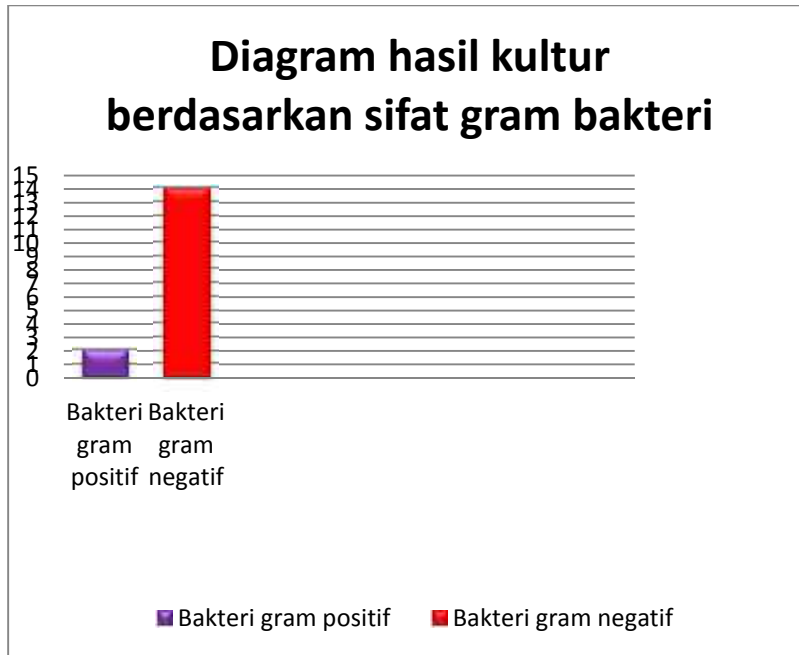
Setelah dilakukan penelitian pada tanggal 01 Maret – 31 Mei 2018 tentang Uji sensitivitas bakteri pada penderita ulkus diabetikum di RSUD Sidoarjo didapatkan hasil sebagai berikut :



Gambar 5.1 Diagram hasil pemeriksaan kultur pus bulan Maret – Mei 2018.

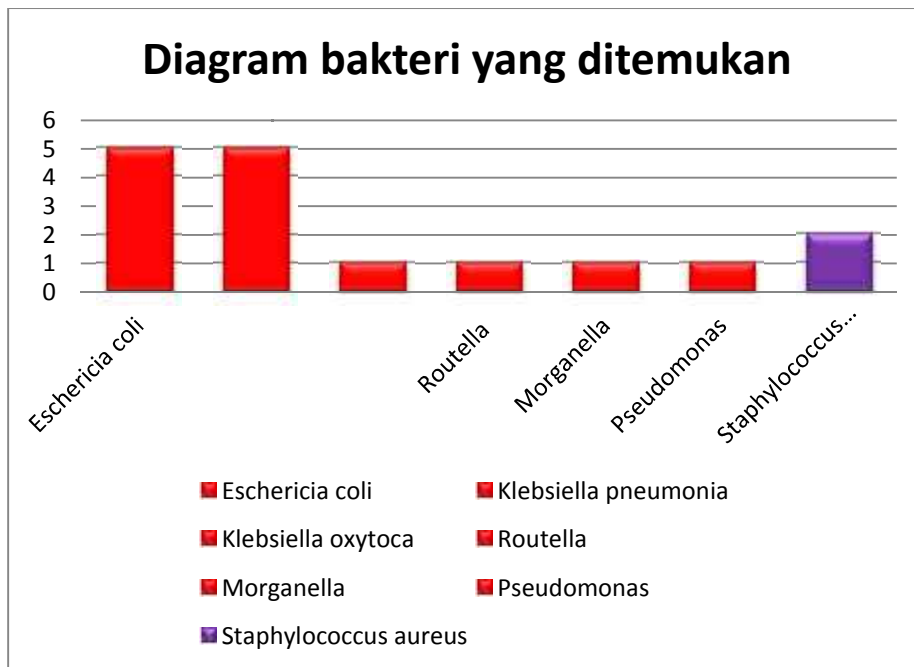
Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 31 sampel. Dari jumlah 31 pasien didapatkan hasil kultur terdapat pertumbuhan bakteri (positif) sebanyak 16 sampel dan

tidak terdapat pertumbuhan bakteri (negatif) sebanyak 15 sampel.



Gambar 5.2 Diagram hasil kultur berdasarkan sifat gram bakteri.

Dari 16 sampel yang ditemukan, berdasarkan sifat gram bakteri, 14 sampel gram negatif dan 2 sampel gram positif.



Gambar 5.3 Diagram bakteri yang ditemukan pada kultur pus bulan Maret – Mei 2018

Dari hasil 16 sampel yang positif terdapat pertumbuhan bakteri, diuji biokimia pada alat vitek, dihasilkan 5 sampel positif Escherchia coli, 5 sampel

positif Klebsiella pneumoniae, 1 sampel positif Klebsiella oxytoca, 1 sampel positif Morganella, 1 sampel positif Routella, 1 sampel positif

Pseudomonas aeruginosa, 2 sampel positif. Dari pemeriksaan kultur pus didapatkan hasil yang didominasi oleh bakteri *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae*. Untuk mempermudah pengolahan data peneliti mengelompokkan bakteri

Staphylococcus aureus.

yang ditemukan berdasarkan antibiotik yang digunakan sesuai kelompok *Enterobacteriaceae*, non *Enterobacteriaceae* dan gram positif.

Tabel 5.2 Sensitivity antibiotik terhadap kelompok bakteri *Enterobacteriaceae*, Non *Enterobacteriaceae* dan bakteri gram positif.

Kelompok Bakteri	Antibiotik																		
	Amp	Sam	Atm	Ak	Cn	Sxt	C	Cip	Lev	Te	Caz	Cro	Fep	Men	P	Da	E	Lzd	Mxf
Enterobacteriaceae	0	15	31	100	46	38	38	46	38	8	9	31	0	82	-	-	-	-	-
Non Enterobacteriaceae	-	-	0	-	0	-	-	0	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-
Gram Positif	-	-	-	-	100	100	50	100	100	50	-	-	-	-	0	50	100	100	100

Keterangan: nilai dalam persen

Pada tabel 5.2 dapat dilihat antibiotik yang sensitif terhadap kelompok *Enterobacteriaceae* ampicillin-sulbactam 15%, astreonam 31%, Amikacin 100%, Gentamycin 46%, Trimethorprim-sulfamethoxazole 38%, Kloramphenicol 38%, Ciprofloxacin 46%, Levofloxacin 38%, Tetracycline 8%, Ceftazidime 9%, Ceftriaxone 31%, Meropenem 82%. Kelompok non *Enterobacteriaceae* tidak sensitif

terhadap antibiotik yang diberikan. Kelompok gram positif sensitif terhadap antibiotik Gentamycin 100%, Trimethorprim-sulfamethoxazole 100%, Chloramphenicol 50%, Ciprofloxacin 100%, Levofloxacin 100%, Tetracycline 50%, Clindamycin 50%, Erythromycin 100%, Linezolid 100% dan Moxifloxacin 100%.

Tabel 5.3 Resistensi antibiotik terhadap kelompok bakteri *Enterobacteriaceae*, Non *Enterobacteriaceae* dan bakteri gram positif.

Kelompok Bakteri	Antibiotik																		
	Amp	Sam	Atm	Ak	Cn	Sxt	C	Cip	Lev	Te	Caz	Cro	Fep	Men	P	Da	E	Lzd	Mxf
Enterobacteriaceae	100	85	69	0	54	62	62	54	62	92	91	69	100	18	-	-	-	-	-
Non Enterobacteriaceae	-	-	100	-	100	-	-	100	100	-	100	-	100	-	-	-	-	-	-
Gram Positif	-	-	-	-	0	0	50	0	0	50	-	-	-	-	100	50	0	0	0

Pada tabel 5.3 dapat dilihat antibiotik yang resisten terhadap kelompok *Enterobacteriaceae* Ampicilin 100%, ampicillin-sulbactam 85%, astreonam 69%, Gentamycin 54%, Trimethorprim-sulfamethoxazole 62%, Kloramphenicol 62%, Ciprofloxacin 54%; Levofloxacin 62%, Tetracycline 92%, Ceftazidime 91%, Ceftriaxone 69%,

Meropenem 18%, dan Cefepime 100%. Kelompok non *Enterobacteriaceae* resisten terhadap semua antibiotik yang diberikan. Kelompok gram positif resisten 100% terhadap antibiotik Benzylpenicilin, Kloramphenicol 50%, Tetracycline 50%, Clindamycin 50%.

PEMBAHASAN

Sampel penelitian diperoleh dari semua penderita ulkus diabetikum pada pasien gangren, rawat inap di RSUD Sidoarjo yang dikumpulkan dari bulan Maret 2018 sampai dengan bulan Mei 2018, dengan jumlah penderita 31 pasien. Dari jumlah 31 pasien didapatkan hasil kultur terdapat pertumbuhan bakteri (positif) sebanyak 16 sampel dan tidak terdapat pertumbuhan bakteri (negatif) sebanyak 15 sampel. Pada penelitian ini sebagian besar sampel menunjukkan tidak ada pertumbuhan bakteri pada media yang digunakan yaitu Mac Conkey dan Blood Agar Plate. Kemungkinan penyebab tidak tumbuhnya bakteri pada penderita ulkus diabetikum pada pasien gangren, rawat inap di RSUD Sidoarjo dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Pemberian antibiotika sebelum pengambilan sampel untuk kultur dapat mengakibatkan hasil yang negatif. Kemungkinan lainnya adalah ketidaksesuaian antara media yang digunakan dengan mikroorganisme penyebab ulkus diabetikum misalnya bakteri anaerob atau fastidious yang memakai media Aerobic Culture (Kleimer, 2000; Mindray, 2014).

Dari hasil 16 sampel yang positif terdapat pertumbuhan bakteri, diuji biokimia pada alat vitek, dihasilkan 5 sampel positif *Escherichia coli*, 5 sampel positif *Klebsiella pneumoniae*, 1 sampel positif *Klebsiella oxytoca*, 1 sampel positif *Morganella*, 1 sampel positif *Routella*, 1 sampel positif *Pseudomonas aeruginosa*, 2 sampel positif *Staphylococcus aureus*.

Sampel penelitian dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu kelompok Enterobacteriaceae, Non

Enterobacteriaceae dan kelompok bakteri gram positif. Kelompok enterobacteriaceae adalah satu kelompok heterogen basil aerob Gram-negatif yang merupakan komensal di saluran usus manusia. Bakteri ini juga disebut sebagai bakteri koliform atau enteris. Family bakteri ini terdiri atas genus-genus penting berikut ini: *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Serratia*, *Shigella*, *Salmonella*, dan *Yersinia* (Elliot dkk, 2013). Spesies bakteri yang termasuk kelompok Enterobacteriaceae pada penelitian ini yaitu *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Morganella* dan *Routella*. Bakteri gram negatif yang termasuk kelompok Non Enterobacteriaceae yaitu *Pseudomonas aeruginosa*. Sedangkan *Staphylococcus aureus* termasuk kelompok bakteri gram positif. Sampel yang diperoleh penyebab infeksi Ulkus diabetikum kebanyakan disebabkan oleh bakteri Gram negatif yang didominasi oleh *Escherichia coli* dan *Klebsiella* spp.

Pada tabel 5.2 dapat dilihat antibiotik yang sensitif terhadap kelompok enterobacteriaceae ampicillin-sulbactam 15%, aztreonam 31%, Amikacin 100%, Gentamycin 46%, Trimethoprim-sulfamethoxazole 38%, Kloramphenicol 38%, Ciprofloxacin 46%, Levofloxacin 38%, Tetracycline 8%, Ceftazidime 9%, Ceftriaxone 31%, Meropenem 82%. Kelompok non enterobacteriaceae tidak sensitif terhadap antibiotik yang diberikan. Kelompok gram positif sensitif terhadap antibiotik Gentamycin 100%, Trimethoprim-sulfamethoxazole 100%, Chloramphenicol 50%, Ciprofloxacin 100%, Levofloxacin 100%, Tetracycline 50%, Clindamycin 50%, Erythromycin 100%, Linezolid 100% dan Moxifloxacin 100%.

Amikasin adalah semisintetik kanamisin dan lebih resisten terhadap berbagai enzim yang dapat merusak aminoglikosida lain. Amikasin memiliki spektrum aktivitas antimikroba yang terluas dari golongan aminoglikosida. Sifat resistensinya terhadap enzim pengaktifan aminoglikosida, amikasin aktif melawan sebagian besar basilus aerob Gram - negatif di lingkungan maupun di rumah sakit, termasuk diantaranya adalah sebagian besar galur *Serratia*, *Proteus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Beberapa rumah sakit membatasi penggunaannya untuk menghindari timbulnya galur resisten. Amikasin aktif terhadap hampir semua galur *Klebsiella*, *Enterobacter* dan *E. coli* yang resisten terhadap tobramycin dan gentamisin (Nurmala, 2015). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menyebutkan bahwa kelompok enterobacteriaceae yang merupakan bakteri gram negatif aerob meliputi *E. coli*, *Klebsiella sp.*, *Morganella* dan *Routella* sensitif terhadap antibiotik Amikacin. Begitu juga dengan kelompok bakteri gram positif sensitif terhadap antibiotik gentamycin yang merupakan golongan aminoglikosida.

Kelompok enterobacteriaceae juga sensitif terhadap meropenem sebesar 82%. Meropenem adalah suatu derivat dimetilkarbamoil piroolidinil dan tienamisin. Berbeda dengan imipenem, obat ini tidak dirusak oleh enzim dipeptidase di tubuli ginjal sehingga tidak perlu dikombinasikan dengan silastatin. Spektum aktivitas in vitro dan efek kliniknya sebanding dengan dengan imipenem. Imipenem dan meropenem adalah termasuk golongan karbapenem. Obat ini merupakan golongan Beta-laktam yang struktur kimianya berbeda dengan penisilin dan sefalosporin. Obat ini juga memiliki spektrum

antimikroba yang lebih luas meliputi bakteri Gram-positif, Gram-negatif, baik yang aerobik maupun anaerobik dan bersifat bakterisidal. (Nurmala, 2015)

Trimethoprim-sulfamethoxazole menghambat reaksi enzimatik obligat pada dua tahap yang berurutan pada mikroba, sehingga kombinasi kedua obat memberikan efek sinergi. Strain *Staphylococcus aureus* 50-95% peka terhadap antibiotik kombinasi Trimethoprim-sulfamethoxazole, (Syarif, 2003). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa *Staphylococcus aureus* sensitif 100% terhadap Trimethoprim-sulfamethoxazole.

Levofloxacin merupakan golongan fluorokuinolon. Mekanisme kerja obat ini adalah dengan menghambat sintesis DNA dengan menghambat topoisomerase II (DNA Gyrase) dan topoisomerase IV. Antibiotik golongan ini aktif terhadap bakteri aerob Gram negatif dan memiliki aktivitas yang terbatas terhadap bakteri Gram-positif (Nurmala, 2015).

Pada tabel 5.3 dapat dilihat antibiotik yang resisten terhadap kelompok enterobacteriaceae Ampicilin 100%, ampicillin-sulbactam 85%, astreonam 69%, Gentamycin 54%, Trimethoprim-sulfamethoxazole 62%, Kloramphenicol 62%, Ciprofloxacin 54%; Levofloxacin 62%, Tetraciline 92%, Ceftazidime 91%, Ceftriaxone 69%, Meropenem 18%, dan Cefepime 100%. Kelompok non enterobacteriaceae resisten terhadap semua antibiotik yang diberikan. Kelompok gram positif resisten 100% terhadap antibiotik Benzylpenicilin, Kloramphenicol 50%, Tetraciline 50%, Clindamycin 50%.

Kelompok non enterobacteriaceae pada penelitian ini resisten terhadap semua antibiotik yang diujikan karena dalam waktu penelitian 3 bulan, peneliti hanya menemukan 1 spesies bakteri yang termasuk dalam kelompok non enterobacteriaceae yaitu *Pseudomonas aeruginosa*. Dan dari 1 sampel tersebut didapatkan hasil resisten terhadap antibiotik yang diujikan. Sehingga peneliti tidak dapat menyimpulkan antibiotik yang sesuai.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Uji Sensitivitas Bakteri Pada Penderita Ulkus Diabetikum Di RSUD Sidoarjo dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Bakteri yang ditemukan pada infeksi Ulkus diabetikum adalah *Escherchia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella oxytoca*, *Morganella*, *Routella*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus*.
2. Antibiotik yang sensitive terhadap bakteri kelompok enterobacteriaceae yaitu ampicillin-sulbactam 15%, *astreonom* 31%, Amikacin 100%, Gentamycin 46%, Trimethorprim-sulfamethoxazole 38%, Kloramphenicol 38%, Ciprofloxacin 46%; Levofloxacin 38%, Tetracycline 8%, Ceftazidime 9%, Ceftriaxone 31%, Meropenem 82%. Kelompok non enterobacteriaceae tidak sensitive terhadap antibiotik yang diberikan. Kelompok gram positif sensitive terhadap antibiotik Gentamicin 100%, Trimethorprim-sulfamethoxazole 100%, Chloramphenicol 50%, Ciprofloxacin 100%, Levofloxacin 100%, Tetracycline 50%, Clindamycin 50%, Erythromycin 100%,

Linezolid 100% dan Moxifloxacin 100%.

3. Antibiotik yang resisten terhadap kelompok enterobacteriaceae Ampicilin 100%, ampicillin-sulbactam 85%, *astreonom* 69%, Gentamycin 54%, Trimethorprim-sulfamethoxazole 62%, Kloramphenicol 62%, Ciprofloxacin 54%; Levofloxacin 62%, Tetracycline 92%, Ceftazidime 91%, Ceftriaxone 69%, Meropenem 18%, dan Cefepime 100%. Kelompok non enterobacteriaceae resisten terhadap semua antibiotik yang diberikan. Kelompok gram positif resisten 100% terhadap antibiotic Benzylpenicilin, Kloramphenicol 50%, Tetracycline 50%, Clindamycin 50%.

SARAN

1. Sebagai analisis di Laboratorium Mikrobiologi, inokulasi bakteri pada metode otomatisasi sebaiknya memperhatikan kemungkinan kontaminasi oleh bahan asing yang dapat mempengaruhi bacaan fotometer system analisis metode otomatis.
2. Untuk peneliti selanjutnya, sebaiknya melakukan penelitian dengan waktu yang lebih panjang untuk mendapatkan sampel yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

American Diabetes Association. 2011. Diagnosis And Classification Of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* , 34:s62-9.

- Baqeel, H., Baqeel, R., 2012. Timing of administration of prophylactic antibiotics for caesarean section Jeddah: BJOG <http://www.pubmed.com>
- Hasdianah. 2012. Mengenal Diabetes Mellitus pada Orang Dewasa dan Anak-anak dengan solusi herbal. Yogyakarta: Medical Book. Hal. 9-28
- Hastuti, R. 2008. Faktor-faktor risiko ulkus diabetika pada penderita diabetes mellitus. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg. 2013. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta : Buku: Kedokteran EGC.
- Kurniawan, T. E. 2011. Pola kuman Aerob Dan Kepekaan Antimikroba Pada Ulkus Kaki Diabetik.
- Ligozzi, Marko, dkk. 2002. Evaluation of the VITEK 2 System for Identification and Antimicrobial Susceptibility Testing of Medically Relevant Gram-Positive Cocci. Available at : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC130656/> .DOI : [10.1128/JCM.40.5.1681-1686.2002](https://doi.org/10.1128/JCM.40.5.1681-1686.2002). Diakses pada 15 November 2017.
- Maulana, M. 2008. Mengenal Diabetes Mellitus. Yogyakarta: Kata Hati. Hal. 58.
- Notoatmodjo. 2012. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Pincus, David H. 2013. Microbial Identification Using The Biomérieux Vitek® 2 System. Tersedia di : https://store.pda.org/tableofcontents/ermm_v2_ch01.pdf. Diakses pada 15 November 2017 .
- Sautter, RL, Sharp, SE, Spigel, CA, Manual of Antimicrobial Susceptibility
- Sulistianingsih, D. Y. 2014. Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri Yang Diisolasi dari Ulkus Diabetika di RSUD Abepura, Kota Jayapura. JURNAL BIOLOGI PAPUA , 53-59.
- Sutjahjo, A. 2012. Kuman dan Uji Kepekaan Antibiotik di kaki diabetik. Indonesian Journal of Clinical Pathologi and Medical Laboratory , 20(1): 20-24.
- Testing, American Society of Microbiology, Washington, 2005, pp3-52
- Waspadji, S., 2014. Kaki diabetik. Dalam buku ajar ilmu penyakit dalam. Jakarta: interna Publishing.
- Yusra, I. Apriliani, Jamaludin. 2015. Luka Kaki Diabetik Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Cindara Wound Care Center Jepara. Akademi Keperawatan Krida Husada Kudus