

**POLA BAKTERI PADA PASIEN KAKI DIABETIK DAN RESISTENSINYA
TERHADAP ANTIBIOTIK DI RUMAH SAKIT UMUM PUSAT SANGLAH PERIODE 1
JANUARI 2017 – 28 FEBRUARI 2018**

**Sonia Elvira Salim¹, I Dewa Made Sukrama², Ni Nengah Dwi Fatmawati², Made Agus
Hendrayana²**

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

²Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Email : Soniaelvirasalim@ymail.com

ABSTRAK

Diabetes adalah salah satu penyakit kronis di dunia. Diabetes sendiri jika tidak segera ditangani dapat menyebabkan berbagai komplikasi, kaki diabetik merupakan salah satu komplikasinya. Dimana pada umumnya kaki diabetik ini disebabkan oleh adanya infeksi bakteri. Adanya ketidaktepatan pemberian antibiotik pada pasien kaki diabetik menyebabkan terjadinya resistensi antibiotik pada beberapa bakteri. Oleh karena itu pola bakteri dan resistensinya terhadap antibiotik pada pasien kaki diabetik perlu diketahui. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pola bakteri pada pasien kaki diabetik dan resistensinya terhadap antibiotik di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah pada periode 1 Januari 2017 – 28 Februari 2018. Potong lintang deskriptif digunakan pada penelitian ini. Pengumpulan data menggunakan teknik *total sampling*, dimana semua data uji kultur pasien kaki diabetik yang ada pada buku Registrasi Pemeriksaan Pasien Laboratorium Klinik Mikrobiologi RSUP Sanglah pada periode 1 Januari 2017 - 28 Februari 2018 digunakan pada penelitian ini. Sebanyak 118 data hasil kultur bakteri pada pasien kaki diabetik ditemukan pada buku Registrasi Pemeriksaan Pasien Laboratorium Klinik Mikrobiologi RSUP Sanglah periode 1 Januari 2017 - 28 Februari 2018, dengan 84 isolat bakteri yang berhasil tumbuh. Bakteri *klebsiella pneumoniae ssp pneumonia*, *proteus mirabilis*, *acinetobacter baumannii* merupakan tiga bakteri yang mendominasi. Bakteri-bakteri yang ditemukan juga resisten terhadap beberapa antibiotik.

Kata kunci: Kaki Diabetik, Antibiotik, Pola Bakteri, Pola Resistensi

ABSTRACT

Diabetic is one from many chronic disease in the world. Diabetic itself if not treated immediately can cause various complications, one of the complication of diabetes mellitus that is often found is diabetic foot. In general, diabetic foot is caused by a bacterial infection. The inaccuracy from given antibiotics for patient diabetic foot caused bacteria resistance in some antibiotics. Therefore, bacterial pattern and their resistance to antibiotics in diabetic foot patients need to be known. This study aims to determine the pattern of bacteria in diabetic foot patients and their resistance to antibiotics at the Sanglah Central General Hospital on 1st January 2017 – 28th February 2018. Descriptive *cross-sectional* used for this research. Data collection used total sampling technique, where all culture data of diabetic foot patient test in the book of Patient Examination Laboratory of Microbiology Clinics in RSUP Sanglah on 1st January 2017 – 28th February 2018 was used in this study. A total of 118 data on bacterial culture results in diabetic foot patients were found in the Patient Clinical Laboratory Laboratory Patient Registration Laboratory Sanglah period 1 January 2017 - 28 February 2018, with 84 bacterial isolates successfully growing. The bacterium *klebsiella pneumoniae ssp pneumonia*, *proteus mirabilis*, *acinetobacter baumannii* are the three bacteria that dominate. The bacteria found are also resistant to several antibiotics.

Keywords: Diabetic Foot, Antibiotics, Bacterial Pattern, Resistance Pattern

PENDAHULUAN

Dewasa ini banyak sekali perkembangan yang terjadi dari segi teknologi, politik, ekonomi, budaya maupun pendidikan. Hal ini menyebabkan perubahan gaya hidup yang cukup signifikan, salah satunya pada gaya hidup pola makan. Terjadi peningkatan konsumsi makanan diluar rumah serta lebih banyak makanan olahan.¹

Kurangnya kontrol pada bahan makanan dapat menyebabkan penyakit dalam tubuh, salah satunya ialah diabetes. Diabetes merupakan salah satu penyakit kronis di dunia. Menurut World Health Organization (WHO), tahun 1980 terdapat sekitar 108 juta individu yang menderita diabetes. Sedangkan pada tahun 2014, terdapat 422 juta individu yang terkena diabetes. Di Indonesia sendiri diperkirakan sekitar 12 juta individu yang menderita diabetes. Prevalensi penderita diabetes di Bali cenderung rendah dibanding daerah lain di Indonesia. Berdasar pada data riskesdas nasional, menurut diagnosis dokter/tenaga kesehatan ada 1,3% orang yang menderita diabetes dan ada 1,5% orang yang menderita diabetes menurut gejala spesifik menunjukkan diabetes di daerah Bali. Di Bali sendiri penyakit diabetes mellitus, khususnya diabetes mellitus tipe 2, masuk dalam 12 penyakit tidak menular terbanyak pada umur ≥ 15 tahun.²

Diabetes sendiri jika tidak segera ditangani dapat menyebabkan berbagai komplikasi baik komplikasi makrovaskuler maupun komplikasi mikrovaskuler. Kaki diabetik merupakan salah satu komplikasi diabetes mellitus yang mana bila tidak ditangani segera dapat bermanifestasi menjadi ulkus, gangrene dan artropati. 15% penderita diabetes mellitus mengalami komplikasi ulkus, 17-32% mengalami komplikasi gangrene dan 15-30% mengalami amputasi. Ketiga hal ini banyak terjadi pada daerah ekstremitas bawah.²

Kerusakan pada ekstremitas bawah umumnya disebabkan oleh adanya infeksi bakteri. Menurut data laboratorium dan klinis yang diambil dari beberapa rekam medis, ada beberapa bakteri yang berperan dalam infeksi diantaranya *pseudomonas*, *streptococcus*, *klebsiella*, *escherichia coli*, *proteus*, *enterococcus faecalis*, *acinobacter baumannii*, *enterobacter sp* dan *staphylococcus*.³⁻⁷

Adanya ketidaktepatan pada pemberian antibiotik menyebabkan terjadinya resistensi pada beberapa bakteri. Di Amerika, pasien diabetes melitus dengan infeksi MRSA sebagian besar resisten dengan Vancomycin. Berbeda halnya dengan di India, pasien diabetes melitus yang terinfeksi *P.aureginosa* resisten terhadap antibiotik carbapenem. Adanya perbedaan jenis bakteri dan jenis antibiotik yang resisten pada pasien diabetes pada tiap negara, membuat peneliti tertarik untuk mengetahui pola bakteri dan resistensinya terhadap antibiotik pada pasien kaki
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
 doi:10.24843.MU.2020.V9.i10.P17

diabetik di Indonesia. Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, data ini berbeda-beda tiap daerah, oleh karena itu peneliti akan fokus pada satu rumah sakit yaitu Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah.⁸

BAHAN DAN METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif dengan desain *cross-sectional* yaitu dengan melihat pola kuman dan juga melihat suatu kepekaan uji sensitivitas pada pasien diabetes yang terinfeksi bakteri di RSUP Sanglah, Bali periode 1 Januari 2017 – 28 Februari 2018 melalui Buku Registrasi Pemeriksaan Pasien Laboratorium Mikrobiologi RSUP Sanglah yang telah disetujui oleh komisi etik penelitian FK UNUD/ RSUP Sanglah Denpasar.

Sampel pada penelitian ini adalah seluruh data pasien yang didapat dari dari Buku Registrasi Pemeriksaan Pasien Laboratorium Mikrobiologi RSUP Sanglah yang sudah memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Dimana jumlah data yang digunakan adalah sama dengan jumlah seluruh sampel yang ditemukan (total sample).

HASIL

Dalam periode 1 Januari 2017 – 28 Februari 2018, dari 118 data hasil kultur bakteri pada pasien Laboratorium Mikrobiologi Klinik RSUP Sanglah terdapat 55 pasien laki-laki dan 63 pasien perempuan. (Tabel 1)

Tabel 1. Distribusi Sampel Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah (N)	Persentase (%)
Laki-Laki	55	46,6
Perempuan	63	53,4
Total	118	100

Terdapat 118 data hasil kultur bakteri pada pasien Kaki Diabetik pada periode 1 Januari 2017- 28 Februari 2018. Namun tidak semua data dapat dimasukkan dalam penelitian ini dikarenakan tidak terdapatnya catatan hasil sensitivitas bakteri terhadap antibiotik serta ada beberapa hasil kultur yang menandakan tidak adanya pertumbuhan bakteri atau hanya flora normal saja yang teridentifikasi. (Tabel 2)

Tabel 2. Karakteristik Sampel Penelitian

Pertumbuhan	Jumlah (N)	Persentase (%)
Bakteri patogen	84	71,2
Flora Normal	7	5,9
Tidak tumbuh (steril)	14	11,8
Data tidak lengkap	13	11,1
Total	118	100

Terdapat 84 data sampel yang menunjukkan pertumbuhan bakteri patogen, terdapat 14 sampel yang ditumbuhi dua spesies bakteri dan 70 sampel lainnya ditumbuhi satu spesies bakteri. (Tabel 3)

Tabel 3. Jumlah Pertumbuhan Bakteri pada Sampel

Pertumbuhan Bakteri pada Kultur Sampel	Jumlah (N)	Persentase (%)	
Tumbuh spesies	1	56	80
Tumbuh spesies	2	14	20
Total	70	100	

Pada penelitian ini ditemukan 84 isolat bakteri dengan 22 spesies bakteri. *Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae* merupakan isolat bakteri terbanyak yang didapatkan pada 15 isolat, sekitar 18% dari total keseluruhan isolat bakteri. Isolat bakteri terbanyak kedua ialah isolat bakteri *proteus mirabilis* dan isolat bakteri *acinetobacter baumannii* dengan jumlah masing-masing 12 isolat, sekitar 14% dari total keseluruhan isolat bakteri. Berikut akan ditampilkan dalam bentuk tabel hasil distribusi bakteri dari hasil kultur. (Tabel 4)

Tabel 4. Distribusi Spesies dan Jumlah Isolat Bakteri

No	Bakteri	Jumlah(N)	Persentase(%)
1	<i>Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae</i>	15	18
2	<i>Proteus mirabilis</i>	12	14
3	<i>Acinetobacter baumannii</i>	12	14
4	<i>Escherichia coli</i>	11	13
5	<i>Staphylococcus aureus</i>	6	7

6	<i>Streptococcus agalactiae</i>	5	6
7	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	5
8	<i>Methicillin Resistant Staphylococcus aureus</i>	4	5
9	<i>Providencia stuartii</i>	2	2
10	<i>Streptococcus pyogenes</i>	1	1
11	<i>Enterococcus spp</i>	1	1
12	<i>Enterococcus avium</i>	1	1
13	<i>Acinetobacter lwoffii</i>	1	1
14	<i>Citrobacter youngae</i>	1	1
15	<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	1
16	<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1
17	<i>Streptococcus anginosus</i>	1	1
18	<i>Myroides spp</i>	1	1
19	<i>Edwardsiella tarda</i>	1	1
20	<i>Chromobacterium violaceum</i>	1	1
21	<i>Kocuria kristinae</i>	1	1
22	<i>Providencia rettgeri</i>	1	1
	Jumlah	84	100

Pada penelitian ini ditemukan 84 isolat bakteri dari 70 data sampel kultur yang berhasil ditumbuhkan bakteri. Terdapat 84 isolat bakteri, 63 isolat bakteri atau sekitar 75% dari total isolat bakteri merupakan bakteri gram negatif, 21 isolat bakteri lainnya merupakan bakteri gram positif, sekitar 25% dari total isolat bakteri.

Pada kelompok bakteri gram negatif, dari total 63 isolat bakteri yang ditemukan, ketiga bakteri yang paling banyak ditemukan diantaranya *klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae* (24%), *proteus mirabilis* (19%), dan *acinetobacter baumannii*(19%).

Pada kelompok bakteri gram positif, dari total 21 isolat bakteri yang ditemukan, ketiga bakteri yang paling banyak ditemukan diantaranya *staphylococcus aureus* (29%), *streptococcus agalactiae* (24%), dan *methicillin resistant staphylococcus aureus* (19%).

Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae, *proteus mirabilis*, dan *acinetobacter baumannii* merupakan tiga bakteri gram negatif terbanyak yang ditemukan pada penelitian ini. Ketiga bakteri ini memiliki pola resistensi yang berbeda-beda terhadap beberapa antibiotik.

Pada bakteri *klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae* yang ditemukan pada 15 isolat, seluruhnya resisten terhadap ampicillin (100%) dan sensitif terhadap amikacin(100%). Pada bakteri *proteus mirabilis* yang ditemukan pada 12 isolat, sebagian besar resisten terhadap tigecycline (92%) dan nitrofurantoin (92%), serta seluruhnya sensitif terhadap amikacin (100%). Pada bakteri *acinetobacter baumannii* yang ditemukan pada 12 isolat, seluruhnya resisten terhadap ampicillin (100%), cefazolin (100%), aztreonam (100%), ciprofloxacin (100%), dan nitrofurantoin (100%), serta sebagian besar sensitif terhadap amikacin (92%). (Tabel 5)

Staphylococcus aureus, *staphylococcus agalactiae* dan *methicillin resistant staphylococcus aureus* merupakan tiga bakteri gram positif terbanyak yang ditemukan pada penelitian ini. Ketiga bakteri ini memiliki pola resistensi yang berbeda-beda terhadap beberapa antibiotik.

Pada bakteri *staphylococcus aureus* yang ditemukan pada 6 isolat, seluruhnya resisten terhadap benzylpenicillin (100%) dan sensitif terhadap oxacillin(100%), erythromycin (100%), clindamycin(100%), quinupristin / dalfopristin (100%), linezolid (100%), vancomycin (100%), tigecycline(100%), nitrofurantoin (100%), rifampicin (100%), dan trimethoprim/ sulfamethoxazole (100%) . Pada bakteri *staphylococcus agalactiae* yang ditemukan pada 5 isolat, sebagian besar resisten terhadap tetracycline (60%) , serta sebagian besar sensitif terhadap benzylpenicillin(80%), ampicillin (80%), linezolid (80%), vancomycin (80%) dan tigecycline (80%). Pada bakteri *methicillin resistant staphylococcus aureus* yang ditemukan pada 4 kasus, seluruhnya resisten terhadap benzylpenicillin (100%), ciprofloxacin (100%), levofloxacin (100%), moxifloxacin (100%), serta seluruhnya sensitif terhadap clindamycin (100%), quinupristin / dalfopristin (100%), linezolid (100%), vancomycin (100%), tigecycline(100%), nitrofurantoin (100%). (Tabel 6)

Enzim Extended Spectrum Beta Lactamase (ESBL) ditemukan pada beberapa hasil sensitivitas bakteri terhadap antibiotik. Berikut akan ditampilkan dalam bentuk tabel. (Tabel 7)

Tabel 7. Presentase *K.Pneumoniae* dan *E.Coli* yang menghasilkan ESBL

DATA ESBL	Jumlah Isolat (N)	Jumlah yang menghasilkan ESBL (N)	Presentase (%)
<i>Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae</i>	15	7	46
<i>Escherichia coli</i>	11	8	72

PEMBAHASAN

Dari hasil pengambilan data sekunder pada pasien kaki diabetik di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah periode 1 Januari 2017 – 28 Februari 2018 terdapat 84 bakteri dari 70 hasil kultur yang ditumbuhi bakteri pathogen. Terdapat tiga jenis bakteri yang mendominasi, yaitu *klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae* (18%), *proteus mirabilis* (14%), *acinetobacter baumannii* (14%), yang mana ketiganya merupakan bakteri gram negatif. Hasil temuan ini hampir sama dengan penelitian di RSUP Dr M.Djamil Padang dengan bakteri terbanyak yaitu *klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae* (28,2%) dan *proteus mirabilis* (25,6%).¹⁰ Hal serupa juga ditemukan di RSUD Abepura, kota Jayapura yang mengidentifikasi bahwa bakteri paling banyak adalah *escherichia coli* dan *klebsiella pneumoniae* yang mana keduanya merupakan bakteri gram negatif.⁵

Berbeda dengan hasil temuan pola bakteri aerob pada pasien kaki diabetik di RSUP Prof.dr.R.D. Kandou Manado yang menyatakan bahwa bakteri paling banyak adalah *staphylococcus aureus* dan *pseudomonas*. Yang mana *staphylococcus* adalah bakteri gram positif , sedangkan *pseudomonas* adalah bakteri gram negatif.¹⁰ Hal serupa juga ditemukan pada penelitian di Tamaulipas Mexico, dengan bakteri gram positif terbanyak adalah *staphylococcus aureus* dan bakteri gram negatif terbanyak adalah *enterobacter sp.*¹¹

Berdasarkan review terhadap mikrobiologi pada pasien kaki diabetik dari periode Januari 1980-Maret 2017, dapat ditemukan bakteri gram negatif dan bakteri gram positif baik aerob maupun anaerob. Perbedaan terkait dengan bakteri yang mendominasi pada pasien kaki diabetik dipengaruhi oleh banyak faktor seperti karakteristik demografi pasien, kebersihan individu pasien, daerah tempat tinggal pasien, tingkat keparahan diabetik, keadaan gula darah

yang terkontrol, dan pengobatan antibiotik yang digunakan.¹² Berdasarkan International Diabetes Federation (IDF) Clinical Practice Recommendations on Diabetic Foot-2017, untuk infeksi yang bersifat akut biasanya ditemukan bakteri aerob gram positif, sedangkan pada luka yang dalam atau bersifat kronis.¹³

Pada penelitian ini ditemukan bakteri *klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae*, bakteri gram negatif, sebagai bakteri terbanyak. *Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae* merupakan flora normal yang terdapat di saluran cerna manusia, serta dapat jugaditemukan di tanah, air dan tumbuhan. Bakteri ini juga sering berkaitan dengan infeksi oportunistik dan infeksi nosokomial pada pasien rawat inap.¹⁴

Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae dapat memproduksi enzim ESBL yang berfungsi untuk melumpuhkan kerja berbagai jenis antibiotik. Hal ini mempersulit pemilihan antibiotik untuk pasien kaki diabetik yang sudah terkonfirmasi dengan ESBL positif. Enzim ESBL ini selain dihasilkan oleh bakteri *klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae*, enzim ini juga dihasilkan oleh bakteri *escherichia coli*.

Dari hasil uji sensitivitas, dapat dilihat pada bakteri *klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae* seluruhnya resisten terhadap antibiotik ampicillin(100%) dan sensitif terhadap antibiotik amikacin (100%), ertapenem (86,67%), Meropenem (86,67%), dan tigecycline (86,67%). Hal ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian di RSUD Dr. M Djamil Padang. Pada penelitian ini didapatkan bahwa meropenem merupakan antibiotik dengan sensitivitas tertinggi (94,7%), diikuti oleh sulbaktam(86,8%), dan sefoperazon (86,8%). Pada bakteri *proteus mirabilis* sebagian besar resisten terhadap tigecycline dan nitrofurantoin, dan seluruhnya sensitif terhadap amikacin. Pada bakteri *acinetobacter baumannii* seluruhnya resisten terhadap ampicillin , cefazolin, aztreonam, ciprofloxacin, dan nitrofurantoin, serta sebagian besar sensitif terhadap amikacin.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, secara garis besar dapat disimpulkan:

Ditemukan 84 isolat bakteri pada pasien kaki diabetik yang teregistrasi di Laboratorium Mikrobiologi RSUP Klinik Sanglah, dimana 63 isolat bakteri gram negatif dan 21 isolat bakteri gram positif. Tiga bakteri gram negatif terbanyak yaitu *klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae*, *proteus mirabilis*, *acinetobacter baumannii*. Tiga bakteri gram positif terbanyak yaitu *staphylococcus aureus* , *streptococcus agalactiae*, *staphylococcus aureus (MRSA)*. Dari 84 isolat bakteri yang ditemukan pada pasien kaki diabetik yang teregistrasi di Laboratorium Mikrobiologi RSUP Klinik Sanglah , sebagian besar bakteri gram negatif sensitif terhadap amikacin, ertapenem, dan meropenem. Sebagian besar bakteri gram positif sensitif terhadap linezolid, vancomycin, tigecycline clindamycin, dan quinupritin.

SARAN

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah

1. Diperlukan penelitian berkala untuk mengetahui pola bakteri dan resistensinya terhadap antibiotik pada pasien kaki diabetik mengingat angka kejadian diabetik yang semakin meningkat tiap tahunnya serta banyaknya bakteri yang sudah resisten terhadap antibiotik tertentu. Sehingga kedepannya antibiotik empiris dapat memaksimalkan perbaikan pasien.
2. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui karakteristik bakteri pada pasien kaki diabetik berdasarkan kriteria-kriteria spesifik, seperti umur, asal pasien, derajat kaki diabetik, penyakit komplikasi serta bagian yang diambil untuk dikultur.

Tabel 5. Sensitivitas Bakteri Gram Negatif dari Kultur Luka Kaki Pasien Diabetes Melitus

No	Organisme	Jumlah (%)	% Sensitivitas															
			Ampicillin	Sulbactam	Tazobactam	Cefazolin	Ceftazidime	Ceftriazone	Cefepime	Aztreonam	Ertapenem	Meropenem	Amikacin	Gentamicin	Ciprofloxacin	Tigecycline	Nitrofurantoin	Trimethoprim
1.	<i>Klebsiella pneumoniae ssp pneumoniae</i>	15(18)	0	26	40	6	33	40	40	40	86	86	100	46	40	86	13	40
2.	<i>Proteus mirabilis</i>	12(14)	50	50	67	33	75	75	75	75	92	92	100	75	42	8	8	42
3.	<i>Acinetobacter baumannii</i>	12(14)	0	17	17	0	8	0	0	0	0	33	92	17	0	83	0	67

Tabel 6. Sensitivitas Bakteri Gram Positif dari Kultur Luka Kaki Pasien Diabetes Melitus

No	Organisme	Jumlah (%)	% Sensitivitas																
			Benzylicillin	Ampicillin	Oxacillin	Gentamicin	Ciprofloxacin	Levofloxacin	Moxifloxacin	Erythromycin	Clindamycin	Quinupristin	Linezolid	Vancomycin	Tetracycline	Tigecycline	Nitrofurantoin	Rifampicin	Trimethoprim
1.	<i>Staphylococcus aureus</i>	6(7)	0	0	100	67	83	83	83	100	100	100	100	17	100	100	100	100	
2.	<i>Staphylococcus agalactiae</i>	5(6)	80	80	0	0	60	60	60	60	60	80	80	20	80	60	0	0	
3.	<i>Methicillin Resistant staphylococcus aureus</i>	4(5)	0	0	0	25	0	0	0	50	100	100	100	75	100	100	75	50	

DAFTAR PUSTAKA

1. Surjadi, Charles. Globalisasi dan Pola Makan Mahasiswa: Studi Kasus di Jakarta. *CDK-205*. 2013; 40(6):416-421.
2. Dwikayana, Made, Subawa, Ngurah, dan Yasa, Sutirta. Gambaran HbA1c Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Komplikasi Ulkus Kaki Diabetik di Poliklinik Penyakit Dalam RSUP Sanglah Denpasar Periode April- September 2014. *E-Jurnal Medika*. 2016;5(7):27-35.
3. Sutjahjo, ari. Microorganisms and Antibiotic Sensitivity Tests of Diabetic Foot. *INDONESIAN JOURNAL OF CLINICAL PATHOLOGY AND MEDICAL LABORATORY*. 2013;20(1),20-24.
4. Farida, Hijri. Pola Resistensi Bakteri Terhadap Antibiotik pada Penderita Ulkus Diabetikum di Rumah Sakit X Periode September 2014 – Agustus 2015. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2016.
5. Sulistianingsih, Runtuboi, Y.P. , dan Waworuntu, Lucky. Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri yang Diisolasi dari Ulkus Diabetika di RSUD Abepura, Kota Jayapura. *Jurnal Biologi Papua*. 2014;6(2):53-59.
6. Mathangi, Prabhakaran. Prevalence of Bacteris Isolated from Type 2 Diabetic Foot Ulcers and the Antibiotic Susceptibility Pattern. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2013;2(10):329-337.
7. Anvarinejad. Isolation and Antibiotic Susceptibility of the Microorganisms Isolated from Diabetic Foot Nemazee Hospital, Southern Iran. *Journal of Pathogens*. 2015.
8. Depkes RI. Situasi dan Analisis Diabetes. Available at: <https://www.depkes.go.id> [Diakses Juli 19, 2016]. 2014.
9. Eva Decroli. Profil Ulkus Diabetik pada Penderita Rawat Inap di Bagian Penyakit Dalam RSUP Dr M. Djamil Padang. *Maj Kedokt Indon*. 2008;58(1):3-7.
10. Patrick. Pola Bakteri Pada Pasien Ulkus Diabetikum di RSUP Prof, dr, R.D. Kandou manado. *Jurnal Kedokteran Klinik*. 2016;1(2):55-57.
11. Mario. Bacterial Prevalance and Antibiotic Resistance in Clinical Isolates of Diabetic Foot Ulcers in the Northeast of Tamaulipas, Mexico. *The International Journal of Lower Extremity Wounds*. 2017;16(2):129-134.
12. Jneid. The diabetic foot microbiota: A review. *Human Microbiome Journal*. 2017;5(6):1-6.
13. Ammae. International Diabetes Federation. Clinical Practice Recommendation on the Diabetic Foot: A guide for health care professionals : International Diabetes Federation. 2017.
14. Sumaraw D. Pola Kuman Aerob pada Kaki Diabetik dan Kepekaanya Terhadap Antibiotika di Beberapa Rumah Sakit di Manado : Fakultas Kedokteran Unsrat Manado. 2000.