



**HUBUNGAN ANTARA POLA KUMAN DENGAN INFEKSI  
KAKI DIABETIK BERDASARKAN DERAJAT PEDIS DI RSUP  
Dr. KARIADI SEMARANG**

**HASIL PENELITIAN  
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengikuti ujian hasil Karya Tulis Ilmiah  
mahasiswa Program Strata-1 Kedokteran Umum**

**CHRISTIAWAN RINALDO  
22010113130128**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
TAHUN 2016**

**LEMBAR PENGESAHAN HASIL KTI**  
**HUBUNGAN ANTARA POLA KUMAN DENGAN INFEKSI**  
**KAKI DIABETIK BERDASARKAN DERAJAT PEDIS DI RSUP**  
**Dr. KARIADI SEMARANG**

Disusun oleh:  
**CHRISTIAWAN RINALDO**  
**22010113130128**

Telah disetujui:  
**Semarang, 1 November 2016**

**Pembimbing**



dr. Nur Farhanah, Sp.PD, Msi.Med., K-PTI  
NIP 197204072008122001

**Ketua Penguji**



Dr. dr. Muchlis Achsan Udji Sofro, Sp.PD KPTI - FINASIM  
NIP. 196303191989031004

**Penguji**



dr. Yanuar Iman Santosa, Sp. THT-KL  
NIP. 198201302009121008

**Mengetahui,**  
**a.n. Dekan**

**Sekretaris Program Studi Pendidikan Dokter**



dr. Farah Hendara Ningrum, Sp.Rad (K)  
NIP. 197806272009122001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Christiawan Rinaldo  
NIM : 22010113130128  
Program Studi : Program Pendidikan Sarjana Program Studi  
Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran  
Universitas Diponegoro  
Judul KTI : Hubungan Antara Pola Kuman Dengan Infeksi  
Kaki Diabetik Berdasarkan Derajat Pedis di RSUP  
Dr. Kariadi Semarang

Dengan ini menyatakan bahwa:

- 1) Karya Tulis Ilmiah ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pemimbing.
- 2) Karya Tulis Ilmiah ini sebagian atau seluruhnya belum pernah dipublikasi dalam bentuk artikel ataupun tugas ilmiah lain di Universitas Diponegoro maupun di perguruan tinggi lain.
- 3) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai rujukan dalam naskah dan tercantum pada daftar kepustakaan.

Semarang, 1 November 2016

Yang membuat pernyataan,

Christiawan Rinaldo

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini. Penulisan karya tulis ilmiah ini diajukan sebagai syarat untuk mendapat gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Penulis menyadari dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini tidak lepas dari peran serta berbagai pihak yang telah membantu. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu membantu dan mendengarkan sekaligus mengabulkan doa-doa saya sehingga saya selalu diberikan kemudahan dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik dan cepat serta tidak ada hambatan yang berarti.
2. Kedua orang tua tercinta Yosef Gunawan Wibisono, S.H., M. Kn. dan dra. Harini Pujiati, Akt., dan adik saya Christiana Rinalda, serta keluarga besar yang setia mendoakan dan selalu menjadi semangat saya untuk menyelesaikan penelitian ini.
3. Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP, Prof. Dr. dr. Tri Nur Kristina, DMM, M. Kes. yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik dan lancar.
4. Sekretaris Program Studi Pendidikan Dokter, dr. Farah Hendara Ningrum, Sp.Rad (K) yang juga telah memberikan sarana dan prasarana kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik.
5. dr. Nur Farhanah, Sp.PD, Msi.Med., K-PTI selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta kesabaran memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penelitian ini.

6. Dr. dr. Muchlis Achsan Udji Sofro, Sp.PD KPTI - FINASIM selaku ketua penguji, dr. Yanuar Iman Santosa, Sp. THT-KL selaku penguji, terimakasih untuk segala masukan dan dukungannya,
7. Bagian Instalasi Rekam Medik dan rekan pegawai Rekam Medik RSUP Dr. Kariadi atas dukungan, fasilitas, dan bantuan selama penyusunan karya tulis ini.
8. Teman-teman FK UNDIP angkatan 2013, terutama sahabat-sahabat saya. Kakak-kakak Ratus, adik-adik Magnum, Corona, dan L16amen yang setia mendukung dan tak lelah menjadi bagian dalam perjalanan saya menimba ilmu di fakultas ini, semoga kesuksesan senantiasa menjadi bagian dari hidup kita semua.
9. Serta semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan dukungannya selama ini baik secara langsung ataupun tidak langsung sehingga karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, penulis berharap karya tulis ini dapat menjadi bahan informasi yang bermanfaat bagi perbaikan dan perkembangan ilmu pengetahuan serta pelayanan kesehatan khususnya dalam hal intervensi penanganan infeksi kaki diabetik. Penulis juga mengharap kritik dan saran dari semua pihak karena penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam karya tulis ini. Semoga Tuhan yang Maha Esa melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua.

Semarang, 1 November 2016

Penulis,

Christiawan Rinaldo

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	x
DAFTAR ISTILAH .....	xii
ABSTRAK .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan Penelitian .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1. Tujuan Umum.....	4
1.3.2. Tujuan Khusus .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Orisinalitas Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1. Definisi IKD.....	7
2.2. Epidemiologi.....	8
2.2.1. Prevalensi.....	8
2.2.2. Data Insiden di Indonesia .....	9
2.3. Patogenesis .....	10
2.4. Kuman Penyebab .....	12
2.5. Gambaran Klinis .....	14
2.6. Karakteristik.....	20
2.7. Kerangka Teori .....	24
2.8. Kerangka Konsep.....	25

2.9. Hipotesis .....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1. Ruang Lingkup Penelitian .....	27
3.2. Jenis Penelitian .....	27
3.3. Populasi dan Sampel Penelitian.....	27
3.4. Variabel Penelitian.....	29
3.5. Cara Pengumpulan Data .....	29
3.6. Analisis Data .....	32
3.7. Definisi Operasional .....	33
3.8. Etika Penelitian.....	35
3.9. Jadwal Penelitian .....	36
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	37
4.1 Analisis Subjek Penelitian .....	37
4.2 Hubungan Antara Pola Kuman dengan Infeksi Kaki Diabetik menurut Derajat PEDIS .....	39
4.3 Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik dengan Pola Kuman pada Infeksi Kaki Diabetik.....	42
4.4 Pengaruh Variabel Perancu terhadap Infeksi Kaki Diabetik menurut Derajat PEDIS .....	56
BAB V PEMBAHASAN .....	61
BAB VI HASIL DAN KESIMPULAN .....	74
DAFTAR PUSTAKA .....	76
LAMPIRAN.....	84

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	5
Tabel 2. Distribusi Mikroorganisme Ulkus Diabetik.....	13
Tabel 3. <i>Clinical Manifestation of Infection by PEDIS GRADE</i> .....	17
Tabel 4. Distribusi Umur dan Jenis Kelamin .....	20
Tabel 5. <i>Antibiotic Therapy for Diabetic Foot Infections Published Since 2004</i> .....	22
Tabel 6. Definisi Operasional Variabel.....	33
Tabel 7. Jadwal Penelitian.....	35
Tabel 8. Karakteristik Subjek Penelitian.....	37
Tabel 9. Hubungan Antara Pola Kuman Gram Positif dengan IKD menurut Derajat PEDIS .....	39
Tabel 10. Hubungan Antara Pola Kuman Gram Negatif dengan IKD menurut Derajat PEDIS .....	39
Tabel 11. Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik dengan Pola Kuman Gram Positif .....	41
Tabel 12. Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik dengan Pola Kuman Gram Positif .....	42
Tabel 13. Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik dengan Pola Kuman Gram Negatif.....	44
Tabel 14. Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik dengan Pola Kuman Gram Negatif.....	47
Tabel 15. Pengaruh Umur terhadap IKD menurut Derajat PEDIS .....	59
Tabel 16. Pengaruh Jenis Kelamin terhadap IKD menurut Derajat PEDIS.....	60
Tabel 17. Pengaruh Hasil Kultur terhadap IKD menurut Derajat PEDIS.....	60
Tabel 18. Pengaruh Konsumsi Insulin terhadap IKD menurut Derajat PEDIS .....	61
Tabel 19. Pengaruh Durasi Infeksi terhadap IKD menurut Derajat PEDIS.....	61
Tabel 20. Pengaruh Kendali Gula Darah (HbA1c) terhadap IKD menurut Derajat PEDIS .....	62
Tabel 21. Pengaruh Kadar Gula Darah Sewaktu (GDS) terhadap IKD menurut Derajat PEDIS .....	62
Tabel 22. Hasil Kultur Pola Kuman Penyebab Infeksi Kaki Diabetik.....	65
Tabel 23. Antibiotik berdasarkan Derajat PEDIS .....	70



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Teori.....	24
Gambar 2. Kerangka Konsep.....	25
Gambar 3. Alur Penelitian.....	31
Gambar 4. Jumlah Kasus Diabetes Mellitus dengan Infeksi Kaki di RSUP Dr. Kariadi Semarang.....	37
Gambar 5. Hasil kultur pola kuman penyebab Infeksi Kaki Diabetik menurut Derajat PEDIS.....	64

## DAFTAR SINGKATAN

CDC	: <i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
DFIs	: <i>Diabetic Foot Infections</i>
DM	: <i>Diabetes Mellitus</i>
GAD	: <i>Glutamic Acid Decarboxylases</i>
IKD	: Infeksi Kaki Diabetik
PAD	: <i>Peripheral Arterial Disease</i>
PVD	: <i>Peripheral Vascular Disease</i>
AN	: Amikacin
AMX	: Amoxicillin
AMC	: Amoxicillin/Clavulanic Acid
AM	: Ampicillin
SAM	: Ampicillin/Sulbactam
AZM	: Azithromycin
ATM	: Aztreonam
CZ	: Cefazolin
FEP	: Cefepime
CMZ	: Cefmetazole
SCF	: Cefoperazone Sulbactam
CTX	: Cefotaxime
FOX	: Cefoxitin
CAZ	: Ceftazidime
CRO	: Ceftriaxone
CIP	: Ciprofloxacin
CLR	: Clarithromycin
CC	: Clindamycin
C	: Cloramphenicol
SXT	: Cotrimoxazole

ETP : Ertapenem  
FOS : Fosfomicin  
GM : Gentamicin  
LEV : Levofloxacin  
LZD : Linezolid  
MEM : Meropenem  
F/M : Nitrofurantoin  
OX : Oxacillin  
TZP : Piperacillin/Tazobactam  
SYN : Quinupristin/Dalfopristin  
S : Streptomycin  
TE : Tetracycline  
TGC : Tigecycline  
TMS : Trimethoprim/Sulfamethoxazole  
VA : Vancomycin

## DAFTAR ISTILAH

Aterosklerosis	: kondisi di mana terjadi penyempitan dan pengerasan di dalam pembuluh darah arteri akibat pengendapan kolesterol dan zat-zat lemak lainnya
Biopsi	: pengambilan jaringan tubuh untuk pemeriksaan laboratorium
<i>Callus</i>	: penebalan pada kulit yang seringkali terjadi pada tangan maupun kaki.
<i>Cardiovascular collapse</i>	: kegagalan spontan sistem sirkulasi
<i>Curettage</i>	: pengeluaran isi jaringan
Denervasi	: penghambatan suatu saraf
<i>Debridement</i>	: proses pengangkatan jaringan avital atau jaringan mati dari suatu luka.
Demielinisasi	: gejala robeknya selubung mielin pada neuron.
Edema Neuropatik	: meningkatnya volume cairan di luar sel (ekstraseluler) dan di luar pembuluh darah (ekstravaskular) disertai dengan penimbunan di jaringan serosa dan berkaitan dengan sistem saraf.
Eksisi	: pengangkatan jaringan tanpa menyentuh semua jaringan atau disekitarnya
Hematologik	: Penyakit keganasan yang menyerang sel darah

Hipoksia endoneural : Kondisi simtoma kekurangan oksigen pada jaringan tubuh terutama di sistem saraf.

*Hospital Admission* : saat pertama kali masuk ke rumah sakit

Nociceptor : reseptor nyeri yang akan berikatan dengan mediator nyeri seperti prostaglandin, histamin, leukotrien dan bradikinin

Nefrotoksitas : penyakit derajat toksik atau perusakan terhadap sel ginjal

Osteomielitis : peradangan tulang akut atau kronis yang disebabkan oleh infeksi bakteri atau jamur

Penyakit Arteri Perifer : masalah sirkulasi dimana penyempitan arteri yang terjadi mengurangi aliran darah ke kaki

Reologi : studi mengenai aliran materi, terutama ketika dalam kondisi cair, namun juga benda padat dan semi padat ketika respon yang ditunjukkan berupa aliran plastis dan bukan deformasi secara elastis ketika gaya diaplikasikan

Sendi Charcot : akibat dari kerusakan saraf yang mengganggu kemampuan seseorang untuk merasakan nyeri yang berasal dari suatu sendi, sehingga luka kecil dan patah tulang berulang terjadi tanpa disadari, sampai cedera yang terkumpul, secara permanen merusak sendi.

Sensitivitas : ukuran keakuratan tes, yaitu seberapa besar kemungkinan tes untuk mendeteksi positif orang-orang yang memiliki penyakit atau kondisi tertentu.

Ulkus : luka terbuka pada permukaan kulit atau selaput lendir dan adanya kematian jaringan yang luas dan disertai invasif kuman saprofit.

Ulserasi Neuropatik : proses atau fakta adanya luka terbuka yang mungkin sulit untuk sembuh dan mengenai sistem saraf

Ulserasi Vaskulopatik : proses atau fakta adanya luka terbuka yang mungkin sulit untuk sembuh dan mengenai sistem vaskuler.

## ABSTRAK

**Latar Belakang** Infeksi kaki diabetik (IKD) merupakan salah satu komplikasi kronik dari diabetes melitus yang kini terus meningkat, diiringi dengan angka kejadian diabetes melitus sebagai faktor risiko utama. Hasil diagnosis mikroorganisme kurang tepat, terapi yang buruk, pemberian antibiotik tidak adekuat yang berujung pada amputasi, disertai biaya perawatan yang tinggi menyebabkan pasien terlambat dan tidak tertolong sehingga banyak juga yang mengalami kematian.

**Tujuan** Mengidentifikasi dan menganalisis hubungan antara Derajat PEDIS dengan pola kuman dan sensitivitas antibiotik pada pasien infeksi kaki diabetik.

**Metode** Penelitian ini berjenis observasional analitik dengan studi belah lintang menggunakan data rekam medis pasien yang memiliki riwayat penyakit infeksi kaki di RSUP Dr. Kariadi periode tahun 2013-2015.

**Hasil** Terdapat 85 pasien infeksi kaki diabetik. Hasil kultur spesimen pasien Infeksi Kaki Diabetik *Escherichia coli* 18 (21,2%), *Pseudomonas aeruginosa* 12 (14,1%), *Klebsiella pneumoniae* 12 (14,1%), *Acinetobacter baumannii* 6 (7,1%), *Staphylococcus aureus* 6 (7,1%), dan steril 6 (7,1%). Antibiotik empiris yang paling sensitif pada pola kuman pasien IKD Cefoperazone sulbactam 62 (72,9%), Meropenem 60 (70,6%), Amikacin 55 (64,7%), Piperacillin/Tazobactam 54 (63,5%), dan Fosfomycin 53 (62,4%), masing - masing memiliki sensitivitas pada pola kuman yang berbeda. Didapatkan Hasil pola kuman *Escherichia coli* memiliki hubungan bermakna dengan Derajat PEDIS ( $p = 0,026$ ).

**Kesimpulan** Dari hasil penelitian didapatkan pola kuman pada hasil kultur pasien infeksi kaki diabetik paling banyak di RSUP Dr. Kariadi Semarang yaitu sebesar 21,2% adalah *Escherichia coli* pada Derajat PEDIS III didapatkan 5 pasien (16,1%) dan Derajat PEDIS IV didapatkan 13 pasien (32,5%). Pada penelitian ini didapatkan juga bahwa *cefoperazone sulbactam* sensitif terhadap 62 pola kuman dan merupakan antibiotik yang paling sensitif untuk infeksi kaki diabetik di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Berdasarkan penelitian didapatkan hubungan antara pola kuman dan sensitivitas antibiotik dengan infeksi kaki diabetik menurut Derajat PEDIS.

**Kata Kunci** : Infeksi Kaki Diabetik, Pola Kuman IKD, Sensitivitas Antibiotik, Derajat PEDIS

## ABSTRACT

**Background** Diabetic foot infection is one of the chronic complications of diabetes mellitus are now on the increase, coupled with the incidence of diabetes mellitus is a major risk factor. Results of microorganisms less precise diagnosis, therapy is poor, inadequate administration of antibiotics that lead to amputations, with high maintenance costs led to the patient's too late and was not helped so many are dying.

**Objective** To identify and analyze the relationship between PEDIS Grade with germs patterns and antibiotic sensitivity in patients with diabetic foot infections.

**Methods** This research was observational analytic with cross sectional study using medical records of patients who have a history of foot infection in Hospital Dr. Kariadi-year period 2013-2015.

**Results** There were 85 patients with diabetic foot infections. Results from culture specimens of DFIs *Escherichia coli* 18 (21.2%), *Pseudomonas aeruginosa* 12 (14.1%), *Klebsiella pneumonia* 12 (14.1%), *Acinetobacter baumannii* 6 (7.1%), *Staphylococcus aureus* 6 (7, 1%), and sterile 6 (7.1%). Empirical antibiotic that is most sensitive to patterns of germs IKD cefoperazone sulbactam 62 patients (72.9%), Meropenem 60 (70.6%), Amikacin 55 (64.7%), Piperacillin / Tazobactam 54 (63.5%), and fosfomycin 53 (62.4%), respectively - each have a sensitivity to the different patterns of germs. Results obtained pattern of *Escherichia coli* bacteria have a significant relationship with the degree pedis ( $p = 0.026$ ).

**Conclusion** From the results, the pattern of bacteria on culture results of diabetic foot infection patients most at Hospital Dr. Kariadi Semarang is equal to 21.2% is *Escherichia coli* on pedis III degree obtained in 5 patients (16.1%) and the degree pedis IV obtained 13 patients (32.5%). In this study, also found cefoperazone sulbactam sensitive to germs and 62 patterns are most sensitive antibiotics for diabetic foot infections in Hospital Dr. Kariadi Semarang. Based on the research showed relationship between germs and antibiotic sensitivity pattern with diabetic foot infections, according PEDIS Grade.

**Keywords** : Diabetic Foot Infection, DFIs Germs pattern, Antibiotic Sensitivity, PEDIS Grade