

ARTIKEL PENELITIAN

Hubungan Prokalsitonin Dengan Infeksi yang Menyebabkan Amputasi Ekstremitas Bawah Pada Kaki Diabetik Terinfeksi di IGD RSCM Pada Januari 2013-Juni 2016

Sari Febriana¹, Patrianef Darwis²

¹Program Studi Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

²Divisi Bedah Vaskular dan Endovaskular Departemen Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo

Abstrak

Latar Belakang: Kaki diabetik terinfeksi masih menjadi permasalahan serius bagi penderitanya dan kerap kali berujung pada amputasi ekstremitas bawah. Penentuan agresifitas tindakan diperlukan untuk mencegah perburukan kondisi pasien. Prokalsitonin sebagai salah satu penanda infeksi sensitif diharapkan dapat membantu untuk mendiagnosis lebih awal sehingga manajemen yang diterapkan lebih tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan prokalsitonin terhadap risiko terjadinya amputasi ekstremitas bawah.

Metode: Dilakukan studi analitik komparatif dengan desain cross-sectional yang dilakukan di Divisi Bedah Vaskular dan Endovaskular Departemen Ilmu Bedah FKUI-RSCM periode Januari 2013-Juni 2016 pada semua pasien kaki diabetik terinfeksi yang datang ke IGD RSCM yang tidak disertai infeksi pneumonia, malaria, trauma berat, luka bakar, autoimun, dan karsinoma tiroid medula. Subjek dikelompokkan menjadi amputasi dan tidak, kemudian dilakukan analisis untuk melihat hubungan nilai prokalsitonin terhadap terjadinya amputasi ekstremitas bawah. Sumber data diambil dari rekam medik (data sekunder). Dilakukan uji statistik dengan kemaknaan $p < 0,05$.

Hasil: Studi melibatkan 110 subjek. Didapatkan setiap peningkatan kadar prokalsitonin 0,86 akan mempunyai risiko 2,36 kali untuk terjadinya infeksi yang menyebabkan amputasi (95% CI 1,227-4,568). Faktor lain yang memiliki kekuatan hubungan terbesar terhadap amputasi yaitu ankle brachial index $< 0,9$ (OR 7,21 95% CI 2,246-25,247) dan osteomyelitis (OR 5,94 95% CI 1,994-17,70). Didapatkan hubungan antara amputasi ekstremitas bawah dengan adanya

neuropati ($p = 0,002$), penyakit komorbid ginjal ($p = 0,004$), leukosit $>15000 /\mu\text{l}$ ($p = 0,004$), dan LED ≥ 100 mm/jam ($p = 0,005$).

Simpulan: *Prokalsitonin memiliki hubungan bermakna secara independen dengan terjadinya infeksi yang menyebabkan amputasi ekstremitas bawah. Faktor independen lain yang bermakna terhadap amputasi pada penelitian ini yaitu ABI (ankle brachial index) dan osteomyelitis.*

Kata kunci: *kaki diabetik terinfeksi, prokalsitonin, amputasi ekstremitas bawah*

**Relations Procalcitonin and Infection That Cause Lower Extremity Amputation In
Infected Diabetic Foot in the Emergency Room RSCM
In January 2013 - June 2016**

Sari Febriana¹, Patrianef Darwis²

¹*Surgery Training Program Departement of Surgery, Faculty of Medicine Universitas Indonesia, RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo*

²*Division of Vascular Surgery and Endovascular Department of Surgery, Faculty of Medicine Universitas Indonesia, RSUPN dr. Cipto Mangunkusumo*

Abstract

Background. *Diabetic foot infection remains a serious problem for the patient and often lead to lower limb amputation. Determination of aggressive action is needed to prevent the worsening of the patient's condition. Procalcitonin as a sensitive marker of infection is expected to help to diagnose early so that management implemented more precise. This study aims to determine the relationship of procalcitonin on the risk of lower limb amputation.*

Method. *Comparative analytic study with cross-sectional design conducted at the Vascular and Endovascular Divison Department of Surgery Faculty of Medicine Universitas Indonesia-Cipto Mangunkusumo Hospital from January 2013 to June 2016 in all patients with diabetic foot infection who come to the ER RSCM without pneumonia, malaria, severe trauma, burns, autoimmune, and medullary thyroid carcinoma. Subject are grouped into amputation and not amputation, then do analysis to find correlation values of procalcitonin on the occurence of the lower limb amputation. Data are extracted from medical records (secondary data) and performed statistical tests with significance $p < 0,05$.*

Result. *The study included 110 subjects. The result is every 0.86 procalcitonin levels will have 2.36 times the risk for infection which will end in amputation (95 % CI 1.227 to 4.568). Another factor that has the greatest strength of the relationship of the amputation is the ankle brachial index < 0.9 (OR 7.21 95% CI 2.246-25.247) and osteomyelitis (OR 5.94 95% CI 1.994-17.70). This study found correlation between lower limb amputation in presence of neuropathy ($p = 0,002$), comorbid renal disease ($p = 0,004$), leukocyte $> 15,000/\mu\text{L}$ ($p = 0,004$), and erythrocyte sedimentation rate ≥ 100 mm/h ($p = 0,005$)*

Conclusion. *Procalcitonin independently have a significant relationship with the occurrence of infection which will end in lower limb amputation. Another significant independent factor to amputation in this research that the ABI (ankle brachial index) and osteomyelitis.*

Keywords: *diabetic foot infection, procalcitonin, lower limb amputation*

Pendahuluan

Infeksi merupakan komplikasi yang seringkali terjadi pada pasien kaki diabetik. Kaki diabetik terinfeksi berkaitan dengan peningkatan morbiditas dan mortalitas.¹ Berdasarkan penelitian sebelumnya, ditemukan sekitar 58% pasien datang dengan gejala kaki diabetik terinfeksi di poliklinik dan kurang lebih 82% pasien yang dirawat di rumah sakit dengan alasan yang sama.¹ Pada tahun 2004 penelitian di Singapura menunjukkan bahwa dengan angka prevalensi 8,2%, penyebab utama terjadinya amputasi ekstremitas bawah yaitu diabetes melitus.²

Menurut *Atlas Diabetes Care Wild* Indonesia menempati peringkat keempat di dunia dengan kasus diabetes terbanyak. Berdasarkan survei yang dilakukan *World Health Organization* (WHO) tahun 2000, diperkirakan jumlah penduduk dengan diabetes di Indonesia akan meningkat sampai 21,3 juta pada tahun 2030.² Menurut Riyanto dkk pada tahun 2007 prevalensi penderita ulkus diabetik di Indonesia sekitar 15%, angka amputasi 30%, angka mortalitas 32%, dan ulkus diabetik merupakan penyebab perawatan rumah sakit terbanyak sebesar 80%.² Di Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo (RSCM) data pada tahun

2011, terdapat sebanyak 8,7% pasien diabetes melitus yang mengalami komplikasi berupa ulkus kaki dan sebanyak 1,3% berujung pada amputasi.² Penelitian yang dilakukan oleh Brata dkk (2014) menunjukkan bahwa nilai HbA1c >6,5% , osteomielitis, neuropati perifer, dan *ankle brachial index* (ABI) <0,9 merupakan prediktor terhadap terjadinya amputasi pada pasien kaki diabetik, namun tidak menitikberatkan pada pasien dengan kaki diabetik terinfeksi.^{3,4,5}

Pada pasien diabetes melitus infeksi dapat memperburuk prognosis dan pemicu terjadinya amputasi. Namun gejala dan tanda lokal infeksi seringkali sulit dijumpai, sehingga diagnosis serta manajemen awal menjadi lebih sulit.^{1,3,4} Pemeriksaan laboratorium sebagai penanda infeksi yang rutin dilakukan yaitu leukosit, laju endap darah, dan CRP (*C-reactive protein*).^{3,4,6,8} Namun penanda ini seringkali dipengaruhi oleh parameter lain selain infeksi atau timbul lambat sejalan dengan progresivitas penyakit.^{8,9} Karena kurangnya sensitivitas dan spesifisitas penanda infeksi ini, maka diperlukan penanda infeksi lain yang lebih spesifik dan sensitif yang dapat digunakan untuk mendiagnosis lebih awal dan dapat

digunakan untuk manajemen secara lebih spesifik.

Prokalsitonin (PCT) merupakan salah satu penanda respon inflamasi terhadap infeksi yang berespon dalam waktu yang relatif singkat pasca terjadinya infeksi.^{4,6} Penelitian lain menyebutkan bahwa PCT memiliki korelasi bermakna dengan diagnosis kaki diabetik terinfeksi, namun tidak bermakna dengan terjadinya amputasi ekstremitas bawah.^{4,6} Di Indonesia sendiri pada umumnya dan RSCM pada khususnya belum ada data mengenai hubungan antara PCT dengan risiko terjadinya amputasi ekstremitas bawah pada pasien kaki diabetik terinfeksi.

Penelitian ini merupakan suatu studi deskriptif analitik untuk mendapatkan kesepakatan bahwa PCT memiliki hubungan dengan amputasi ekstremitas bawah pada pasien kaki diabetik. Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan dasar untuk menetapkan tata laksana dini yang lebih tepat serta lebih holistik dan komprehensif, sehingga terjadinya amputasi dapat diminimalkan.

Metode

Jenis penelitian ini adalah analitik komparatif dengan desain *cross-sectional*.

Data penelitian ini diperoleh dari rekam medik Divisi Vaskular Departemen Ilmu Bedah FKUI-RSCM pada periode Januari 2013-Juni 2016. Subjek dikelompokkan menjadi amputasi dan tidak, kemudian dilakukan analisis untuk melihat hubungan nilai prokalsitonin terhadap terjadinya amputasi ekstremitas bawah.

Kriteria inklusi yaitu yang mengalami kaki diabetik terinfeksi dengan memenuhi kriteria 2 dari 5 gejala yaitu adanya pus, hangat, kemerahan, edema, atau nyeri tanpa adanya keadaan infeksi lain seperti pneumonia, malaria, trauma berat, luka bakar, autoimun, dan karsinoma tiroid medular.

Pemeriksaan prokalsitonin dilakukan satu kali sebelum pasien dilakukan operasi di Instalasi Gawat Darurat RSCM, dilakukan pengambilan bersamaan dengan pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan laboratorium lainnya. Menurut International Journal of Critical Illness and Injury Science bila level PCT lebih dari 0,5 ng/mL maka seseorang tersebut berisiko untuk menderita sepsis berat atau syok sepsis.

Penelitian ini menggunakan total sampel (semua pasien yang didapatkan data prokalsitonin pada rekam medis dalam kurun waktu penelitian ini). Analisis data dilakukan univariat, bivariat (uji *Chi Square*

atau *Fischer*), *odds ratio* dan regresi logistik dengan menggunakan SPSS 23.0.

Hasil

Dalam periode Januari 2013-Juni 2016 terdapat 294 pasien dengan kaki diabetik terinfeksi yang datang ke IGD RSCM. Setelah dilakukan pemilahan sesuai kriteria inklusi dan eksklusi (115 pasien tidak ditemukan adanya data prokalsitonin), didapatkan 110 subjek kaki diabetik terinfeksi yang terdiri dari 64 subjek yang mengalami amputasi dan 46 yang tidak.

Berdasarkan jenis kelamin, 56 subjek (50,9%) berjenis kelamin laki-laki dengan 54 subjek berjenis kelamin perempuan. Karakteristik lain yang ditemukan yaitu kebanyakan subjek menderita diabetes melitus lebih dari 5 tahun yaitu 66 subjek (60%), 29 subjek (26,4%) dengan riwayat penyakit ginjal, 69 subjek (62,7%) mengeluhkan adanya neuropati perifer, dan dari pemeriksaan fisik didapatkan 68 subjek memiliki ABI (61,8%) antara 0,9-1,3.

Data pemeriksaan laboratorium sebelum operasi juga ditelaah dan didapatkan 66 subjek (60%) memiliki kadar hemoglobin ≤ 10 g/dL, 90 subjek (90%) memiliki leukosit >15000 / μ L, 76 subjek (69,1 %) dengan LED ≥ 100 mm/jam, dan terdapat 60

subjek (60%) dengan kadar HbA1c dalam 3 bulan terakhir $>7\%$.

Dari 110 subjek, terdapat sebanyak 37 subjek (33,6%) yang dilakukan amputasi mayor (*below knee dan above knee*). Amputasi minor dilakukan pada 27 subjek (24,5%) dan 46 subjek (41,8%) kaki diabetik terinfeksi lain hanya dilakukan tindakan debridemen di IGD RSCM.

Dilakukan analisis *Mann-Whitney* untuk data 2 kelompok numerik yang sebarannya tidak normal. Berdasarkan hasil analisis, terdapat perbedaan bermakna kadar prokalsitonin antara pasien yang diamputasi dibandingkan yang tidak ($p = 0,000$). Nilai rerata prokalsitonin 2,13:0,46. Sebagaimana dapat dilihat pada tabel 4.2.

Dalam penelitian ini, didapatkan subjek yang berjenis kelamin perempuan, usia >50 tahun, durasi diabetes >5 tahun, adanya neuropati perifer, ABI $<0,9$, serta memiliki penyakit komorbid ginjal yang lebih banyak mengalami amputasi ekstremitas bawah. Sedangkan bila dilihat dari hasil pemeriksaan penunjang, ditemukan mayoritas subjek yang menjalani amputasi yaitu terdapat osteomielitis, Hb ≤ 10 g/dL, leukositosis (>15000 / μ L), LED ≥ 100 mm/jam, HbA1c $>7\%$.

Berdasarkan hasil analisis bivariat, didapatkan neuropati perifer, nilai ABI, ada tidaknya osteomielitis, penyakit komorbid, kadar leukosit, dan laju endap darah (LED) memiliki hubungan bermakna dengan terjadinya amputasi ekstremitas bawah pada pasien kaki diabetik terinfeksi ($p < 0,05$). ABI merupakan risiko terbesar terjadinya amputasi ekstremitas bawah ($p = 0,0000$; OR 11,23; 95% CI 3,922-32,197), sedangkan leukosit $>15000/\mu\text{L}$ merupakan faktor protektif untuk terjadinya amputasi ekstremitas bawah ($p = 0,004$; OR 3,27; 95% CI 1,430-7,494). Hasil analisis bivariat ditampilkan dalam tabel 4.3

Pembahasan

Kaki diabetik terinfeksi merupakan masalah besar bagi penderitanya dan seringkali berujung pada amputasi. Dalam periode Januari 2013-Juni 2016 didapatkan 294 kasus kaki diabetik terinfeksi yang datang ke IGD RSCM. Namun, dari 294 kasus tersebut hanya 110 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan peneliti. Insidens terjadinya kaki diabetik terinfeksi lebih banyak pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan perempuan yaitu sebesar 50,9%:49,1%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Turki (2007) yang menyebutkan bahwa persentase laki-

laki lebih besar yang mengalami kaki diabetik terinfeksi. Di literatur disebutkan bahwa seharusnya pada perempuan terdapat peranan reseptor estrogen sehingga dapat membantu penyembuhan luka. Namun pada usia lanjut pengaruh paparan estrogen mulai berkurang karena indung telur yang sudah tidak lagi memproduksi hormon estrogen.⁹ Walaupun demikian, pada penelitian ini jenis kelamin secara statistik bukanlah suatu faktor prediksi untuk dilakukannya amputasi ($p = 0,541$).

Karakteristik sampel penelitian ini didapatkan terdapat 75 pasien dengan usia >50 tahun (68,2%). Dari 75 pasien tersebut ternyata 47 pasien diantaranya menjalani amputasi baik mayor maupun minor. Sedangkan untuk kelompok pasien dengan usia ≤ 50 tahun terdapat 17 pasien yang diamputasi. Berdasarkan hasil analisis, variabel usia pada penelitian ini tidak memiliki hubungan bermakna dengan terjadinya amputasi ($p = 0,163$). Hasil penelitian serupa didapatkan oleh Tabur dkk (2014). Penelitian yang dilakukan di Cina oleh Wang dkk (2014) menunjukkan usia merupakan faktor risiko amputasi ($p = 0,029$) karena meningkatnya resiko penyakit pembuluh darah perifer seiring dengan usia. Pengaruh umur pada penyakit pembuluh darah di ekstremitas bawah belum dapat

dijelaskan secara pasti, namun kemungkinan besar perubahan biologikal pembuluh darah sebenarnya disebabkan oleh berbagai faktor antara lain *low density lipoprotein cholesterol*, tekanan darah, riwayat merokok, dan kadar glukosa darah yang merusak pembuluh darah sehingga mengakibatkan terjadinya *systemic atherosclerosis* (ASO).¹⁰

Abnormalitas metabolik yang terjadi pada pasien DM akan mengakibatkan penumpukan produk glukosa sehingga mengganggu sintesis mioinositol untuk konduksi saraf. Penelitian ini membuktikan bahwa mayoritas pasien (69 subjek) ditemukan neuropati perifer dan 48 subjek di antaranya berakhir dengan amputasi ekstremitas bawah. Karakteristik vaskular yang ditemukan pada penelitian ini yaitu terdapat 88,1% pasien dengan ABI <0,9 dan 39,7% dengan ABI 0,9-1,3 yang menjalani amputasi ekstremitas bawah. ABI <0,9 menandakan adanya perfusi jaringan yang buruk. Didapatkan hubungan yang bermakna ($p = 0,000$) antara nilai ABI dengan terjadinya amputasi ekstremitas bawah, serupa dengan yang didapatkan oleh Azis (2014), Limawan (2014), Pittet dkk (1999) dan Hamalainen dkk (1999).

Pada penelitian yang dilakukan di RSCM ini, didapatkan mayoritas pasien memiliki

kelainan ginjal dan hipertensi (HT) dengan persentasi terbanyak diamputasi yaitu 88,9% dibandingkan yang tidak diamputasi. Kelainan vaskular lain memiliki persentase 41,5% (kardiovaskular dan serebrovaskular). Hasil analisis ditemukan perbedaan bermakna antara pasien dengan penyakit ginjal dan kelainan vaskular lain dengan amputasi ekstremitas bawah ($p = 0,004$ OR 4,235 95% CI 1,594-11,254). Pada penelitian yang dilakukan oleh Wang dkk (2014) menyebutkan bahwa peningkatan nilai kreatinin memiliki hubungan bermakna dengan amputasi ($p = 0,000$). Beberapa studi seperti Wang dkk (2014), Seung Suk Choi (2014), Yang dkk (2011), dan Stone (2005) menyebutkan dengan adanya penurunan fungsi ginjal akan menghambat glikolisis neutrofil. Jika fungsi ginjal terganggu secara terus-menerus akan menyebabkan akumulasi toksin uremia di dalam tubuh yang menyebabkan disfungsi fagosit dan masalah dalam pengontrolan infeksi.^{5,6}

Peneliti juga mendapatkan hasil osteomielitis memiliki hubungan bermakna dengan risiko amputasi ekstremitas bawah ($p = 0,000$). Dari 62 subjek yang menderita osteomielitis, 47 diantaranya mengalami amputasi (75,8%). Selain penilaian infeksi yang menyebar ke tulang, leukosit dan laju endap darah dianggap mewakili derajat

beratnya infeksi dan hal ini ditunjang dengan hasil penelitian yang menyatakan terdapat perbedaan bermakna pada pasien yang diamputasi, leukosit $>15000/\mu\text{l}$ ($p = 0,004$) dan 51 subjek (67,1%) terjadi pada laju endap darah ≥ 100 mm/jam ($p = 0,005$).

Pada penelitian ini, dilakukan analisis penanda laboratorium yang sensitif terhadap infeksi bakteri yaitu prokalsitonin. Dari hasil analisis, didapatkan prokalsitonin memiliki hubungan yang bermakna dengan terjadinya amputasi ($p = 0,000$). Nilai median prokalsitonin untuk amputasi yaitu 1,03 sedangkan yang tidak diamputasi memiliki median 0,03. Hasil ini berbeda dengan yang dilakukan oleh Karakas dkk (2014) yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna prokalsitonin antara pasien yang diamputasi dan tidak ($p = 0,157$). Hasil yang berlawanan ini kemungkinan disebabkan perbedaan besar sampel pada kedua studi ini. Karakas dkk hanya mempunyai 27 subjek yang dianalisis dengan 6 subjek diantaranya yang menjalani amputasi. Sedangkan bila dilihat dari karakteristik pasien, subjek yang termasuk pada penelitian tersebut memiliki karakteristik yang serupa yaitu usia lanjut dengan kemungkinan diabetes melitus yang tidak terkontrol. Hal ini dapat dilihat dengan rata-

rata usia pasien $62,4 \pm 12,1$ tahun, durasi diabetes $17,3 \pm 5,9$ tahun, dan memiliki HbA1c diatas 7.

Prokalsitonin merupakan salah satu biomarker infeksi yang memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi. Prokalsitonin akan meningkat pada kasus kaki diabetik terinfeksi sehingga direkomendasikan untuk digunakan dalam diagnosis dan evaluasi pada pasien dengan kasus tersebut.⁶ Kaki diabetik yang terinfeksi bila tidak tertangani dengan baik akan menyebabkan infeksi yang lebih berat sehingga pasien dapat berada dalam keadaan sepsis.¹⁰ Selama sepsis, mikroorganisme akan menginvasi ke aliran darah dan akan berproliferasi serta mengeluarkan faktor virulen masuk ke dalam aliran darah. Prokalsitonin merupakan biomarker yang baik untuk mendeteksi sepsis pada fase awal sehingga dapat membantu menentukan tujuan terapi yang harus dikerjakan yang dalam hal ini yaitu amputasi sebagai tindakan untuk mengatasi sumber infeksi. Sebuah publikasi oleh Karakas dkk melaporkan tidak ada hubungan bermakna antara prokalsitonin dalam memprediksi amputasi. Karakas dkk menyatakan terdapat biomarker lain yaitu interleukin-6 yang lebih tinggi secara signifikan pada kelompok yang diamputasi walaupun tetap diperlukan studi

lanjutan. Vijayan dkk menyebutkan biomarker lain seperti TNF- α , IL-1, dan IL-6 juga akan meningkat pada sepsis, namun biomarker tersebut tidak cukup memiliki sensitivitas serta spesifisitas dalam evaluasi klinis.¹¹ Prokalsitonin meningkat lebih cepat dibanding CRP dalam mendeteksi sepsis dan berbanding lurus dengan respon terapi yang diberikan.¹¹

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa prokalsitonin memiliki hubungan bermakna dengan terjadinya infeksi yang menyebabkan amputasi ekstremitas bawah secara independen. Selain prokalsitonin, faktor lain yang memiliki kekuatan hubungan terbesar secara independen dengan amputasi adalah ABI dan osteomyelitis.

Daftar Referensi

1. Tabur AP, Eren MA, Çelik Y, Dağ OF, Sabuncu T, Sayiner ZA, Savas E. The major predictors of amputation and length of stay in diabetic patients with acute foot ulceration. *Wiener klinische Wochenschrift*. 2015;127(1-2):45-50
2. Kementrian Kesehatan RI. Situasi dan analisis diabetes. InfoDATIN. Diunduh

dari <http://www.depkes.go.id> diakses tanggal 10 Juni 2016.

3. Aziz Z, Lin WK, Nather A, Huak CY. Predictive factors for lower extremity amputations in diabetic foot infections. *Diabetic foot & ankle*. 2011;2.
4. Malgrange D, Richard JL, Leymarie F, French Working Group On The Diabetic Foot. Screening diabetic patients at risk for foot ulceration. A multi-centre hospital-based study in France. *Diabetes Metab*. 2003;29(3):261–8.
5. Stockl K, Vanderplas A, Tafesse E, Chang E. Costs of lower extremity ulcers among patients with diabetes. *Diabetes Care*. 2004;27(9):2129–34
6. Karakas A, Arslan E, Cakmak T, Aydin I, Akgul EO, Demirbas S, Yildiz S. Predictive value of soluble CD14, Interleukin-6 and procalcitonin for lower extremity amputation in people with diabetes with foot ulcers: A pilot study. *PJMS*. 2014;30(3).
7. Friederichs J, Hutter M, Hierholzer C, Novotny A, Friess H, Bühren V, Hungerer S. Procalcitonin ratio as a predictor of successful surgical treatment of severe necrotizing soft tissue infections. *Am J Surg*. 2013;206(3):368-73.
8. Jafari NJ, Firouzabadi MS, Izadi M, Firouzabadi MS, Saburi A. Can procalcitonin be an accurate diagnostic biomarker for the classification of diabetic foot ulcers?. *Int J Endocrinol Metab*. 2014;12(1).

9. Wang A, Sun X, Wang W, Jiang K. A study of prognostic factors in Chinese patients with diabetic foot ulcers. *Diabetic foot & ankle*. 2014;5
10. Mutluoğlu M, Uzun G, İpcioğlu OM, Sildiroglu O, Özcan Ö, Turhan V, Mutlu H, Yildiz S. Can procalcitonin predict bone infection in people with diabetes with infected foot ulcers? A pilot study. *Diabetes research and clinical practice*. 2011;94(1):53-6.
11. Saikant R, Ravindran S, Vijayan A, Maya V, Lakshmi S, Kartik R, et al. Response of letter to the editor on Procalcitonin: A promising diagnostic marker for sepsis and antibiotic therapy. *J Intensive Care*. 2017;5(1):

ISSN: 0216-0951 J Bedah Indonesia. 2018;46:3-16

Penulis Korespondensi: Sari Febriana sarifebriana1302@yahoo.com

Tabel 1. Data karakteristik subjek

	Variabel	N	(%)
Jenis kelamin	Perempuan	54	49,1
	Laki-laki	56	50,9
Usia (tahun)	≤50	35	31,8
	>50	75	68,2
Durasi diabetes (tahun)	≤5	44	40
	>5	66	60
Neuropati perifer	Ya	69	62,7
	Tidak	41	37,3
Osteomielitis	Ya	62	56,4
	Tidak	48	43,6
<i>Ankle brachial index</i>	0,9-1,3	68	61,8
	<0,9	42	38,2
	>1,3	0	0
Komorbid	Hipertensi	23	20,9
	Ginjal	29	26,4
	Ginjal Hipertensi	19	17,3
	Lainnya	39	35,5
Hemoglobin	≤10 g/dL	66	60
	>10 g/dL	44	40
Leukosit	<5000	0	0
	5000-15000	11	10
	>15000	99	90
Laju endap darah	<100	34	30,9
	≥100	76	69,1
HbA1c	≤7 %	44	40
	>7 %	66	60
Jenis operasi	Amputasi mayor	37	33,6
	Amputasi minor	27	24,5
	<i>Debridement</i>	46	41,8

Tabel 2. Perbedaan nilai prokalsitonin dihubungkan dengan amputasi atau tidak

		Median (minimum-maksimum)	Crude Odds Ratio 95% CI	Nilai p
Prokalsitonin	Amputasi (n=64)	1,07 (0,06-15)	33,069 (1,698-5,547)	0,000
	Tidak diamputasi (n=46)	0,30 (0,02-2,38)		

Tabel 3. Perbedaan amputasi dan tidak amputasi dihubungkan dengan faktor-faktor predisposisi

Variabel	Amputasi				Crude Odds Ratio (95%CI)	Nilai p	
	Ya		Tidak				
	n	%	n	%			
Jenis kelamin	Perempuan	33	61,1	21	38,9	1,267 (0,593-2,709)	0,541
	Laki-laki	31	55,4	25	44,6		
Usia (tahun)	>50	47	62,7	28	37,3	1,777 (0,790-4,001)	0,163
	≤50	17	48,6	18	51,4		
Durasi (tahun)	>5	43	65,2	23	34,8	2,048 (0,940-4,461)	0,070
	≤5	21	47,7	23	52,3		
Neuropati perifer	Ya	48	69,6	21	30,4	3,571 (1,588-8,031)	0,002
	Tidak	16	23,9	25	17,1		
Ankle brachial index	<0,9	37	88,1	5	11,9	11,237 (3,922-32,197)	0,000*
	0,9-1,3	27	39,7	41	60,3		
	Ya	47	75,8	15	24,2		
Osteomielitis	Tidak	17	35,4	31	64,6	5,741 (2,493-13,094)	0,000
	HT	12	50	12	50		
Penyakit komorbid	Ginjal	27	75	9	25	4,235 (1,594-11,254)	0,004
	Ginjal dan Hipertensi	8	88,9	1	11,1		
	Lainnya	17	41,5	24	58,5		
Hemoglobin	≤10	41	62,1	25	37,9	1,497 (0,691-3,243)	0,305
	>10	23	52,3	21	47,7		
Leukosit	>15000	50	67,6	24	32,4	3,274 (1,430-7,494)	0,004*
	≤15000	14	38,9	22	61,1		
Laju endap darah	≥100	51	67,1	25	32,9	3,295 (1,421-7,642)	0,005
	<100	13	38,2	21	61,8		
HbA1c (%)	>7	43	65,2	23	34,8	2,048 (0,940-4,461)	0,070
	≤7	21	47,7	23	52,3		

Tabel 4. Hasil analisis multivariat regresi logistik

Variabel	Koefisien	Adjusted OR (95%CI)	Nilai p
Neuropati perifer	0,225	1,252 (0,424-3,698)	0,684
ABI	1,977	7,217 (2,246-25,247)	0,002*
Osteomielitis	1,782	5,942 (1,994-17,701)	0,001*
Laju endap darah	0,674	1,962 (0,646-5,957)	0,234
Leukosit	0,382	1,466 (0,476-4,509)	0,505
Prokalsitonin	0,862	2,368 (1,227-4,568)	0,010*

*signifikan p<0,05