

NASKAH PUBLIKASI

INSIDENSI INFEKSI LUKA OPERASI AKUT BERDASARKAN
GEJALA KLINIK PADA PASIEN FRAKTUR TERTUTUP
DI RSU DOKTER SOEDARSO PONTIANAK
TAHUN 2013

RUDY KAPRISYAH

NIM 111108011



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2014

LEMBAR PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

**INSIDENSI INFEKSI LUKA OPERASI AKUT BERDASARKAN
GEJALA KLINIK PADA PASIEN FRAKTUR TERTUTUP
DI RSU DOKTER SOEDARSO TAHUN 2013**

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

RUDY KAPRISYAH
NIM: 111108011

DISETUJUI OLEH,

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II



dr. Oktavianus, Sp.OT

NIP196310291990031003

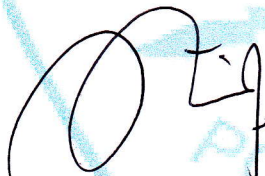


dr. Willy Handoko, M.Biomed

NIP 198401242009121005

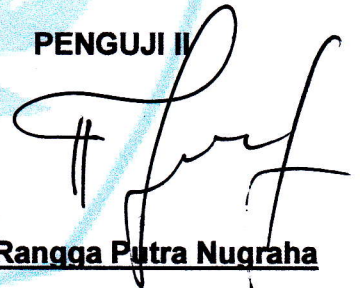
PENGUJI I

PENGUJI II



dr. Ambar Rialita, Sp.KK

NIP. 196910252008122002



dr. Rangga Putra Nugraha

NIP. 198607142012121001

**MENGETAHUI,
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA**

dr. Bambang Sri Nugroho, Sp.PD
NIP. 195112181978111001

**INSIDENSI INFEKSI LUKA OPERASI AKUT BERDASARKAN
GEJALA KLINIK PADA PASIEN FRAKTUR TERTUTUP
DI RSUD DR. SOEDARSO PONTIANAK
TAHUN 2013**

Rudy Kaprisyah¹; Oktavianus²; Willy Handoko³

Abstrak

Latar Belakang: Luka operasi dapat mengalami dehisiensi atau infeksi. Infeksi luka operasi dapat menyebabkan perpanjangan rawat inap pasien di rumah sakit, dilakukan operasi ulang, serta meningkatkan biaya pelayanan kesehatan. **Tujuan:** Mengetahui insidensi infeksi luka operasi akut pada pasien fraktur tertutup di RSUD dr. Soedarso Pontianak. **Metodologi:** Penelitian ini menggunakan desain deskriptif observasional. Sampel diambil dengan *consecutive sampling*. Semua pasien fraktur tertutup yang dioperasi pada 18 November – 24 Desember 2013 di RSUD dr. Soedarso Pontianak. **Hasil:** jumlah sampel sebanyak 12 pasien. Setelah *follow up* selama dua minggu didapatkan 11 pasien (92%) tidak mengalami infeksi dan 1 pasien (8%) mengalami infeksi. **Kesimpulan:** Insidensi infeksi luka operasi akut berdasarkan gejala klinis pada pasien fraktur tertutup di RSUD dr. Soedarso Pontianak masih rendah.

Kata kunci: Infeksi luka operasi akut, fraktur tertutup

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat
 - 2) Departemen Orthopedi RSUD dr Soedarso, Pontianak, Kalimantan Barat
 - 3) Departemen Fisiologi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat

**INCIDENCE OF ACUTE SURGICAL SITE INFECTION BASED ON THE
CLINICAL MANIFESTATION ON CLOSED FRACTURE PATIENT
AT DR. SOEDARSO HOSPITAL PONTIANAK 2013**

Rudy Kaprisyah¹; Oktavianus²; Willy Handoko³

Abstract

Background: Surgical site is prone to be dehicienced or infected. Surgical site infection may cause longer hospitalization, reoperation, and increase cost of health care. **Objective:** This study aim to identify the incidence of acute surgical site infection on closed fracture patients at dr. Soedarso hospital Pontianak. **Methodology:** This is a descriptive observation study. Samples were taken by concecutive sampling. All patient with closed fracture who were operated on November 18th – December 24th 2013 in dr. Soedarso hospital Pontianak were recruited. **Result:** Total samples were 12 patients. After being followed up for two weeks, there were 11 patients (92%) who were not infected and 1 patient (8%) was infected. **Conclusion:** Incidence of acute surgical site infection based on the clinical manifestation of closed fracture patients at dr. Soedarso hospital Pontianak is considered low.

Key word: Surgical site infection, closed fracture

-
- 1) Medical Faculty, Tanjungpura University, Pontianak, West Borneo
 - 2) Department of Orthopedic , dr. Soedarso General Hospital,
Pontianak, West Borneo
 - 3) Department of Physiology, Medical Faculty, Tanjungpura University,
Pontianak, West Borneo

PENDAHULUAN

Luka operasi dapat mengalami dehisiensi atau infeksi. Faktor penyebab dehisiensi adalah perdarahan (hemostasis kurang sempurna), infeksi luka, jahitan kurang baik dan teknik operasi kurang baik. Faktor penyebab lain adalah keadaan umum kurang baik (hipoalbuminemia, karsinomatosis, dan usia lanjut). Kebanyakan kontaminasi luka pasca operasi terjadi selama pembedahan sehingga dapat dikatakan bahwa umumnya infeksi berasal dari operasinya.¹

Infeksi luka operasi pada operasi orthopedi termasuk masalah kesehatan serius. Infeksi pada luka operasi dapat menyebabkan perpanjangan rawat inap pasien di rumah sakit, dilakukan operasi ulang, serta meningkatkan biaya pelayanan kesehatan.^{2,3}

Penelitian dari Nazri dan Halim pada tahun 2004 di Malaysia, dari 41 pasien yang dipasang fiksasi internal pada kasus fraktur tertutup, didapatkan 30 pasien mengalami infeksi, dengan 17 pasien infeksi subakut dan 13 pasien infeksi akut.⁴ Sedangkan, berdasarkan hasil penelitian Rochanan pada tahun 2003 di RS dr. Karyadi Semarang menunjukkan dari 102 penderita patah tulang terbuka, didapat kejadian infeksi sebesar 29,4%.⁵ Penelitian dari A. Koski, H. Kuokkanen, dan E. Tukianen pada tahun 2005, menunjukkan dari 126 pasien fraktur tertutup kalkaneus, terdapat 35 kasus (24%) yang mengalami permasalahan dalam penyembuhan luka. Luka yang mengalami infeksi sebanyak 23 kasus (16%) dan tepi luka yang mengalami nekrosis yang teramati 12 kasus (8%). Penelitian dari Olsen *et al* menunjukkan insidensi infeksi luka operasi pada operasi orthopedi spinal dari tahun 1998 sampai 2002 yaitu 2,0% (46 kasus dari 2316 kasus).⁶

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif observasional. Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah pasien fraktur tertutup yang berobat di RSUD dr. Soedarso Pontianak. Sedangkan sampel pada penelitian ini

adalah pasien fraktur tertutup yang melakukan operasi di Intsalasi Bedah Sentral RSUD dr. Soedarso Pontianak pada bulan November – Desember 2013 yang memenuhi kriteria penelitian. Didapatkan jumlah sampel 12 pasien dan difollow-up selama dua minggu pasca operasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan dengan melihat pasien-pasien fraktur tertutup yang dirawat inap di RSUD dr. Soedarso Pontianak yang akan melakukan operasi pada tanggal 18 November – 24 Desember 2013. Selanjutnya pasien di-*follow up* selama dua minggu setelah operasi.

Tabel 1. Distribusi Pasien Fraktur Tertutup Berdasarkan Kriteria Penelitian

| Kategori Penelitian | Jumlah | Persentase (%) |
|---------------------|--------|----------------|
| Inklusi | 12 | 60 |
| Eksklusi | 8 | 40 |
| Total | 20 | 100 |

Pada penelitian ini dari 20 pasien fraktur tertutup, terdapat 12 pasien (60%) yang memenuhi kriteria penelitian dan 8 pasien (40%) yang dieksklusi dari penelitian ini. Pasien yang dieksklusikan yaitu 2 pasien (10%) batal operasi dan pulang atas permintaan sendiri. Berdasarkan deklarasi Lisbon, pasien memiliki hak untuk memilih secara bebas baik dokter, rumah sakit atau institusi pelayanan kesehatan. Pasien juga memiliki hak untuk menerima dan melanjutkan pengobatan yang disarankan atau menolak segala tindakan yang akan dilakukan atas dirinya sendiri.⁷ Sebanyak 2 pasien (10%) yang memiliki penyakit infeksi berupa TB paru dan hepatitis batal melakukan operasi dan 3 pasien (15%) mengalami infeksi di sekitar daerah yang akan dioperasi juga dieksklusikan. Hal ini merupakan faktor resiko tinggi dari infeksi luka operasi karena mikroorganisme dapat menyebar melalui aliran darah dan menginvasi luka operasi sehingga menghambat proses penyembuhan.⁶

Seorang pasien yang memiliki penyakit kronik terutama kelainan endokrin, diabetes, keganasan, dan infeksi lokal akan mengalami penyembuhan luka yang lebih lama dan akan lebih rentan terhadap komplikasi luka pasca operasi.⁸ Dieksklusikan juga 1 pasien (5%) yang berusia lebih dari 60 tahun. Seiring dengan meningkatnya usia, terjadi kemunduran respon imun selular dan humoral terhadap antigen dari luar dan peningkatan respon imun terhadap autoantigen. Seperti berbagai penyakit pada usia lanjut yang lain, manifestasi infeksi pada usia lanjut sering tidak khas.⁹

Pada penelitian ini di dapatkan usia yang termuda sampel yaitu 6 tahun. Sampel yang tertua berusia 46 tahun dengan rata-rata usia $\pm 26,17$ tahun. Pasien yang mengalami infeksi pada penelitian ini berusia 29 tahun. Pasien yang lebih muda dan lebih sehat lebih resisten terhadap infeksi dibandingkan dengan yang lebih tua dan pasien yang lemah. Sebuah penelitian menunjukkan jumlah infeksi pada pasien dengan usia kurang dari 20 tahun, secara statistik lebih rendah dibandingkan pasien dengan usia lebih dari 20 tahun.¹⁰ Penuaan pada kulit dan jaringan otot akan menyebabkan hilangnya tonus dan elastisitasnya. Metabolisme juga melambat dan sirkulasi dapat terganggu.⁸ Tetapi penuaan saja bukan merupakan faktor utama dalam penyembuhan luka yang kronis. Penuaan dan penyakit kronis sering terjadi bersamaan dan menghambat proses perbaikan yang disebabkan terhambatnya respons selular terhadap stimulus cedera, terhambatnya deposisi kolagen, dan menurunnya daya regang pada jaringan baru. Semua faktor ini memperlama waktu penyembuhan luka.^{11,12}

Tabel 2. Distribusi Pasien Berdasarkan Jenis Kelamin

| Jenis Kelamin | Jumlah | Persentase (%) |
|----------------------|---------------|-----------------------|
| Laki-laki | 10 | 83 |
| Perempuan | 2 | 17 |
| Total | 12 | 100 |

Berdasarkan jenis kelamin, didapatkan 10 pasien (83%) berjenis kelamin laki-laki dan 2 pasien (17%) berjenis kelamin perempuan. Charles dan Ben melaporkan insidensi fraktur pada laki-laki 11,67/1000/tahun dan perempuan 10,65/1000/tahun. Insidensi pada wanita meningkat menjelang dan setelah menopause. Laki-laki memiliki pola yang berbeda, insidensinya meningkat pada dewasa muda dan perlahan menurun sampai usia sekitar 60 tahun.¹³

Pada penelitian ini infeksi luka operasi terjadi pada 1 pasien yang berjenis kelamin laki-laki. Nazri dan Halim melaporkan insidensi infeksi luka operasi di Malaysia pada laki-laki terdapat 28 kasus (93%) sedangkan perempuan 2 kasus (7%) dari 30 kasus.⁴ Berdasarkan APIC, laki-laki merupakan salah satu faktor resiko infeksi luka operasi yang tidak dapat dimodifikasi.¹⁴ Hal ini dapat disebabkan perbedaan kolonisasi kulit pada jenis kelamin yang berhubungan dengan perbedaan pH kulit, produksi sebum atau ketebalan kulit.¹⁵⁻¹⁷

Tabel 3. Distribusi Pasien Berdasarkan Lokasi Fraktur

| Lokasi | Jumlah | Persentase (%) |
|---------------|---------------|-----------------------|
| Femur | 4 | 34 |
| Vertebra | 3 | 25 |
| Humerus | 2 | 17 |
| Tibia | 1 | 8 |
| Patella | 1 | 8 |
| Metacarpal | 1 | 8 |
| Total | 12 | 100 |

Pada penelitian ini dari 12 sampel, didapatkan 4 pasien (34%) fraktur femur, 3 pasien (25%) fraktur vertebra, 2 pasien (17%) fraktur humerus, 1 pasien (8%) fraktur tibia, 1 pasien (8%) fraktur patella, 1 pasien (8%) fraktur metacarpal. Infeksi luka operasi terjadi pada 1 pasien (8%) yaitu pada pasien fraktur tibia. Penelitian dari Charles MC dan Ben Caesar

menunjukkan fraktur pada radius distal, metacarpal, femur proksimal, phalang dan ankle sekitar 60% dari fraktur yang ditemui oleh spesialis orthopedi.¹³ Sedangkan organ yang tersering mengalami infeksi luka operasi menurut laporan NHSN yaitu panggul 938 kasus, lutut 786 kasus, dan vertebra 306 kasus pada tahun 2007 di Amerika Serikat.¹⁸

Operasi fiksasi pada fraktur tibia menunjukkan sebuah tantangan yang bermakna bagi dokter orthopedi dalam merusak jaringan lunak yang luas dengan perlukaan yang membuat pembedahan menjadi berbahaya. Teknik tradisional yang dianjurkan oleh Rüedi dan Allgöwer melibatkan diseksi yang luas pada tibia distal dan berhubungan dengan meningkatnya angka infeksi dan dehisiensi luka sekitar 0-55%.^{19,20} Sedikitnya gangguan pada jaringan lunak merupakan kunci dalam mencegah masalah pada luka seperti dehisiensi dan infeksi.^{21,22} Pembuluh darah pada jaringan lunak yang mengelilingi tibia distal lemah dan penanganan yang agresif dengan melepaskan periosteal secara luas akan mengganggu nutrisi ke jaringan myokutaneus dan tulang dibawahnya.²³⁻²⁷

Tabel 4 Distribusi Pasien Berdasarkan Lama Operasi

| Lama Operasi | Jumlah | Frekuensi (%) |
|--------------|--------|---------------|
| ≥ 135 menit | 8 | 67 |
| < 135 menit | 4 | 33 |
| Total | 12 | 100 |

Table di atas menyatakan bahwa 8 pasien (67%) membutuhkan waktu lama operasi \leq 135 menit dan 4 pasien (33%) membutuhkan lama operasi $>$ 135 menit. Pasien yang mengalami infeksi pada penelitian ini membutuhkan waktu lama operasi selama 150 menit dan termasuk dalam operasi lama. Pada penelitian yang dilakukan Yuwono terdapat 9 pasien yang menjalani operasi lama dan 33,3% mengalami infeksi sedangkan 21 pasien menjalani operasi tidak lama dan 66,7% mengalami infeksi.

Hubungan lama operasi terhadap kejadian infeksi luka operasi tidak bermakna.²⁸ Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Thene yang menyatakan terdapat hubungan antara lama operasi dengan infeksi luka operasi.²⁹ Pasien yang menjalani operasi lebih dari 150 menit mengalami kehilangan darah rata-rata lebih dari 275 mL yang dapat meningkatkan resiko infeksi luka operasi.³⁰ Lama operasi menunjukkan suatu faktor resiko infeksi luka operasi pada beberapa penelitian dan dapat sebagai tanda kerumitan dari sebuah kasus, teknik pembedahan dan lamanya terpapar terhadap mikroorganisme yang berada di ruang operasi.³¹

Tabel 5. Insidensi Infeksi Luka Operasi Akut

| Status Luka | Jumlah | Frekuensi (%) |
|--------------------|---------------|----------------------|
| Tidak infeksi | 11 | 92 |
| Infeksi | 1 | 8 |
| Total | 12 | 100 |

Pada penelitian ini dari 12 pasien setelah *follow up* selama dua minggu didapatkan 11 pasien (92%) pasien tidak mengalami infeksi dan 1 pasien (8%) mengalami infeksi. Tanda-tanda infeksi seperti kemerahan, nyeri, dan bengkak timbul pada hari ke-5 dan pus timbul pada hari ke-6. Pada hari ke-8 pasien datang kembali ke dokter dan dilakukan tindakan debridemen untuk membersihkan luka. Perlahan tanda-tanda infeksi berkurang sampai hari terakhir *follow up* tidak ditemukan tanda-tanda infeksi lagi. Pada umumnya infeksi luka operasi muncul pada hari ke 7 – 10 pasca operasi, walaupun sedikit gejala klinik yang muncul bertahun-tahun setelah dilakukan pembedahan. Akibat dari rawat inap yang semakin singkat, banyak infeksi yang ditemukan setelah keluar dari rumah sakit yang menyebabkan tidak terlapornya insidensi dari infeksi luka operasi yang sebenarnya.³²

Gejala klinik yang ditemukan hari ke-5 seperti kemerahan, nyeri, bengkak, dan panas serta pus yang timbul pada hari ke-6

merupakan gejala dari adanya infeksi pada luka operasi. Infeksi luka mempengaruhi proses penyembuhan luka normal melalui banyak interaksi. Mekanisme pertahanan tubuh menstimulasi produksi sel-sel inflamasi, migrasi selular, dan aktivasi limfosit T yang menghasilkan lepasnya sitokin-sitokin dan mediator inflamasi seperti prostaglandin E2 dan tromboksan.³³ Respons lokal neutrofil melepaskan oksigen radikal bebas dan enzim sitotoksik. Proses-proses ini merupakan pertahanan terhadap mikroorganisme yang dapat merusak jaringan granulasi dan jaringan normal sekitarnya.³⁴ Edema dan inflamasi menghambat proses pertahanan dan respon sistemik. Adanya jaringan yang melemah pada luka merupakan salah satu faktor predisposisi utama yang memfasilitasi infeksi luka dan menghambat penyembuhan luka. Jaringan mati menyediakan nutrisi dalam meningkatnya jumlah bakteri dan menghambat mekanisme pertahanan lokal.³⁵

Debridemen dilakukan pada infeksi luka akut untuk mengangkat jaringan nekrosis dan bakteri agar jaringan luka dapat sembuh lebih mudah. Debridemen juga secara langsung membersihkan bakteri dari permukaan luka.³⁶ Barret dan Hemdon melakukan penilaian bakteriologi secara kuantitatif pada luka dan melakukan biopsi pada luka yang dieksisi 24 jam setelah trauma dan yang terlambat dilakukan eksisi. Pasien yang dilakukan eksisi segera memiliki bakteri $< 10^5$ per gram jaringan pada sampel biopsi, berbeda dengan grup yang lain memiliki bakteri $> 10^5$. Pada kelompok yang terlambat dilakukan eksisi didapatkan konsentrasi bakteri gram negatif yang lebih besar.⁷⁷ Pola infeksi juga berubah dengan perbedaan organisme penyebab infeksi dan meningkat seiring berjalannya waktu antara luka dan infeksi.^{38,39} Debridemen bermanfaat melalui mengangkat sel-sel mati dari luka. Jaringan granulasi baru segera terbentuk sebagai langkah proses penyembuhan.⁴⁰ Jaringan nekrosis dapat menghambat migrasi selular, oleh sebab itu harus disingkirkan. Dengan dukungan optimal kepada pasien dengan memaksimalkan daya

tahan tubuh, debridemen dapat menjadi langkah yang sangat bermanfaat dalam memulai proses penyembuhan luka.⁴¹

KESIMPULAN

Berdasarkan gejala klinik yang ada setelah pasien di-*follow up* selama dua minggu pasca operasi pada pasien fraktur tertutup yang melakukan operasi di RSUD dr. Soedarso Pontianak selama bulan November – Desember 2013, dapat disimpulkan bahwa insidensi infeksi luka operasi akut berdasarkan gejala klinik pada pasien fraktur tertutup di RSUD dr. Soedarso masih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sjamsuhidajat R, Wim de Jong, editor. Buku Ajar Ilmu Bedah. Edisi 2. Jakarta: EGC: 2004; 67-297
2. Kaisa H, Niina A, Outi L. Validation of Surgical Site Infection Sureveillance in Orthopedic Procedures. In: Ellaine LL, editor. American Journal of Infection Control. New York: Elsevier: 2007; 216-223
3. Thomas A, Bryce WM, John T. Sum-Ping, Fima L, Vadim DV, Betty JP et al. Evaluating an Evidence-Based Bundle for Preventing Surgical Site Infection. Arch Surg. 2011;146(3):263-296
4. YM Nazri and YA Halim. Outcome of Infection Following Internal Fixation of Closed Fracture. Med J Malaysia 2004; 59: 665-669
5. Abdul AR. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Infeksi pada Patah Tulang Terbuka [thesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2003.
6. Antti K, Kuokkanen H, Tukiainen E. Postoperative Wound Complications After Internal Fixation of Closed Calcaneal Fractures: a Retrospective Analysis of 126 Consecutive Patients with 148 Fractures. Scandinavian Journal of Surgery: 2005; 94: 243-244
7. The World Medical Association, Inc. World Medical Association Declaration of Lisbon on The Rights Of The Patient. 2005
8. Henry MM, Thompson JN, eds. Clinical Surgery. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co.; 2001.
9. Hadi M dan Kris P. Geriatri (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut) Ed 4. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia: 2011:90
10. Jeffrey JP. Radiologic Clinics of North America: Postoperative Infections. Elsevier Saunders 2006; 44: 439-440
11. David LD; Jay Phillips. Wound Closure Manual. University of Minnesota. 2010: 6-13
12. Sherris DA, Kern EB. Mayo Clinic Basic Surgery Skills. Philadelphia, Pa: Mayo Clinic Scientific Press; 1999.
13. Charles MC; Ben Caesar. Epidemiology of Adult Fracture. INJURY 2006: 692-695
14. APIC: Guide to the Elimination of Orthopedic Surgical Site Infections 2010: 13-18

15. Fierer N, Hamady M, Lauber CL, Knight R. The influence of sex, handedness, and washing on the diversity of hand surface bacteria. *Proc Natl Acad Sci USA* 2008;105:17994-9.
16. Kim MK, Patel RA, Shinn AH, et al. Evaluation of gender difference in skin type and pH. *J Dermatol Sci* 2006;41:153-6.
17. Owen CAW, Konyves A, Martin DK. Factors Affecting The Incidence of Infection in Hip and Knee Replacement. *J bone joint surg* 2010; 92:1128-33
18. Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, *et al.* National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control* 2009;37:783-805.
19. Rüedi TP, Allgöwer M. Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint. *Injury*. 1969;2:92–99.
20. Rüedi TP, Allgöwer M. The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia. *Clin Orthop Relat Res*. 1979;138:105–110.
21. Patterson MJ, Cole JD. Two-staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures. *J Orthop Trauma*. 1999;13(2):85–91.
22. Dillin L, Slabaugh P. Delayed wound healing, infection, and nonunion following open reduction and internal fixation of tibial plafond fractures. *J Trauma*. 1986;26(12):1116–1119.
23. Borrelli J, Jr, Prickett W, Song E, Becker D, Ricci W. Extraosseous blood supply of the tibia and the effects of different plating techniques: a human cadaveric study. *J Orthop Trauma*. 2002;16(10):691–695
24. Macnab I, Haas WG. The role of periosteal blood supply in the healing of fractures of the tibia. *Clin Orthop Relat Res*. 1974;105:27–33.
25. Zhang L, Bail H, Mittlmeier T, Haas NP, Schaser KD. Immediate microcirculatory derangements in skeletal muscle and periosteum after closed tibial fracture. *J Trauma*. 2003;54(5):979–985.
26. Dickson KF, Katzman S, Paieent G. The importance of the blood supply in the healing of tibial fractures. *Contemp Orthop*. 1995;30(6):489–493.
27. Menck J, Bertram C, Lierse W. Sectorial angioarchitecture of the human tibia. *Acta Anat (Basel)* 1992;143(1):67–73.
28. Yuwono. Pengaruh Beberapa Faktor Resiko Terhadap Kejadian Surgical Site Infection (SSI) pada Pasien Laparotomi Emergensi. *JMJ* 2013;1:16

29. Thene B, Faktor Resiko Surgical Site Infection Pada Kasus Bedah Di Instalasi Gawat Darurat RSCM, Departemen Ilmu Bedah FK UI/ RSCM Jakarta, 2008. Thesis
30. Olsen *et al.* Risk Factors for Surgical Site Infection Following Orthopedic Spinal Operations. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:62-69
31. Leong GA, Wilson J, Charlet A. Duration of operation as a risk factor for surgical site infection: comparison of English and US data. *Journal of Hospital Infection.* 2006: 63, 255-262
32. Arnold MA, Barbul A: Surgical site infections, in Cameron JL (ed): *Current Surgical Therapy*, 9th ed. St. Louis: Mosby-Elsevier, 2008, p1152.
33. Penhallow, K. A review of studies that examine the impact of infection on the normal woundhealing process. *J Wound Care* 2005; 14(3):123–126.
34. Mark SG, Richard LG. *Surgical Wound Healing and Management Informa Healthcare USA* 2007: 27-45
35. Dow G, Browne A, Sibbald RG. Infection in chronic wounds: controversies in diagnosis and treatment. *Ostomy Wound Manag* 1999; 45:23–40.
36. Falanga V. Wound bed preparation and the role of enzymes: a case for multiple actions of therapeutic agents. *Wounds* 2002; 14:47–57.
37. Barrett JP, Herndon DN. Effects of burn wound excision on bacterial colonization and invasion. *Plast Reconstr Surg* 2003; 111:744–750.
38. Deitch EA. A policy of early excision and grafting in elderly burn patients shortens the hospital stay and improves survival. *Burns Incl Therm Inj* 1985; 12:109–114.
39. Merrell SW, Saffle JR, Larson CM, Sullivan JJ. The declining incidence of fatal sepsis following thermal injury. *J Trauma* 1989; 29:1362–1366.
40. Pruitt BA, McManus AT, Kim SH, Goodwin CW. Burn wound infections: current status. *World J Surg* 1998; 22:135–145.
41. Steed DL, Donohoe D, Webster MW, Lindsley L. Effect of extensive debridement and treatment on the healing of diabetic foot ulcers. *J Am Coll Surg* 1996; 183:61–64.

