

## Gambaran Penyembuhan Tulang Sekunder pada Fraktur dengan *Anatomical Reduction Fixation Tipe Plate and Screw* di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Periode 2019 – 2020

Monica B. Donsu,<sup>1</sup> Andriessanto C. Lengkong,<sup>2</sup> Rangga B. V. Rawung<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi/RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, Manado, Sulawesi Utara, Indonesia  
Email: monicadonsu08@gmail.com

**Abstract:** Theoretically, fractures fixed by anatomical reduction fixation will undergo direct bone healing without any callus formation. However, in some cases with anatomical reduction fixation show secondary bone healing in radiographic examination. This study was aimed to obtain the profile of patients who had secondary bone healing in fractures fixed with anatomical reduction fixation at Prof. Dr. RD Kandou Central General Hospital Manado from 2019 to 2020, distribution of patients based on age, sex, and fracture location, as well as the patient's callus indexes. This was a retrospective and descriptive study using data at the Surgery Section, Radiology Section and the Medical Record Section of Prof. Dr. R. D. Kandou General Hospital Manado. The results showed that the incidence of secondary bone healing in fractures with anatomical reduction fixation was the highest in the 21 - 35 years age group (50%). The number of male patients was greater than of female patients. The location of most fractures was the lower limb. The most frequent callus index was 0.51-0.75, the highest was 0.8, and the lowest was 0.25. In conclusion, secondary bone healing in fractures with anatomical reduction fixation was more common in age group 21-35 years, males, and had callus index of 0.51-0.75.

**Keywords:** fracture, secondary bone healing, callus

**Abstrak:** Secara teori fraktur yang difiksasi secara anatomical reduction fixation akan mengalami penyembuhan tulang secara langsung tanpa pembentukan kalus. Dalam praktik klinis pada beberapa kasus terlihat adanya gambaran kalus pada pemeriksaan radiografi yang menggambarkan adanya penyembuhan tulang sekunder pada fraktur dengan *anatomical reduction fixation*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan profil pasien yang mengalami penyembuhan tulang sekunder pada fraktur dengan *anatomical reduction fixation* di RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou periode 2019 sampai dengan 2020, distribusi pasien berdasarkan usia, jenis kelamin dan lokasi fraktur, serta indeks kalus pasien. Jenis penelitian ialah deskriptif retrospektif menggunakan data di Bagian Bedah, Bagian Radiologi, dan Bagian Rekam Medik RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Hasil penelitian mendapatkan bahwa angka kejadian penyembuhan tulang sekunder pada fraktur dengan *anatomical reduction fixation* tertinggi pada kelompok usia 21-35 tahun (50%). Jumlah pasien laki-laki lebih banyak daripada perempuan dan lokasi fraktur tersering ialah ekstremitas bawah. Indeks kalus tertinggi (0,8) dan indeks kalus terendah (0,25), dan yang terbanyak ialah 0,51-0,75. Simpulan penelitian ini ialah penyembuhan tulang sekunder pada fraktur dengan *anatomical reduction fixation* tertinggi pada kelompok usia 21-35 tahun, jenis kelamin laki-laki, dengan indeks kalus 0,51-075

**Kata kunci:** fraktur, penyembuhan tulang sekunder, kalus

## PENDAHULUAN

Fraktur merupakan kondisi terputusnya kontinuitas tulang. Penyebab tersering adalah trauma, sebagian terjadi secara sekunder akibat proses penyakit seperti osteoporosis. Kejadian fraktur biasanya diikuti oleh terganggunya jaringan lunak di sekitar lokasi fraktur.<sup>1,2</sup> Secara luas fraktur dapat diklasifikasikan menurut: perpindahan tulang; pola fraktur; bagian tulang yang terlibat dan penyebab fraktur.<sup>3</sup> Berbeda dengan jaringan lain, tulang dapat sembuh tanpa meninggalkan bekas. Proses penyembuhan sangat bergantung pada pasokan darah ke tulang, beban tulang yang mengalami fraktur dan kondisi dari jaringan lunak. Normalnya fraktur sembuh dalam 6 sampai 8 minggu. Semakin besar kerusakan pada tulang dan jaringan lunak, semakin lama proses penyembuhan tulang. Pola penyembuhan tulang dapat dimodifikasi oleh lingkungan dan dapat dimanipulasi dengan intervensi bedah.<sup>3-5</sup>

Penyembuhan tulang terdiri dari penyembuhan tulang primer (*direct fracture healing*) dan penyembuhan tulang sekunder (*indirect fracture healing*). Penyembuhan tulang sekunder (*indirect fracture healing*) yang paling sering terjadi pada fraktur dengan kombinasi dari osifikasi intramembran dan osifikasi endokondral. Proses penyembuhan ditandai dengan terbentuknya kalus. Penyembuhan tulang primer memungkinkan penyembuhan fraktur secara langsung tanpa pembentukan kalus dan merupakan tujuan yang hendak dicapai dalam operasi *open reduction and internal fixation* (ORIF) tipe *plate and screw* teknik kompresi. *Contact healing* bisa dicapai bila penyatuan tulang yang patah terjadi dengan jarak antar ujung tulang kurang dari 0,01 mm dan regangan antar fragmentasi kurang dari 2%.<sup>3-9</sup>

Secara teori fraktur yang diintervensi dengan ORIF tipe *plate and screw* teknik kompresi akan mengalami *direct healing* tanpa penyembuhan tulang sekunder yang ditandai dengan terbentuknya kalus melalui osifikasi endokondral. Namun dalam praktik pembentukan kalus masih terlihat dalam pemeriksaan radiografi. Hal ini merupakan

sebuah kesenjangan antara teori dan praktik.<sup>8</sup> Beberapa ahli menyokong teori tersebut yaitu penyembuhan fraktur terjadi secara eksklusif dengan *direct healing* pada intervensi dengan ORIF *with plate and screw* atau *indirect healing* pada fraktur tanpa intervensi bedah atau dengan intervensi bedah *closed reduction external support (CRES)*, *closed reduction external fixation (CREF)*, *closed reduction internal fixation (CRIF)*, dan *open reduction tipe coaptive reduction*.<sup>10</sup>

Terbentuknya kalus pada *anatomical reduction fixation* dalam hal ini ORIF tipe *plate and screw* teknik kompresi menandakan bahwa terjadi ketidakstabilan reduksi. Penyebabnya sendiri belum diketahui namun yang paling mungkin ialah tingginya jarak antar tulang dan regangan antar fragmentasi. Beberapa ahli lain berpendapat bahwa terjadinya *secondary bone healing* pada *anatomical reduction fixation* ORIF *with plate and screw* tidak lagi dianggap sebagai indikasi kurangnya stabilitas fiksasi, namun merupakan suatu pertanda baik dalam proses penyembuhan. *Indirect healing* pada *anatomical reduction fixation* tidak lagi dianggap sebagai suatu kegagalan. Hal ini dikenal dengan fiksasi fleksibel yang memungkinkan terjadinya kombinasi antara *direct healing* dan *indirect healing*. ORIF tipe *dynamic plate and screw: locking and bridging* dan *tension band wiring* merupakan intervensi bedah dengan fiksasi fleksibel.<sup>10</sup>

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan maka peneliti tertarik untuk mengetahui gambaran penyembuhan tulang sekunder pada fraktur dengan *anatomical reduction fixation* tipe *plate and screw* dengan menggunakan data RSUP Prof Dr. R. D. Kandou periode 2019 - 2020.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah deskriptif retrospektif. Pengumpulan data dilakukan dengan melihat catatan rekam medik pasien yang mendapatkan penanganan bedah ORIF menggunakan *plate and screw* teknik kompresi yang menunjukkan adanya *secondary bone healing* di RSUP Prof Dr. R. D. Kandou periode 2019-2020.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Data diperoleh dari rekam medis pasien dengan populasi penelitian sebanyak 75 pasien. Terdapat 8 data pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan diambil menjadi sampel penelitian. Tabel 1 memperlihatkan distribusi jumlah pasien berdasarkan usia, dan yang terbanyak didapatkan ialah pasien dengan usia 21-35 tahun (50%).

**Tabel 1.** Distribusi jumlah pasien berdasarkan golongan usia

Golongan usia (tahun)	Jumlah pasien	Persentase
5 – 20	2	25
21 – 35	4	50
36 – 50	1	12,5
≥ 51	1	12,5
Total	8	100

Tabel 2 memperlihatkan bahwa jumlah pasien laki-laki jauh lebih banyak daripada pasien perempuan (87,5% vs 12,5%).

**Tabel 2.** Distribusi jumlah pasien berdasarkan jenis kelamin

Jenis kelamin	Jumlah pasien	Persentase
Laki-laki	7	87,5
Perempuan	1	12,5
Total	8	100

Tabel 3 memperlihatkan distribusi jumlah pasien berdasarkan lokasi fraktur; yang terbanyak ialah lokasi fraktur pada ekstremitas bawah (100%).

**Tabel 3.** Distribusi jumlah pasien berdasarkan lokasi fraktur

Lokasi fraktur	Jumlah pasien	Persentase
Ekstremitas atas	0	0
Ekstremitas bawah	8	100
Total	8	100

Tabel 4 memperlihatkan indeks kalus dari 8 pasien, dengan pencapaian nilai

tertinggi 0,8 dan nilai terendah 0,25.

**Tabel 4.** Indeks kalus pada pasien

Pasien	Waktu pengambilan foto rontgen	Indeks kalus
A	64 hari sesudah dioperasi	0,53
B	61 hari sesudah dioperasi	0,62
C	144 hari sesudah dioperasi	0,69
D	68 hari sesudah dioperasi	0,25
E	194 hari sesudah dioperasi	0,25
F	110 hari sesudah dioperasi	0,66
G	93 hari sesudah dioperasi	0,8
H	Tidak diketahui	0,5

Tabel 5 memperlihatkan bahwa indeks kalus yang terbanyak pada penelitian ini ialah 0,51-0,75.

**Tabel 5.** Distribusi jumlah pasien berdasarkan indeks kalus

Indeks Kalus	Jumlah Pasien	Persentase
≤0,25	2	25
0,26-0,5	1	12,5
0,51-0,75	4	50
0,76-1	1	12,5
Total	8	100

## BAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa proporsi usia tertinggi yang mengalami penyembuhan tulang sekunder pada fraktur dengan *anatomical reduction fixation* berada pada rentang usia 21-35 tahun (50%), sedangkan terendah pada rentang usia 36-50 tahun dan rentang usia ≥51 tahun (masing-masing 12,5%). Hal ini selaras dengan penelitian Desiartama dan Aryana<sup>9</sup> di Indonesia yang memuat data epidemiologi angka kejadian fraktur femur distribusi tertinggi pada rentang usia 15-34 tahun.

Berdasarkan jenis kelamin didapatkan bahwa distribusi tertinggi mengalami penyembuhan tulang sekunder pada fraktur

dengan *anatomical reduction fixation* yaitu laki-laki dengan jumlah 7 responden (87,5%) sedangkan paling rendah yaitu perempuan dengan jumlah 1 responden (12,5%). Hal ini selaras dengan penelitian Desiartama dan Arayana<sup>9</sup> di Indonesia yaitu kejadian fraktur mayoritas terjadi pada laki-laki.

Berdasarkan lokasi fraktur, distribusi yang mengalami penyembuhan tulang sekunder pada fraktur dengan *anatomical reduction fixation* tertinggi pada ekstremitas bawah dengan jumlah 8 responden (100%). Departemen Kesehatan Republik Indonesia (Depkes RI) tahun 2013 menyebutkan bahwa yang paling banyak terjadi yaitu fraktur pada bagian ekstremitas bawah dan di Indonesia kasus fraktur femur merupakan yang paling sering.<sup>9</sup>

Berdasarkan indeks kalus responden, yang tertinggi ialah pada pasien G dengan indeks kalus (0,8) dinilai pada gambaran foto rontgen 93 hari sesudah operasi, sedangkan yang terendah ialah pada pasien D dengan indeks kalus (0,25) dinilai pada gambaran foto rontgen 68 hari sesudah operasi dan pasien E (0,25) dinilai pada gambaran foto rontgen 194 hari sesudah operasi. Persentase indeks kalus tertinggi pada indeks kalus 0,51-0,75 (50%), serta persentase terendah pada indeks kalus 0,26- 0,5 (12,5%) dan indeks kalus 0,76-1 (12,5%).

Indeks kalus merupakan perbandingan diameter kalus berbanding diameter tulang. Tingginya angka indeks kalus berbanding lurus dengan diameter kalus yang terbentuk. Semakin panjang diameter kalus yang terbentuk maka semakin tinggi pula indeks kalus. Indeks kalus berbanding terbalik dengan diameter tulang; jadi semakin panjang diameter tulang semakin rendah indeks kalus. Pertumbuhan kalus menunjukkan bahwa pertumbuhan tulang sedang berlangsung.<sup>10,11</sup>

## SIMPULAN

Penyembuhan tulang sekunder pada fraktur yang difiksasi secara *anatomical reduction fixation* teknik *plate and screw* terbanyak pada rentang usia 21-35 tahun, jenis kelamin laki-laki, fraktur bagian ekstremitas bawah, dan indeks kalus 0,51-0,75.

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk meneliti faktor-faktor yang mungkin menjadi penyebab terjadinya penyembuhan tulang sekunder pada fraktur yang difiksasi secara *anatomical reduction fixation* khususnya yang berhubungan dengan kondisi fraktur, lokasi, bentuk, dan jenis fraktur.

## Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Asrizal RA. Closed Fracture 1/3 Middle Femur Dextra. *Medula*. 2014;2(3):94-100.
2. Nyary T. Principles of bone and joint injuries and their healing. *Surgery*. 2020;36(1): 7-14. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2017.10.005>
3. Marsell R, Einhorn TA. The biology of fracture healing. *Injury*. 2020;42(6):551-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2011.03.031>
4. Gómez-Barrena E, Rosset P, Lozano D, Stanovici J, Ermthaller C, Gerbhard F. Bone fracture healing: cell therapy in delayed unions and nonunions. *Bone*. 2015;70:93-101. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.bone.2014.07.033>
5. Campbell ST, Goodnough LH, Salazar B, Lucas JF, Bishop JA, Gardner MJ. How do pilon fractures heal? An analysis of dual plating and bridging callus formation. *Injury*. 2020;51(7):1655-61. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2020.04.023>
6. Sathyendra V, Darowish M. Basic science of bone healing. *Hand Clin*. 2020;29(4): 473-81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.hcl.2013.08.002>
7. Hardy M, Feehan LM. Chapter 21 – Fracture healing: an evolving perspective (7th ed) In: *Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity*. Elsevier, 2020; p. 264-75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-50913-8.00021-3>
8. Ahyar H, Maret US, Andriani H, Sukmana DJ, Mada UG, Hardani et al. *Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu, 2020; p. 245.
9. Desiartama A, Wien Aryana IGN. Gambaran karakteristik pasien fraktur femur akibat kecelakaan lalu lintas pada orang

- dewasa di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar tahun 2013. E-Jurnal Medika. 2017;6(5):1-4. Available from: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/eum..>
10. Eastaugh-Waring SJ, Joslin CC, Hardy JRW, Cunningham JL. Quantification of fracture healing from radiographs using the maximum callus index. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(8):1986-91.
  11. Horn C, Döbele S, Vester H, Schäffler A, Lucke M, Stöckle U. Combination of interfragmentary screws and locking plates in distal meta-diaphyseal fractures of the tibia: a retrospective, single-centre pilot study. *Injury.* 2011;42(10):1031-7.