

## **Faktor- Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Keberhasilan Terapi pada Fraktur Terbuka dan Tertutup**

**Andi Novalika Muzakky<sup>1</sup>, Andi Dhedie<sup>2</sup>, Yusuf Kidingallo<sup>3</sup>, Fadil Mula<sup>4</sup>, Febie Irsandy<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

e-mail: [andinovalikam@gmail.com](mailto:andinovalikam@gmail.com)

### **Abstrak**

Sebagian besar kualitas hidup pasien fraktur terganggu pada domain fungsi fisik dan keterbatasan fisik, sedangkan kualitas hidup ditinjau dari mental secara keseluruhan baik. Diperlukan edukasi untuk meningkatkan kualitas hidup pasien pasca operasi. Oleh karena itu sangat penting untuk mengetahui faktor keberhasilan terapi pada pasien fraktur. Puncak distribusi usia pada fraktur femur adalah pada usia dewasa (15 - 34 tahun) dan orang tua (diatas 70 tahun). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Faktor- faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan terapi pada fraktur tertutup dan fraktur terbuka Penelitian yang dilakukan adalah Literature Review dengan desain Narrative Review. Berdasarkan hasil penelitian di dapatkan bahwa lokasi pada fraktur ekstremitas bawah mempengaruhi lama penyembuhan, hubungan antara usia pasien dengan lama rawat inap dengan tingkat signifikansi sebesar 0.001 ( $p < 0,05$ ), pada jenis kelamin di dapatkan (80%) pasien berjenis kelamin laki-laki, vitamin D berhubungan dengan penyembuhan fraktur dan mobilisasi dini mampu melancarkan sistem peredaran darah dan membantu system tubuh kembali normal dengan cepat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan lokasi, usia, jenis kelamin, konsumsi vitamin D dan mobilisasi merupakan faktor - faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan terapi pada fraktur tertutup dan infeksi merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan terapi pada fraktur terbuka.

**Kata Kunci :** *Fraktur Tertutup, Fraktur Terbuka.*

### **Abstract**

Most fracture patients' quality of life is disturbed in the domain of physical function and physical limitations, while overall mental quality of life is good. Education is needed to improve the quality of life of patients after surgery. Therefore, it is very important to know the success factors of therapy in fracture patients. The peak age distribution of femur fractures is in adults (15 - 34 years) and the elderly (over 70 years). This research aims to determine the factors that influence the success rate of therapy for closed and open fractures. The research carried out was a Literature Review with a Narrative Review design. Based on the results of the study, it was found that the location of the lower extremity fracture affected the healing time, the relationship between the patient's age and the length of stay in hospital with a significance level of 0.001 ( $p < 0.05$ ), in gender it was found that (80%) of the patients were of the same gender. In men, vitamin D is associated with fracture healing and early mobilization can improve the blood circulation system and help the body's systems return to normal quickly. Based on the research, it was found that location, age, gender, vitamin D consumption and mobilization are factors that influence the success rate of therapy in closed fractures and infection is a factor that influences the success rate of therapy in open fractures.

**Keywords :** *Closed Fracture, Open Fracture.*

## PENDAHULUAN

Fraktur atau patah tulang adalah terputusnya kontinuitas tulang, Kebanyakan fraktur terjadi akibat trauma, beberapa fraktur terjadi secara sekunder akibat proses penyakit seperti osteoporosis yang menyebabkan fraktur-fraktur yang patologis.

Insiden fraktur femur di Indonesia merupakan yang paling sering yaitu sebesar 39% diikuti fraktur humerus (15%), fraktur tibia dan fibula (11%), dimana penyebab terbesar fraktur femur adalah kecelakaan lalu lintas yang biasanya disebabkan oleh kecelakaan mobil, motor, atau kendaraan rekreasi (62,6%) dan jatuh (37,3%) dan mayoritas adalah pria (63,8%). Puncak distribusi usia pada fraktur femur adalah pada usia dewasa (15 - 34 tahun) dan orang tua (diatas 70 tahun).

Sebagian besar kualitas hidup pasien fraktur terganggu pada domain fungsi fisik dan keterbatasan fisik, sedangkan kualitas hidup ditinjau dari mental secara keseluruhan baik. Diperlukan edukasi untuk meningkatkan kualitas hidup pasien pasca operasi. Oleh karena itu sangat penting untuk mengetahui faktor keberhasilan terapi pada pasien fraktur.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah *Literature Review* atau tinjauan pustaka. Studi *literature review* merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data atau sumber yang berhubungan dengan suatu topic tertentu. Data atau sumber tersebut berasal dari jurnal, buku, dan pustakalain. Desain literatur ini menggunakan desain *narrative review*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian didapatkan sebanyak 150 artikel. Jurnal atau artikel disaring atas dasar judul, abstrak dan pencarian kata kunci "Faktor- faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan terapi pada fraktur tertutup dan terbuka" didapatkan 40 artikel yang akan diproses kembali. Semua jurnal atau artikel disaring kembali dengan melihat keseluruhan teks yang sesuai, yaitu didapatkan 9 artikel yang relevan untuk digunakan dalam Narrative Review ini.

N o	Nama Jurnal (Tahun Terbit)	Judul	Metode	Penulis	Hasil	Elektroni k based & Link
1.	Formosa Journal of Science and Technology (2023)	Correlation between Age, Type of Fracture and Location of Long Bone Fracture on Length of Hospitalizatio n of Post Op Patients	Analitik cross sectional	Samsir,S ulasri, Andi Arnoli	Teknik pengambilan sampling yang dipakai yaitu purposive sampling dengan jumlah 50 responden yang tercatat di rekam medik Rumah Sakit pemerintah Kota Makassar. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa Lokasi fraktur yang dialami oleh responden mempunyai hubungan terhadap lama	<a href="https://journal.formosapublis.com/index.php/forjournal">https://journal.formosapublis.com/index.php/forjournal</a>

					rawat inap post operatif (p = 0.030)	
2.	Journal of Clinical Orthopaedic s and Trauma (2016)	Vitamin D status and adult fracture healing	Chi- square test	E.A. Gorter,P. Krijnen,d kk	Pada enam pasien dari seluruh kohort, terjadi penundaan penyatuan klinis.Insiden penundaan penyatuan lebih tinggi pada kelompok yang tetap mengalami defisiensi vitamin D (9,7%) dibandingkan dengan pasien yang awalnya tidak mengalami defisiensi (0,3%) dan mereka yang tidak lagi mengalami defisiensi setelah suplementasi (1,7%; p <0,001).	<a href="http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2016.09.003">http://dx.doi.org/10.1016/j.jcot.2016.09.003</a>
3.	Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan (2018)	Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Lokasi Fraktur Dengan Lama Perawatan Pada Pasien Fraktur Terbuka Di Rsud Dr. h. Abdul Moeloek Provinsi Lampung Tahun 2017	Analisis bivariat dengan Chi Square	Ringgo Alfarisi,Si ti Rifdah Rihadah, dkk	Analisis data yang digunakan adalah analisis kuantitatif dengan persentase (%) dan analisis bivariat dengan Chi Square.Ditemukan hubungan lokasi fraktur dengan lama perawatan pasien fraktur terbuka dengan p- value 0.028.	<a href="http://dx.doi.org/10.33024/v5i4.970">http://dx.doi.org/10.33024/v5i4.970</a>
4.	Jurnal Medika Udayana (2019)	Gambaran Karakteristik Fraktur Terbuka Shaft Tibia Dengan Kasus Trauma Pada Orang Dewasa Di Rsup Sanglah Denpasar Periode Januari 2017- Desember	Total sampling	Gede Dehandr a,Wien,d kk	Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling.Hasil penelitian menunjukkan terdapat 45 pasien fraktur terbuka shaft tibia pada orang dewasa, Laki laki merupakan jenis kelamin terbanyak	<a href="https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum">https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum</a>

		2017			dengan persentase sebesar 68,9%, umur terbanyak yaitu pada kategori umur 18-40 tahun dengan persentase sebesar 64,4%,	
5.	JBMR Plus (2022)	Effect of Vitamin D3 Supplementat ion on Acute Fracture Healing: A Phase II Screening Randomized Double-Blind Controlled Trial	Perencanaan statistik	Gerard P.,Sofia Bzovsky	Dalam perbandingan post hoc, vitamin D3 dosis tinggi dikaitkan dengan peningkatan penyembuhan patah tulang klinis dibandingkan dengan plasebo dalam 3 bulan (perbedaan rata-rata [MD] 0,90, interval kepercayaan [CI] 80%, 0,08 hingga 1,79; p = 0,16) dan dalam waktu 12 bulan (MD 0.89, 80% CI, 0.05 hingga 1.74; p = 0.18).	<a href="https://doi.org/10.1002/jbm4.10705">10.1002/jbm4.10705</a>
6.	Jurnal Sains dan Kesehatan (2021)	Hubungan Usia Pasien, Jenis Fraktur dan Lokasi Fraktur Tulang Panjang Terhadap Lama Rawat Inap Pasca Bedah di RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta	Purposive sampling	Imam Fathur Rozi,dkk	Hasil penelitian ini didapatkan bahwa responden dengan usia lansia maupun non-lansia tidak mempunyai hubungan terhadap lama rawat inap pasca bedah (p = 0.670)	<a href="https://jisk.farmasi.unmul.ac.id/">https://jisk.farmasi.unmul.ac.id/</a>
7.	Jurnal Sains dan Kesehatan (2019)	Hubungan Antara Usia, Jenis Dan Lokasi Fraktur Dengan Lama Perawatan Pada Pasien Bedah Tulang Di Ruang Rawat Inap	Purposive sampling	Arman Delubis,dkk	Analisis data mencakup univariat dengan mencari distribusi frekuensi, analisis bivariat dengan uji chi-square ( $p < 0,05$ ). Hasil menunjukkan bahwa ada hubungan antara	<a href="https://doi.org/10.30605/journal.sains.kesehatan.v8i1.861">https://doi.org/10.30605/journal.sains.kesehatan.v8i1.861</a> <a href="https://doi.org/10.30605/journal.sains.kesehatan.v8i1.861">Hubungan-antara-usia-jenis-dan-lokasi-fraktur-</a>

	Rsup Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar				usia dengan lama perawatan pasien bedah tulang ( $p=0,001$ ),	<a href="#">dengan- lama- perawata n-pada- pasien- bedah- tulang-di- ruang- rawat- inap- rsup- dr.html</a>
8.	Jurnal Keperawatan dan Kebidanan	Latihan Gerak Sendi (Range Of Motion) Pada Kekuatan Otot Motorik Pasca Operasi Pada Pasien Fraktur EkstermitAS BAWAH	consecuti ve sampling	Yusiana Vidhiastu tik,dkk	Hasil uji Wilcoxon sign rank test didapatkan $P=$ 0.000, $P < 0.05$ yang artinya ada pengaruh yang signifikan pemberian latihan gerak sendi ( Range of Motion) pada pasien post operasi fraktur ektremitas atas atau bawah.	<a href="https://ejournal.ipmdianh.usada.ac.id/index.php/jkk/article/view/123/116">https://e- journal.ip mdianh usada.ac .id/index. php/jkk/ar ticle/view/ 123/116</a>
9.	Journal of Telenursing (JOTING)	Nyeri Pada Pasien Post Op Fraktur Ekstremitas Bawah Dengan Pelaksanaan Mobilisasi Dan Ambulasi Dini	Desain cross sectional	Juli Andri,dkk	Pada hasil uji chi square, nilai p value = 0.000. Simpulan, ada hubungan pelaksanaan mobilisasi dan ambulasi dini dengan nyeri pada pasien post op fraktur ekstremitas bawah di RSUD Dr. M. Yunus.	<a href="https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/JOTING/issue/view/84">https://jou rnal.ipm2 kpe.or.id/i ndex.php /JOTING/ issue/vie w/84</a>

## Pembahasan Lokasi Fraktur

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Samsir dkk (2023) dan Ringgo Alfarisi dkk (2018) terdapat hubungan antara lokasi fraktur dengan lama perawatan pasien. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh samsir dkk (2023) menunjukkan bahwa jumlah pasien yang paling banyak dilihat dari lokasi fraktur yaitu lokasi Tibia sebanyak 15 responden (30%), selanjutnya lokasi fraktur pada Antebrachi sebanyak 10 responden (20%), lokasi pada daerah Femur dan Fibula masing-masing sebanyak 9 responden (18%), serta pada lokasi Humerus yaitu sebanyak 7 responden (14%). Lamanya penyembuhan luka pasca patah tulang dipengaruhi oleh kondisi pembuluh darah di daerah sekitar patah tulang. Vaskularisasi tungkai atas umumnya lebih baik daripada tungkai bawah. Hal ini mendukung hasil penelitian ini, yang menemukan bahwa patah tulang ekstremitas atas memiliki masa tinggal yang lebih pendek dibandingkan dengan fraktur ekstremitas bawah.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Ringgo Alfarisi dkk (2018) dari 38 pasien dengan lama rawatnya  $\leq 3$  hari terdapat 22 (26.2%) pasien yang lokasi fraktur pada ekstremitas atas, dan 13 (15.5%) pasien yang lokasi fraktur pada ekstremitas bawah serta 3 (3.6%) pasien yang lokasi fraktur pada vertebra. Sedangkan dari 46 pasien dengan lama rawatnya  $> 3$  hari terdapat 15 (17.9%) pasien yang lokasi fraktur pada ekstremitas atas, dan 29 (34.5%) pasien yang lokasi fraktur pada ekstremitas bawah serta 2 (2.4%) pasien yang lokasi fraktur pada vertebra. Proses penyembuhan fraktur lebih cepat pada daerah suplai darah yang tinggi seperti pada ekstremitas atas daripada pada daerah suplai darah yang rendah seperti pada ekstremitas bawah. Terdapat beberapa faktor yang bisa menentukan lama penyembuhan. Setiap faktor akan memberikan pengaruh penting terhadap proses penyembuhan. Faktor-faktor tersebut antara lain lokalisasi fraktur dan vaskularisasi pada kedua fragmen, apabila kedua fragmen mempunyai vaskularisasi yang baik, maka penyembuhan biasanya tanpa komplikasi.

### **Usia**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Imam Fathur Rozi (2021) didapatkan usia pasien terbanyak adalah pada usia dibawah 60 tahun yaitu sebanyak 87 pasien (87%) sedangkan untuk kelompok usia diatas 60 tahun sebanyak 13 pasien (13%). Hasil penelitian ini didapatkan bahwa tidak ada hubungan antara usia pasien fraktur tulang panjang dengan lama rawat inap pasca bedah dengan nilai  $P = 0.363$  ( $P > 0.05$ ).

Secara teori fraktur pada pasien geriatri memiliki penyembuhan yang lebih lama akibat adanya penyakit komorbid. Diabetes dan hipertensi dapat menyebabkan penurunan bone mineral density sehingga memiliki waktu penyembuhan yang lebih lama. Pasien lansia juga rentan mengalami pneumonia dan juga deep vein thrombosis yang tentu saja dapat memperpanjang lama rawat inap pada pasien fraktur.

Hasil penelitian ini kurang sejalan dengan hasil penelitian yang dilaksanakan Delubis (2019) yang pada hasil penelitiannya didapatkan hubungan antara usia pasien dengan lama rawat inap dengan tingkat signifikansi sebesar 0.001 ( $p < 0,05$ ). Yang berarti ada hubungan antara usia dengan lama perawatan pada pasien bedah tulang. Hasil penelitian ini didukung oleh teori, Fraktur pada anak mempunyai keistimewaan dibanding dengan orang dewasa, proses penyembuhannya dapat berlangsung lebih singkat dengan remodeling yang sangat baik, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan anatomi, biomekanik serta fisiologi tulang anak yang berbeda dengan tulang orang dewasa.

### **Jenis Kelamin**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ringgo Alfarisi dkk (2018) Hasil data distribusi frekuensi karakteristik pasien fraktur terbuka jenis kelamin tertinggi adalah laki-laki yaitu sebanyak 70 orang (83.3%), dan terendah sebanyak 14 orang (16.7%) adalah pasien dengan jenis kelamin perempuan, %).

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Arman Delubis dkk (2019) dari 35 responden, 28 responden (80%) berjenis kelamin laki-laki dan 7 responden (20%) berjenis kelamin perempuan. sesuai dengan teori bahwa fraktur lebih sering terjadi pada laki-laki daripada perempuan dengan umur dibawah 45 tahun sering berhubungan dengan olahraga, pekerjaan atau luka yang disebabkan oleh kendaraan bermotor.

### **Konsumsi Vitamin D**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gerard P. dkk (2022) mengidentifikasi bukti potensial yang mendukung efektivitas suplementasi vitamin D3 untuk meningkatkan penyembuhan fraktur. Berdasarkan hasil uji coba skrining dan bukti lain yang tersedia, masih belum jelas apakah suplementasi vitamin D3 meningkatkan penyembuhan patah tulang. Penggunaan suplementasi vitamin D3 memang meningkatkan kadar 25(OH)D serum, menunjukkan bahwa suplementasi dosis tinggi mungkin sedikit meningkatkan penyembuhan patah tulang klinis dini.

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh menurut peneltian dari Gorter (2016) vitamin D berhubungan dengan penyembuhan fraktur dimana pada pasien dengan defisiensi vitamin D, penyatuan tertunda (delayed union) lebih banyak dijelaskan secara klinis.

### **Mobilisasi**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Julia Andri,dkk menunjukkan bahwa dari 35 responden sebagian besar mengikuti kegiatan mobilisasi, yaitu sebanyak 29 responden (82,9%). Pemberian mobilisasi dini menjadi penting karena telah dijadikan standar dalam prosedur Enhanced Recovery After Surgery (ERAS). Mobilisasi dini mampu melancarkan sistem peredaran darah dan membantu system tubuh kembali normal dengan cepat.

Penelitian yang dilakukan oleh Yusiana,dkk hasil penelitian menunjukkan bahwa muncul kecenderungan bahwa pasien fraktur ekstremitas bawah akan mengalami nyeri yang dapat menyebabkan pasien jarang menggerakkan ototnya sehingga mengalami kelemahan otot.

Fraktur akan menyebabkan perubahan fisiologis sehingga mempengaruhi fungsional gerak responden. Keadaan inilah yang mendorong terhadap terjadinya permasalahan kekuatan otot pasien fraktur.

Akibat adanya fraktur mengakibatkan terjadinya keterbatasan gerak, terutama di daerah sendi yang fraktur dan sendi yang ada di daerah sekitarnya. Karena keterbatasan gerak tersebut mengakibatkan terjadinya keterbatasan lingkup gerak sendi dan mengakibatkan terjadinya gangguan pada fleksibilitas sendi.

### **SIMPULAN**

Di dapatkan lokasi, usia, jenis kelamin, konsumsi vitamin D dan mobilisasi merupakan faktor - faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan terapi pada fraktur tertutup dan infeksi merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan terapi pada fraktur terbuka.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah untuk melakukan penelitian tentang faktor -faktor lain yang berhubungan dengan tingkat keberhasilan terapi pada fraktur tertutup dan terbuka dengan menggunakan desain yang lebih baik dan mengambil jumlah sampel yang lebih besar, dengan demikian hal yang dapat menimbulkan bias dalam penelitian dapat dikurangi.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Asrizal, R.A., 2018. Closed fracture 1/3 middle femur dextra. *Medula*, 2(3), pp.94-100.
- Wikananda, G.D.D., Aryana, I.W. and Asmara, A.G.Y., 2017. Gambaran Karakteristik Fraktur Terbuka Shaft Tibia Dengan Kasus Trauma Pada Orang Dewasa Di RSUP Sanglah Denpasar Periode Januari 2017- Desember 2017. *Trauma*, 2017.
- Mahartha, G.R.A., Maliawan, S., Kawiya, K.S. and Sanglah, S.U.P., . *Manajemen Fraktur Pada Trauma Muskuloskeletal*. Bali: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Risnah, R., Risnawati, H.R., Azhar, M.U. and Irwan, M., 2019. Terapi Non Farmakologi Dalam Penanganan Diagnosis Nyeri Pada Fraktur: Systematic Review. *Journal of Islamic Nursing*, 4(2), pp.77-86.
- Suarilah, I and Yasmara, D. (2017). 'Sangkal Putung, as Perceived by People with Musculoskeletal Fracture', 3(Inc), pp. 48-51
- Batti, A.A., 2020. karakteristik pasien fraktur femur di rsup dr. wahidin sudirohusodo makassar periode januari-desember 2018 (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- T. P. VAN STAA, *Epidemiology of Fractures in England and Wales*, Bone Vol. 29, No. 6
- Siti Sholihah, 2018, Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Pengambilan Keputusan Pada Pasien Cedera Muskuloskeletal Yang Memilih Berobat KeSangkal Putung Berdasarkan Pendekatan Teori Health Belief Model, Ir - Perpustakaan Universitas Airlangga.
- Ringgo Alfari, 2018, Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Lokasi Fraktur Dengan Lama Perawatan Pada Pasien Fraktur Terbuka Di Rsud Dr. h. Abdul Moeloek Provinsi

- Lampung Tahun 2017, Volume 5, Nomor 4.
- Imam Fathur Rozi, Hubungan Usia Pasien, Jenis Fraktur dan Lokasi Fraktur Tulang Panjang Terhadap Lama Rawat Inap Pasca Bedah di RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta, *J. Sains Kes.* 2021. Vol 3. No 5.
- Andri, J., Febriawati, H., Padila, P., J, H., & Susmita, R. (2020). Nyeri pada Pasien Post Op Fraktur Ekstremitas Bawah dengan Pelaksanaan Mobilisasi dan Ambulasi Dini. *Journal of Telenursing (JOTING)*, 2(1), 61–70. <https://doi.org/10.31539/joting.v2i1.1129>
- Keperawatan dan Kebidanan Halaman, J., Vidhiastutik, Y., Hidayah, A., Rustanti, E., Studi Ilmu Keperawatan, P., Tinggi Ilmu Kesehatan Husada Jombang, S., Korespondensi, A., Veteran Mancar, J., Peterongan, K., & Jombang, K. (n.d.). Latihan Gerak Sendi (Range Of Motion) Pada Kekuatan Otot Motorik Pasca Operasi Pada Pasien Fraktur Ekstermitas Bawah.
- Samsir, Sulasri, & Arnoli, A. (2023). Correlation between Age, Type of Fracture and Location of Long Bone Fracture on Length of Hospitalization of Post Op Patients. *Formosa Journal of Science and Technology*, 2(7), 1759–1770. <https://doi.org/10.55927/fjst.v2i7.4684>
- Rozi, I. F., Tekwan, G., & Nugroho, H. (2021). Hubungan Usia Pasien, Jenis Fraktur dan Lokasi Fraktur Tulang Panjang Terhadap Lama Rawat Inap Pasca Bedah di RS Ortopedi Prof. Dr. R. Soeharso Surakarta. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(5), 661–666. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i5.568>
- Delubis, A., Hanis, M., Mahasiswa, S., Stikes, I. K., Hasanuddin, N., Dosen, M., Program, T., Stikes, K., Ners, P., Nani, S., & Makassar, H. (n.d.). Hubungan Antara Usia, Jenis Dan Lokasi Fraktur Dengan Lama Perawatan Pada Pasien Bedah Tulang Di Ruang Rawat Inap Rsup Dr.Wahidin Sudirohusodo Makassar.2019
- Dehendra, G., Wikananda, D., Aryana, W., Gde, A. A., & Asmara, Y. (2019). Gambaran Karakteristik Fraktur Terbuka Shaft Tibia Dengan Kasus Trauma Pada Orang Dewasa Di Rsup Sanglah Denpasar Periode Januari 2017-Desember 2017. In *Medika Udayana* (Vol. 8, Issue 9). <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>
- Gorter, E. A., Krijnen, P., & Schipper, I. B. (2017). Vitamin D status and adult fracture healing. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 8(1), 34–37. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2016.09.003>
- Slobogean, G. P., Bzovsky, S., O'Hara, N. N., Marchand, L. S., Hannan, Z. D., Demyanovich, H. K., Connelly, D. W., Adachi, J. D., Thabane, L., & Sprague, S. (2023). Effect of Vitamin D3 Supplementation on Acute Fracture Healing: A Phase II Screening Randomized Double-Blind Controlled Trial. *JBMR Plus*, 7(1). <https://doi.org/10.1002/jbm4.10705>