

PERBEDAAN JUMLAH ABSOLUT NEUTROFIL DAN MONOSIT PADA DERAJAT CEDERA FRAKTUR TEBRUKA DI RSUD ULIN BANJARMASIN

Tinjauan Penelitian Analitik Retrospektif Tahun 2019-2022 Berdasarkan Klasifikasi Gustilo-Anderson

M. Naufal Fadhillah¹, Husna Dharma Putera², Fransiscus Xaverius Hendriyono³

¹Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

²Divisi Orthopedi dan Traumatologi, Departemen Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

³Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

Email korespondensi: mnaufalfadhillah6102001@gmail.com

Abstract: *Open fracture is a condition of serious fracture injury where there is a connection between the fracture fragments and the outside world. Traffic accidents are the most frequently reported cause of open fracture cases. Injured soft tissue will experience inflammation which causes increase in inflammatory cells present in the injured area. The variation in the number of leukocytes is related to the severity of the patient's injury. Neutrophils and monocytes are the first types of leukocytes present in the injured area to carry out phagocytosis. This study aims to analyze the difference of the absolute number of neutrophils and monocytes in the degree of open fracture injury based on the Gustilo-Anderson classification at Ulin Hospital, Banjarmasin in 2019-2022 as one of the biological parameters for the initial assessment of the clinical condition of open fracture patients. This study used an analytic observational method with a retrospective cross sectional approach. The sampling technique uses the total sampling method. Data were obtained for 32 subjects for each absolute variable neutrophil and monocyte with 1 subject on type I, 6 subjects on type II and 25 subjects on type III. The results of the comparative analysis test between the degrees of injury obtained $p = 0.245$ for absolute neutrophils and $p = 0.558$ for absolute monocytes. The conclusion of this study was that there was no significant difference in the absolute number of neutrophils and monocytes between the degrees of open fracture injury at Ulin Hospital, Banjarmasin in 2019-2022 based on the Gustilo-Anderson classification.*

keywords: *open fracture, neutrophil absolute, monocyte absolute, Gustilo-Anderson classification.*

Abstrak: *Fraktur terbuka merupakan kondisi cedera serius patah tulang dimana terdapat hubungan fragmen fraktur dengan dunia luar. Kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab yang paling banyak dilaporkan pada kasus fraktur terbuka. Jaringan lunak yang mengalami cedera akan mengalami inflamasi yang menyebabkan meningkatnya sel-sel inflamasi yang hadir di area cedera. Variasi jumlah leukosit berkaitan dengan tingkat keparahan cedera pasien. Neutrofil dan monosit merupakan jenis leukosit yang pertama kali hadir pada daerah cedera untuk melakukan fagositosis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan jumlah absolut neutrofil dan monosit pada derajat cedera fraktur terbuka berdasarkan klasifikasi Gustilo-Anderson di RSUD Ulin Banjarmasin tahun 2019-2022 sebagai salah satu parameter biologis penilaian awal kondisi klinis pasien fraktur terbuka. Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan retrospektif *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling method*. Didapatkan data sebanyak 32 subjek untuk masing-masing variabel absolut neutrofil dan monosit dengan 1 subjek pada tipe I, 6 subjek pada tipe II dan 25 subjek pada tipe III. Hasil uji analisis komparasi antara derajat cedera didapatkan nilai $p=0,245$ untuk absolut neutrofil dan $p=0,558$ untuk absolut monosit. Kesimpulan penelitian ini tidak didapatkan perbedaan bermakna jumlah absolut neutrofil dan monosit antara derajat cedera fraktur terbuka di RSUD Ulin Banjarmasin tahun 2019-2022 berdasarkan klasifikasi *Gustilo-Anderson*.*

Kata-kata Kunci: fraktur terbuka, absolut neutrofil, absolut monosit, klasifikasi *Gustilo-Anderson*.

PENDAHULUAN

Fraktur adalah salah satu masalah yang cukup besar di seluruh dunia.¹ Fraktur atau patah tulang didefinisikan sebagai adanya gangguan atau hilangnya integritas dari tulang, termasuk bila terjadi cedera pada sumsum tulang, periosteum, dan jaringan yang ada di sekitar cedera.² Kecelakaan lalu lintas menjadi penyebab yang paling banyak dilaporkan pada kasus fraktur terbuka.³ Angka trauma dan kematian akibat kecelakaan di dunia terbilang masih tinggi. Dikutip dari Global Status Report On Road Safety 2015 dari WHO, angka kematian akibat kecelakaan lalu lintas di dunia dari tahun 2007-2013 cukup konstan yaitu sekitar 1,25 juta jiwa disamping terjadi peningkatan jumlah kendaraan bermotor dan jumlah populasi manusia.⁴ Di Indonesia sendiri berdasarkan data yang didapat dari catatan kecelakaan di Indonesia dalam buku "Polantas Dalam Angka Tahun 2013" sebanyak 100.106 kecelakaan dengan catatan 26.416 meninggal dunia, 28.438 korban luka berat, 110.448 korban luka ringan.⁵

Pengelolaan cedera menjadi lebih sulit karena hematoma luka berhubungan langsung dengan lingkungan terbuka yang dapat mengkontaminasi cedera dan diperlukan rekonstruksi jaringan lebih lanjut.¹ Gustilo dan Anderson (1976) mengklasifikasikan derajat keparahan pada fraktur terbuka dengan membaginya menjadi tiga kelompok, yaitu Tipe I, Tipe II dan Tipe III berdasarkan tingkat cedera yang terjadi pada jaringan lunak.^{9,10} Klasifikasi ini awalnya adalah upaya oleh Veliskasis pada klasifikasi fraktur terbuka yang kemudian disempurnakan oleh Gustilo dan Anderson pada tahun 1976, lalu dimodifikasi oleh mereka kembali pada tahun 1984.⁶

Jaringan lunak yang mengalami cedera akibat trauma akan mengalami serangkaian proses penyembuhan dimulai dari fase inflamasi/radang akut yang menyebabkan meningkatnya sel-sel inflamasi yang hadir di area terjadinya cedera.⁷ Variasi jumlah leukosit pada pasien trauma berkaitan

dengan tingkat keparahan cedera pasien.⁸ Leukositosis pada trauma disebabkan oleh neutrofilia, yang merupakan hasil dari terjadinya marginasi neutrofil yang diinduksi oleh katekolamin sebagai akibat dari adanya stres fisiologis. Fenomena ini hanya berlangsung beberapa menit hingga beberapa jam. Pasien dengan cedera berat memiliki tingkat kadar leukosit yang lebih tinggi dibandingkan pasien dengan cedera sedang dan ringan, yang mana hal ini bisa menjadi gambaran serta parameter tingkat keparahan pada pasien cedera fraktur terbuka.^{8,9,10}

Neutrofil merupakan leukosit PMN yang pertama kali mendatangi daerah cedera. Neutrofil akan melakukan fagositosis untuk menghilangkan komponen-komponen hasil cedera dengan cara melepaskan lisosom protease yang akan mendegradasi protein. Neutrofil juga membentuk Reactive Oxygen Species (ROS) untuk menghindari terjadinya eksaserbasi cedera. Neutrofil kemudian mensekresi sejumlah besar molekul-molekul pro-inflamasi faktor-faktor pertumbuhan dalam rangka menciptakan lingkungan mikro yang kemoatraktif bagi sel-sel inflamasi lainnya seperti monosit maupun makrofag. Neutrofil kemudian digantikan oleh monosit dalam waktu beberapa jam setelah cedera. Monosit kemudian akan berubah menjadi makrofag saat masuk ke dalam jaringan untuk melakukan fagositosis terhadap agen infeksi dan sel-sel yang rusak akibat cedera.⁷ Ledakan sitokin berupa kemokin yang timbul dari kerusakan jaringan dapat menyebabkan peningkatan jenis leukosit berupa neutrofil dan monosit sebagai respon terhadap inflamasi akut akibat cedera.¹²

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan jumlah absolut neutrofil dan monosit pada derajat cedera fraktur terbuka berdasarkan klasifikasi Gustilo-Anderson di RSUD Ulin Banjarmasin tahun 2019-2022 sebagai salah satu parameter biologis kondisi klinis pasien dalam melengkapi parameter

lainnya sebagai patokan penilaian awal pasien fraktur terbuka.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik dengan pendekatan retrospektif cross sectional untuk menganalisis perbedaan jumlah absolut neutrofil dan monosit dalam satuan mikroliter (μ l) pada derajat cedera fraktur terbuka berdasarkan kalsifikasi Gustilo-Anderson di RSUD Ulin Banjarmasin tahun 2019-2022. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah data rekam medik berupa hasil pemeriksaan darah lengkap seluruh penderita fraktur terbuka di RSUD Ulin Banjarmasin tahun 2019-2022 yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel diambil menggunakan teknik totally sampling method. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu data rekam medis berupa pemeriksaan darah lengkap pertama saat datang di RSUD Ulin Banjarmasin dan terdapat data rekam medis hasil pemeriksaan darah lengkap pada pasien yang tercatat pada tahun 2019-2022 di Instalasi Rekam Medik RSUD Ulin Banjarmasin yang memuat jumlah absolut neutrofil dan monosit, serta derajat cedera fraktur terbuka berdasarkan kalsifikasi Gustilo-Anderson. Adapun kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu pasien cedera fraktur terbuka tidak mengalami multi-trauma, agar penelitian murni menghitung derajat keparahan cedera fraktur terbuka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi pasien cedera fraktur terbuka dari Januari 2019-Juni 2022 berjumlah 86 subjek. Dari 86 data subjek pasien fraktur terbuka, didapatkan 32 subjek penelitian pasien fraktur terbuka yang memenuhi kriteria inklusi penelitian berupa adanya data pemeriksaan darah lengkap berupa neutrofil dan monosit serta diagnosis derajat cedera fraktur terbuka berdasarkan klasifikasi Gustilo-Anderson selama periode Januari 2019-Juni 2022 di RSUD Ulin Banjarmasin. Karakteristik data penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik data pasien penelitian perbedaan absolut neutrofil dan monosit pasien fraktur terbuka di RSUD Ulin Banjarmasin periode Januari 2019-Juni 2022.

Karakteristik	Jumlah (n)	Proporsi (%)
Jenis kelamin (n = 32)		
Laki-laki	23	71,9
Perempuan	9	28,1
Usia (n = 32)		
<18 tahun	5	15,6
18-64 tahun	23	71,9
>64 tahun	4	12,5
Derajat fraktur terbuka (n = 32)		
Tipe I	1	3,1
Tipe II	6	18,8
Tipe III	25	78,1

Berdasarkan tabel 1 di atas kejadian fraktur terbuka pada laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan dengan proporsi 71,9% (23 orang) subjek laki-laki dan 28,1% (9 orang) subjek perempuan. Proporsi perbandingan jumlah kejadian kasus cedera fraktur terbuka berdasarkan jenis kelamin yang ditemukan dalam penelitian ini sejalan dengan hasil temuan dari penelitian sebelumnya oleh Asemota dkk¹², yang menemukan bahwa kejadian pada laki lebih tinggi dengan proporsi 76,4% daripada perempuan pada kasus trauma akut muskuloskeletal.

Pasien cedera fraktur terbuka didominasi oleh subjek di rentang usia 18-64 tahun sebanyak 71,9%. Prevalensi berdasarkan usia yang ditemukan dalam penelitian ini sejalan dengan hasil temuan dari penelitian sebelumnya oleh Asemota dkk¹², yang menemukan bahwa prevalensi kejadian kasus trauma akut muskuloskeletal lebih cenderung terjadi pada kelompok rentang usia produktif. Pasien fraktur terbuka dengan klasifikasi Gustillo-Anderson di RSUD Ulin Banjarmasin yang didapatkan selama periode Januari 2019-Juni 2022 paling muda dengan usia 16 tahun dan usia paling tua yaitu 76 tahun.

Berdasarkan tabel 1 didapatkan pasien

cedera fraktur terbuka di RSUD Ulin Banjarmasin periode Januari 2019-Juni 2022 berdasarkan klasifikasi Gustilo-Anderson tipe I sebanyak 3,1% (1 subjek), tipe II 18,8% (6 subjek), dan tipe III 78,1% (25 subjek).

Hasil dari uji normalitas data subjek penelitian didapatkan hasil bahwa data terdistribusi normal sehingga pemusatan data subjek penelitian menggunakan rerata

dan sebaran data subjek penelitian menggunakan standar deviasi.

Pada derajat cedera fraktur terbuka tipe I didapatkan jumlah absolut neutrofil 15.200/ μ L, tipe II didapatkan rerata 10.370/ μ L dengan standar deviasi sebesar 3,61 dan tipe III didapatkan rerata 8.880/ μ L dengan standar deviasi sebesar 4,01 seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Rerata dan Standar Deviasi Absolut Neutrofil Pasien Cedera Fraktur Terbuka di RSUD Ulin Banjarmasin Periode Januari 2019-Juni 2022.

No.	Diagnosis Derajat Berdasarkan Klasifikasi <i>Gustilo-Anderson</i>	Rerata Absolut Neutrofil (μ l)	Standar Deviasi
1.	Tipe I	15.200	-
2.	Tipe II	10.370	3,61
3.	Tipe III	8.880	4,01

Jumlah absolut monosit cedera fraktur terbuka subjek penelitian di RSUD Ulin Banjarmasin periode Januari 2019-Juni 2022 tipe I didapatkan jumlah absolut monosit 840/ μ L, tipe II didapatkan rerata

620/ μ L dengan standar deviasi sebesar 0,25 dan tipe III didapatkan rerata 790/ μ L dengan standar deviasi sebesar 0,38 seperti terlihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Rerata dan Standar Deviasi Absolut Neutrofil Pasien Cedera Fraktur Terbuka di RSUD Ulin Banjarmasin Periode Januari 2019-Juni 2022.

No.	Diagnosis Derajat Berdasarkan Klasifikasi <i>Gustilo-Anderson</i>	Rerata Absolut Monosit (μ l)	Standar Deviasi
1.	Tipe I	840	-
2.	Tipe II	620	0,25
3.	Tipe III	790	0,38

Tabel 4. Tabel Rerata Absolut Neutrofil Pasien Cedera Fraktur Terbuka di RSUD Ulin Banjarmasin Periode Januari 2019-Juni 2022.

No.	Variabel	Rerata Total (μ l)	Nilai Normal
1.	Absolut Neutrofil	9.270	4.000-8.000
2.	Absolut Monosit	760	500-1.000

Dari tabel 4 terlihat rerata keseluruhan jumlah absolut neutrofil diatas nilai normal dan rerata jumlah absolut monosit dalam rentang normal.

Pada data penelitian ini secara deskriptif ditemukan bahwa terdapat perbedaan jumlah absolut neutrofil antara derajat cedera fraktur terbuka dengan hasil derajat cedera fraktur terbuka tipe III dengan rerata 8.880/ μ L, derajat cedera fraktur terbuka tipe II dengan rerata 10.370/ μ L dan derajat cedera fraktur terbuka tipe I dengan jumlah absolut

neutrofil 15.200/ μ L berhubung hanya didapatkan 1 data subjek penelitian pada derajat cedera tipe I. Secara deskriptif ditemukan bahwa terdapat perbedaan bermakna jumlah absolut neutrofil antara jumlah absolut neutrofil derajat cedera tipe I (15.200/ μ L) yang jauh lebih tinggi daripada rerata absolut neutrofil tipe II (10.370/ μ L). Didapatkan perbedaan bermakna secara deskriptif antara rerata dari absolut neutrofil derajat cedera tipe II (10.370/ μ L) yang lebih tinggi dibandingkan dengan rerata absolut

neutrofil tipe III (8.880/ μ L). Didapatkan juga perbedaan bermakna secara deskriptif antara jumlah absolut neutrofil derajat cedera tipe I (15.200/ μ L) yang jauh lebih tinggi daripada rerata absolut neutrofil pada cedera derajat tipe III (8.880/ μ L). Didapatkan rerata absolut neutrofil di atas nilai normal ($> 8.000/\mu$ L) pada derajat cedera tipe I, tipe II dan tipe III yang menggambarkan secara klinis bahwa pada pasien cedera fraktur terbuka terjadi reaksi inflamasi yang meningkatkan jumlah absolut neutrofil yang diakibatkan oleh kerusakan jaringan yang terjadi.

Pada data penelitian ini secara deskriptif ditemukan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna jumlah absolut monosit antara derajat cedera fraktur terbuka dengan derajat cedera fraktur terbuka tipe III dengan rerata 790/ μ L, derajat cedera fraktur terbuka tipe II dengan rerata 620/ μ L dan derajat cedera fraktur terbuka tipe I dengan jumlah absolut monosit 840/ μ L berhubung hanya didapatkan 1 data subjek penelitian pada derajat cedera tipe I. Secara deskriptif ditemukan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna secara klinis jumlah absolut

monosit antara jumlah absolut monosit derajat cedera tipe I (840/ μ L) yang lebih tinggi daripada rerata absolut monosit tipe II (620/ μ L) karena masih dalam batas normal (500-1.000/ μ L). Tidak didapatkan perbedaan bermakna secara klinis antara rerata dari absolut monosit derajat cedera tipe II (620/ μ L) yang lebih rendah dibandingkan dengan rerata absolut monosit tipe III (790/ μ L) karena masih dalam batas normal (500-1.000/ μ L). Tidak didapatkan juga perbedaan bermakna secara klinis antara jumlah absolut monosit derajat cedera tipe I (840/ μ L) yang jauh lebih tinggi daripada rerata absolut monosit pada cedera derajat tipe III (790/ μ L) karena masih dalam batas normal (500-1.000/ μ L). Didapatkan rerata absolut monosit dalam rentang normal (0-1.000/ μ L) pada derajat cedera tipe I, tipe II dan tipe III yang menggambarkan bahwa pada pasien cedera fraktur terbuka tidak terjadi perubahan monosit yang bermakna secara klinis yang berhubungan dengan reaksi inflamasi akibat terjadinya kerusakan jaringan.

Data absolut neutrofil dianalisis dengan uji One way anova seperti yang terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Perbedaan Jumlah Absolut Neutrofil pada Derajat Cedera Fraktur Terbuka di RSUD Ulin Banjarmasin Periode Januari 2019-Juni 2022.

No.	Diagnosis Derajat Berdasarkan Klasifikasi <i>Gustilo-Anderson</i>	Uji <i>One way anova</i> (p)
1.	Tipe I	0,245
2.	Tipe II	
3.	Tipe III	

Keterangan:

* Uji analisa komparatif numerik data $p > 0,05$ = Tidak terdapat perbedaan bermakna

Berdasarkan hasil uji One way anova didapatkan $p=0,245$ seperti yang dapat dilihat pada tabel 5. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan jumlah absolut neutrofil pada pasien cedera fraktur terbuka derajat tipe I, tipe II dan tipe III di RSUD Ulin Banjarmasin secara bermakna karena nilai $p > 0,05$ sehingga hipotesis pada penelitian ini tidak dapat diterima. Uji analisis tidak dilanjutkan dengan uji \neg post hoc dikarenakan hasil uji One way anova tidak ditemukan perbedaan bermakna rerata

absolut neutrofil antara derajat cedera fraktur terbuka.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Asemota dkk¹², yang menemukan bahwa ada peningkatan absolut neutrofil secara signifikan pada pasien cedera muskuloskeletal. Pada penelitian Asemota dkk¹², dilakukan eksklusi pada subjek dengan penyakit infeksi, keganasan, gangguan imunitas dan diabetes yang tidak ikut dipertimbangkan dalam analisis

penelitian ini.

Pada penelitian ini tidak mengikutsertakan kriteria data subjek penelitian berupa rentang waktu pasien sebelum masuk rumah sakit dengan waktu kejadian cedera fraktur terbuka pada pertimbangan analisis penelitian sehingga terjadi bias pada perbandingan hasil pemeriksaan.

Pada penelitian ini juga tidak mengikutsertakan variabel usia dalam pertimbangan analisis penelitian sehingga hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan hipotesa yang dirancang pada awal penelitian ini.

Pada penelitian ini tidak dilakukan eksklusi terhadap data subjek penelitian berupa data pasien dengan penyakit komorbid sehingga tinggi rendahnya hasil pemeriksaan darah lengkap antara derajat cedera fraktur terbuka dapat terjadi bias.

Terdapat 1 pasien cedera fraktur terbuka derajat tipe I pada lampiran 2 yang memiliki jumlah absolut neutrofil di atas normal (absolut neutrofil $> 8.000/\mu\text{L}$). Didapatkan juga 4 pasien cedera fraktur terbuka derajat tipe II pada lampiran 2 yang memiliki jumlah absolut neutrofil di atas normal (absolut neutrofil $> 8.000/\mu\text{L}$). Ditemukan 14 pasien cedera fraktur terbuka derajat tipe III pada lampiran 2 yang memiliki jumlah absolut neutrofil di atas normal (absolut neutrofil $> 8.000/\mu\text{L}$).

Leukositosis pada trauma disebabkan oleh neutrofilia, yang merupakan hasil dari terjadinya marginasi neutrofil yang diinduksi oleh katekolamin.⁸ Saat terjadi cedera jaringan, neutrofil adalah

subpopulasi pertama yang meningkat dari leukosit yang memasuki jaringan yang mengalami trauma atau stres akut. Gangguan membran pada sel yang terjadi kerusakan dianggap sebagai faktor awal pencetus yang menyebabkan lokalisasi neutrofil ke daerah yang rusak untuk menghilangkan jaringan yang rusak melalui fagositosis.¹³ Sel-sel neutrofil dibawa ke lokasi jaringan yang rusak walaupun tidak terjadi infeksi, di mana neutrofil akan melakukan pembersihan debris dari sel yang mengalami kerusakan.¹⁴

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna secara analitik pada absolut neutrofil antara derajat cedera fraktur terbuka tipe I, tipe II dan tipe III Gustilo-Anderson dengan nilai $p > 0,05$ (0,245) sehingga belum bisa dijadikan patokan sebagai perbedaan antar tipe derajat cedera Gustilo-Anderson, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Kekurangan pada penelitian ini yaitu tidak digunakannya rumus besar sampel dalam menentukan jumlah sampel dalam penelitian, data yang masih sedikit serta tidak sama banyak antar tipe derajat cedera, isi rekam medis yang kurang lengkap terkait dengan asal subjek penelitian, lama sakit subjek penelitian dari kejadian cedera sebelum masuk rumah sakit sampai menjalani pemeriksaan dan pertimbangan analisis dengan mengikutsertakan usia.

Data absolut monosit dianalisis dengan uji One way anova seperti yang terlihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perbedaan Jumlah Absolut Monosit pada Derajat Cedera Fraktur Terbuka di RSUD Ulin Banjarmasin Periode Januari 2019-Juni 2022.

No.	Diagnosis Derajat Berdasarkan Klasifikasi <i>Gustilo-Anderson</i>	Uji <i>One way anova</i> (p)
1.	Tipe I	0,558
2.	Tipe II	
3.	Tipe III	

Keterangan:

* Uji analisa komparatif numerik data $p > 0,05$ = Tidak terdapat perbedaan bermakna

Berdasarkan hasil uji One way anova didapatkan $p=0,245$ seperti yang dapat

dilihat pada tabel 6. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan jumlah

absolut monosit pada pasien cedera fraktur terbuka derajat tipe I, tipe II dan tipe III di RSUD Ulin Banjarmasin secara bermakna karena nilai $p > 0,05$ sehingga hipotesis pada penelitian ini tidak dapat diterima. Uji analisis tidak dilanjutkan dengan uji \neg post hoc dikarenakan hasil uji One way anova tidak ditemukan perbedaan bermakna rerata absolut monosit antara derajat cedera fraktur terbuka.

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian serupa sebelumnya yang dilakukan oleh Asemota dkk¹², yang menemukan bahwa ada peningkatan absolut monosit secara signifikan pada pasien cedera muskuloskeletal. Pada penelitian Asemota dkk¹², dilakukan eksklusi pada subjek dengan penyakit infeksi, keganasan, gangguan imunitas dan diabetes yang tidak ikut dipertimbangkan dalam analisis penelitian ini.

Pada penelitian ini tidak mengikutsertakan kriteria data subjek penelitian berupa rentang waktu pasien sebelum masuk rumah sakit dengan waktu kejadian cedera fraktur terbuka pada pertimbangan analisis penelitian sehingga terjadi bias pada perbandingan hasil pemeriksaan.

Pada penelitian ini juga tidak mengikutsertakan variabel usia dalam pertimbangan analisis penelitian sehingga hasil yang didapatkan tidak sesuai dengan hipotesa yang dirancang pada awal penelitian ini.

Pada penelitian ini tidak dilakukan eksklusi terhadap data subjek penelitian berupa data pasien dengan penyakit komorbid sehingga tinggi rendahnya hasil pemeriksaan darah lengkap antara derajat cedera fraktur terbuka dapat terjadi bias.

Tidak terdapat pasien cedera fraktur terbuka derajat tipe I pada lampiran 2 yang memiliki jumlah absolut monosit di atas normal (absolut monosit $> 1.000/\mu\text{L}$). Didapatkan 1 pasien cedera fraktur terbuka derajat tipe II pada lampiran 2 yang memiliki jumlah absolut monosit di atas normal (absolut monosit $> 1.000/\mu\text{L}$). Ditemukan 8 pasien cedera fraktur terbuka

derajat tipe III pada lampiran 2 yang memiliki jumlah absolut monosit di atas normal (absolut monosit $> 1.000/\mu\text{L}$).

Monosit berfungsi menelan mikroba dalam darah dan jaringan. Apabila terjadi reaksi inflamasi, jumlah monosit akan meningkat dan masuk ke jaringan ekstraseluler lalu berdiferensiasi menjadi sel makrofag yang bisa hidup dalam lokasi terjadinya inflamasi lebih lama dibandingkan dengan neutrofil.¹¹ Neutrofil akan digantikan oleh monosit dalam waktu beberapa jam setelah cedera. Monosit kemudian akan berubah menjadi makrofag saat masuk ke jaringan untuk dapat melakukan fagositosis terhadap agen infeksi dan sel-sel jaringan yang rusak.⁷

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna secara analitik pada absolut monosit antara derajat cedera fraktur terbuka tipe I, tipe II dan tipe III Gustilo-Anderson dengan nilai $p > 0,05$ (0,245), oleh karena itu penelitian ini belum bisa dijadikan patokan sebagai perbedaan antar tipe derajat cedera Gustilo-Anderson. Kekurangan pada penelitian ini yaitu tidak digunakannya rumus besar sampel dalam menentukan jumlah sampel dalam penelitian, data yang masih sedikit serta tidak sama banyak antar tipe derajat cedera, isi rekam medis yang kurang lengkap terkait dengan asal subjek penelitian, lama sakit subjek penelitian dari kejadian cedera sebelum masuk rumah sakit sampai menjalani pemeriksaan dan pertimbangan analisis dengan mengikutsertakan usia.

PENUTUP

Populasi pasien cedera fraktur terbuka dari Januari 2019-Juni 2022 berjumlah 86 subjek. Dari 86 data subjek pasien fraktur terbuka, didapatkan 32 subjek yang memenuhi kriteria inklusi penelitian berupa adanya data pemeriksaan darah lengkap berupa neutrofil dan monosit serta diagnosis derajat cedera fraktur terbuka berdasarkan klasifikasi Gustilo-Anderson selama periode Januari 2019-Juni 2022.

Dalam penelitian ini didapatkan hasil

bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna jumlah absolut neutrofil dan monosit antara derajat cedera fraktur terbuka tipe I, tipe II dan tipe III berdasarkan klasifikasi *Gustilo-Anderson* di RSUD Ulin Banjarmasin Periode Januari 2019-Juni 2022 berdasarkan klasifikasi *Gustilo-Anderson*.

Perlu dilakukan penelitian perbedaan jumlah absolut neutrofil dan monosit pada derajat cedera fraktur terbuka lebih lanjut dengan menggunakan rumus besar sampel, melibatkan pengaruh usia, lama waktu pasien setelah kejadian trauma hingga masuk rumah sakit, asal daerah subjek penelitian dan eksklusi pasien dengan penyakit komorbid.

DAFTAR PUSTAKA

1. Diwan, A., Eberlin, K.R., Malcolm, R. The principles and practice of open fracture care , 2018. chinese journal of traumatology. 2018;21(4):187–92.
2. Corso, P., Finkelstein, E., Miller, T., Fiebelkorn, I., Zaloshnja, E. Incidence and lifetime costs of injuries in the united states. injury prevention. 2006; 12(4):212–8.
3. Luhur, JL., Dharmawa, I.P.G. Gambaran karakteristik pasien fraktur terbuka ekstremitas bawah di rumah sakit. nursing arts. 2021;15(1):60– 6.
4. Toroyan, T., Peden, M.M., Iaych, K. WHO launches second global status report on road safety. injury prevention. 2013;19(2):150.
5. Kepolisian Negara Republik Indonesia. Polantas dalam angka tahun 2014. Korps lalu lintas Republik Indonesia Jakarta. 2014;39(1):1–15.
6. Kim, P.H., Leopold, S.S. *Gustilo - Anderson classification. clinical orthopaedics and related research.* 2012;470(11):3270–4.
7. Rustiasari, U. Proses penyembuhan jaringan lunak muskuloskeletal. 2017;13:43–52.
8. Chang, D.C., Cornwell, E.E., Phillips, J., Paradise, J., Campbell, K. Early leukocytosis in trauma patients: what difference does it make? current surgery. 2003;60(6):632–5.
9. Santucci, C.A., Purcell, T.B., Mejia, C. Leukocytosis as a predictor of severe injury in blunt trauma. The western journal of emergency medicine. 2008;9(2):81–5.
10. Niriyana, W. Hubungan antara hitung leukosit dalam darah dengan derajat cedera kepala, adanya fokal lesi dan perdarahan subaraknoid traumatik di RSUP Sanglah Denpasar. Medicina. 2019;50(1):96–100.
11. Abbas, A.K., Lichtman, A.H. & Pillai, S. Basic immunology: functions and disorders of the immune system. 6th edition. Philadelphia; 2019.
12. Asemota, K.E., Ekene, E.N., Ehebha, S.E., Olowe, G.T. Leucocyte profile of adult nigerians as indicator of severity level of acute musculoskeletal trauma. International blood research & reviews. 2019;(September):1–9.
13. Butterfield, T.A., Best, T.M., Merrick, M.A. The dual roles of neutrophils and macrophages in inflammation: a critical balance between tissue damage and repair. Journal of athletic training. 2006;41(4):457–65.
14. Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Pillai, S. *Imunologi dasar abbas: fungsi dan kelainan sistem imun.* 5th edition. Singapore: Elsevier Ltd; 2016.