

GAMBARAN KADAR *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA OSTEOMYELITIS



Oleh:

DINI PASLA RAMADHANTI

G1A119145

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS JAMBI
2022**

GAMBARAN KADAR *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA OSTEOMYELITIS

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Kedokteran
pada Program Studi Kedokteran FKIK Universitas Jambi**



Oleh:

Dini Pasla Ramadhanti

G1A119145

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2022

**GAMBARAN KADAR *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA
OSTEOMYELITIS**

SKRIPSI



Disusun Oleh:

DINI PASLA RAMADHANTI

G1A119145

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2022

**GAMBARAN KADAR *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA
OSTEOMYELITIS**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Kedokteran pada
Program Studi Kedokteran FKIK Universitas Jambi



Diajukan Oleh:

DINI PASLA RAMADHANTI

G1A119145

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

**GAMBARAN KADAR *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA
OSTEOMYELITIS**

Disusun Oleh:

DINI PASLA RAMADHANTI

G1A119145

Telah Disetujui Dosen Pembimbing Skripsi

Pada Desember 2022

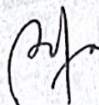
Disetujui

Pembimbing Substansi

Pembimbing Metodologi



dr. Lipinwati, M.Biomed
NIP: 197712282008122002



dr. Nindya Aryanty, Sp.A., M.Med.Ed
NIP: 198302912008012009

PENGESAHAN SKRIPSI

Skrripsi dengan judul **GAMBARAN KADAR C-REACTIVE PROTEIN (CRP) PADA OSTEOMYELITIS** yang disusun oleh Dini Pasla Ramadhanti, NIM G1A119145 telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada

Susunan Tim Penguji

Ketua : dr. Budi Justitia, Sp.OT., M.Kes
Sekretaris : Dr. dr. Fairuz, Sp.PA., M.Kes
Anggota : 1. dr. Lipinwati, M.Biomed
2. dr. Nindya Aryanty, Sp.A., M.Med.Ed

Disetujui:

Pembimbing Substansi



dr. Lipinwati, M.Biomed

NIP: 197712282008122002

Pembimbing Metodologi



dr. Nindya Aryanty, Sp.A., M.Med.Ed

NIP: 198302012008012009

Skrripsi Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran

Diketahui:

Dekan
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Jambi



Dr. dr. Humarvanto, Sp.OT, M.Kes

NIP : 197302092005011001

Ketua Jurusan Kedokteran
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Jambi



dr. Raihanah Suzan, M.Gizi, Sp.GK

NIP : 198304012008122004

**GAMBARAN KADAR *C-REACTIVE PROTEIN* (CRP) PADA
OSTEOMYELITIS**

Disusun Oleh:

DINI PASLA RAMADHANTI

G1A119145

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus di depan tim penguji pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 3 Januari 2023

Pukul : 12:00 WIB – Selesai

**Tempat : Kampus Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Jambi**

Pembimbing I : dr. Lipinwati, M.Biomed

Pembimbing II : dr. Nindya Aryanty, Sp.A., M.Med.Ed

Penguji I : dr. Budi Justitia, Sp.OT., M.Kes

Penguji II : Dr. dr. Fairuz, Sp.PA., M.Kes

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dini Pasla Ramadhanti

NIM : G1A119145

Jurusan : Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu
Kesehatan Universitas Jambi

Judul Skripsi : Gambaran Kadar *C-Reactive Protein* (CRP) Pada Osteomyelitis

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa tugas akhir skripsi ini adalah jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jambi, 5 Januari 2023

Yang membuat pernyataan:

Dini Pasla Ramadhanti

NIM. G1A119145

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Gambaran Kadar CRP Pada Pasien Osteomyelitis”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Program Studi Kedokteran Universitas Jambi.

Selama proses pendidikan dan penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa arahan, informasi, bimbingan, dan dukungan. Maka sebagai ungkapan hormat dan penghargaan penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Dr. Humaryanto, Sp.OT., M.Kes selaku Dekan Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi.
2. dr. Esa Indah Ayudia, M.Biomed selaku ketua Program Studi Kedokteran Universitas Jambi.
3. dr. Lipinwati, M.Biomed sebagai pembimbing substansi yang telah berkenan meluangkan waktu, memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. dr. Nindya Aryanty, Sp.A., M.Med.Ed sebagai pembimbing metodologi yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
5. dr. Budi Justitia, Sp.OT., M.Kes sebagai penguji yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk membantu, memberikan arahan, masukan dan juga membimbing penulis dalam melakukan penelitian ini.
6. Kedua orang tua Ayah Gubril, S.H dan Ibu Suneni, S.Tr.Keb, serta adik-adik saya Thoriq Azraqi dan Zia Nerilda Ulhaq atas doa dan dukungan yang tidak henti-hentinya diberikan kepada saya, selalu memberikan motivasi, dan menjadi sumber semangat terbesar bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

7. Sahabat-sahabat SMA dan Kuliah saya yang selalu mendo'akan, memberikan semangat, mendengarkan keluh kesah saya serta selalu memberikan dukungan penuh kepada saya.
8. Teman-teman seperjuangan Kedokteran angkatan 2019 yang selalu membantu dalam banyak hal, memberikan dukungan dan semangat satu sama lain.
9. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian proposal skripsi ini

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.

Jambi, 24 Desember 2022

Dini Pasla Ramadhani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	1
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR BAGAN.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
RIWAYAT HIDUP PENULIS	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II	5
2.1 Osteomyelitis	5
2.2 C-Reactive Protein (CRP)	15
2.3 CRP Dalam Osteomyelitis	18
2.4 Kerangka Teori.....	21
2.5 Kerangka Konsep.....	22
BAB III.....	23
3.1 Rancangan Penelitian	23
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.3 Subjek Penelitian	23
3.4 Variabel Penelitian	25
3.5 Definisi Operasional	25
3.6 Instrumen Penelitian.....	27
3.7 Pengumpulan Data	27
3.8 Pengelolaan Data dan Analisis Data	28
3.9 Etika Penelitian	28
3.10 Keterbatasan Penelitian.....	29
3.11 Alur Penelitian	30

BAB IV	31
4.1 Hasil Penelitian	31
4.2 Pembahasan	35
BAB V.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Lee-Waldvogel	7
Tabel 3. 1 Definisi Operasional.....	25
Tabel 4. 1 Karakteristik Subjek Penelitian.....	31
Tabel 4. 2 Distribusi Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Jenis Kelamin	32
Tabel 4. 3 Distribusi Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Usia	33
Tabel 4. 4 Gambaran Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Durasi	34
Tabel 4. 5 Gambaran Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Ada atau tidaknya Trauma ..	34
Tabel 4. 6 Gambaran Kadar CRP Pada Pasien Osteomyelitis	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Patofisiologi Osteomyelitis	23
Gambar 2. 2 Peningkatan Reaktan Fase Akut Selama Proses Inflamasi.....	32
Gambar 2. 3 Perubahan Pada Beberapa Reaktan Fase Akut Setelah Cedera Jaringan	33

DAFTAR BAGAN

Bagan 2. 1 Kerangka Teori	21
Bagan 2. 2 Kerangka Konsep.....	22
Bagan 3. 1 Alur Penelitian	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Survei Data Awal

Lampiran 2 Lembar Persetujuan (Informed Consent)

Lampiran 3 Surat Izin Penelitian

Lampiran 4 Output SPSS

DAFTAR SINGKATAN

DM	: Diabetes Mellitus
ESR	: <i>Erythrocyte Sedimentation Rate</i>
CRP	: <i>C-Reactive Protein</i>
MRI	: <i>Magnetic resonance imaging</i>
TNF	: <i>Tumor Necrosis Factor</i>
ELFA	: <i>Enzyme Linked Fluorescent Immuno-Assay</i>
ROS	: <i>Reactive Oxydation Species</i>

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Dini Pasla Ramadhanti, lahir di Jambi pada tanggal 5 Desember 2000 dari ayah bernama Gubril dan Ibu Suneni. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dengan satu adik laki-laki bernama Thoriq Azraqi dan satu adik perempuan bernama Zia Nerilda Ulhaq. Penulis menamatkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 23 Kota Jambi pada tahun 2012 lalu melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMPN 9 Kota Jambi dan lulus pada tahun 2015 kemudian melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas di SMAN 3 Kota Jambi dan lulus pada tahun 2018. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Strata 1 di jurusan kedokteran Universitas Jambi pada tahun 2019.

ABSTRACT

Background : Osteomyelitis is infection with bone. Osteomyelitis is most often caused by bacteria, Osteomyelitis can be measured use C-Reactive Protein (CRP). CRP is a parameter inflammation that has a good level of sensitivity and specificity.

Aims : Aims of this study is tp describe the level of CRP in Osteomyelitis

Methods : This study used a decriptive method, conducted from July-December 2022, with data collection used total sampling. Blood sampel is taken from osteomyelitis patients that meet inclusion and exclusion criteria. The data is presented with table.

Results : There are 14 osteomyelitis patients, with male sex, 10 sampels (71.4%). 26-35 years 4 sampels (28.6%). There are 3 sampels (21.4%) with acute osteomyelitis and 11 sampels (78.6%) with chronic osteomyelitis. There are 11 sampels (78.6%) traumatic osteomyelitis and 3 sampels (21.4%) non-traumatic osteomyelitis. There are 11 sampels (78.6%) with abnormal CRP levels.

Conclusion : Most of osteomyelitis patients is male gender, age group 26-35 years, patients with chronic osteomyelitis, patients with traumatic osteomyelitis, and the CRP levels of osteomyelitis patients are abnormal.

Keywords : Osteomyelitis, CRP.

ABSTRAK

Latar Belakang : Osteomyelitis adalah infeksi mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan tulang. Osteomyelitis paling sering disebabkan oleh bakteri. Osteomyelitis dapat diukur dengan menggunakan C-Reactive Protein (CRP). CRP adalah parameter inflamasi yang memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang baik.

Tujuan : Untuk menggambarkan kadar CRP pada osteomyelitis.

Metode : Penelitian ini menggunakan metode deskriptif, dilakukan dari Juli-Desember 2022, dengan pengambilan data menggunakan *total sampling*.

Hasil : Terdapat 14 pasien osteomyelitis, dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 10 sampel (71,4%), usia 26-35 tahun sebanyak 4 orang (28,6%). Terdapat 3 sampel (21,4%) dengan osteomyelitis akut dan 11 sampel (78,6%) dengan osteomyelitis kronik. Terdapat 11 sampel (78,6%) osteomyelitis trauma dan 3 orang (21,4%) osteomyelitis non trauma. Terdapat 11 sampel (78,6%) dengan kadar CRP tidak normal.

Kesimpulan : Pasien osteomyelitis kebanyakan berjenis kelamin laki-laki, kelompok usia 26-35 tahun, pasien dengan osteomyelitis kronik, pasien dengan osteomyelitis trauma, dan kadar CRP dari pasien osteomyelitis yang tidak normal.

Kata kunci : Osteomyelitis, CRP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Osteomyelitis merupakan peradangan yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan tulang. Osteomyelitis paling sering disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. *S. aureus* merupakan salah satu patogen yang dapat menyebabkan penyakit menular seperti infeksi ringan kulit, osteomyelitis, bakteremia, dan lain-lain.²³ *S. aureus* merupakan salah satu patogen yang paling umum dan sulit diberantas yang menyebabkan osteomyelitis.²⁴

Angka insiden kasus osteomyelitis di Indonesia dan secara global masih belum diketahui, namun di Amerika Serikat insiden osteomyelitis sebanyak 21,8 kasus per 100.000 orang per tahun pada tahun 1969-2009. Tahun 2000-2009, kasus osteomyelitis sebanyak 24,4 kasus per 100.000 orang per tahun. Jumlah ini mengalami peningkatan jika dibandingkan pada tahun 1969-1979, yang mana kasus osteomyelitis sebanyak 11,4 kasus per 100.000 orang per tahun.³ Kasus osteomyelitis di RSUD Raden Mattaher dan RS Dr. Bratanata Jambi pada tahun 2021 terkonfirmasi sebanyak 37 kasus pasien osteomyelitis.

Osteomyelitis terbagi berdasarkan mekanisme infeksi tulang dan temuan histopatologi. Berdasarkan mekanisme infeksi tulang terbagi menjadi *hematogenous*, *contiguous*, dan terkait dengan insufisiensi vaskular. Osteomyelitis *hematogenous* yaitu penyebaran bakteri melalui peredaran darah yang biasanya terjadi pada anak-anak. Osteomyelitis *contiguous* terjadi akibat inoculasi bakteri dari fokus yang berdekatan seperti osteomyelitis pasca trauma atau berhubungan dengan alat prostetik. Osteomyelitis terkait dengan insufisiensi vaskular yaitu infeksi yang memengaruhi kaki pasien dengan diabetes atau insufisiensi pembuluh darah perifer. Sedangkan berdasarkan temuan histopatologi terbagi menjadi akut dan kronik. Osteomyelitis akut

dikaitkan dengan perubahan inflamasi tulang yang disebabkan oleh bakteri patogen, dan gejala yang muncul biasanya dalam waktu 2 minggu setelah infeksi. Tulang nekrotik hadir dalam osteomyelitis kronik dengan gejala yang tidak muncul sampai 6 minggu setelah timbulnya infeksi. memiliki gejala mungkin tidak muncul sampai dengan 6 minggu setelah timbulnya infeksi. Menurut penelitian yang dilakukan di Amerika, ditemukan sekitar 25% osteomyelitis akut berlanjut menjadi kronis.^{1,6,10,29,52} Osteomyelitis paling sering timbul dari fraktur terbuka, infeksi pada kaki penderita diabetes, atau terapi bedah pada luka tertutup. Osteomyelitis pada fraktur terbuka terdapat insiden sebanyak 4-63%. Tingkat fraktur terbuka dilaporkan sebesar 11,5/100.000 orang per tahun, dengan komplikasi osteomyelitis hingga 30%.²⁸

Diagnosis osteomyelitis ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan laboratorium, dan pemeriksaan radiologi. Pada penelitian Nabiu dkk, mengatakan bahwa karakteristik klinis pasien osteomyelitis yaitu rasa nyeri dengan presentase (100%), demam (27,3%), adanya ulkus (36,4%), adanya nyeri tekan positif (77,3%), edema (18,2%), adanya gangguan mobilitas fisik (40,9%). Trauma dan DM merupakan faktor risiko utama penyebab osteomyelitis dengan presentase masing-masing 54,5%. Hasil pemeriksaan laboratorium terjadi peningkatan CRP dengan presentase 36,4%.²⁷

Mengingat perkembangan dari bakteri yang begitu cepat, sangat penting untuk mengidentifikasi perburukan pasien osteomyelitis secepatnya. Gejala klinis, hasil laboratorium, serta hasil rontgen dapat mengidentifikasi morbiditas dan mortalitas pada pasien osteomyelitis.¹¹ Oleh karena itu, biomarker diharapkan dapat digunakan sebagai pendeteksi awal untuk pasien osteomyelitis. Pada penelitian Wu, *et.al* (2020) menunjukkan bahwa sebanyak 54,60% pasien terkena osteomyelitis traumatik kronik dimana CRP memiliki sensitivitas dan spesifisitas 50,6% dan 59,4%.²⁸

CRP merupakan protein inflamasi fase akut. CRP menunjukkan peningkatan yang cukup besar pada infeksi bakteri akut, sementara pada infeksi

virus sedang atau tidak ada sama sekali. CRP merupakan faktor penting dalam elemen respon fase akut karena peningkatan konsentrasinya yang cepat dalam berbagai stadium inflamasi atau kerusakan jaringan.^{4,5} CRP digunakan untuk memantau perubahan peradangan yang terkait dengan banyak penyakit menular dan autoimun.¹⁴ CRP memiliki kadar serum yang meningkat atau menurun setidaknya 25% selama kondisi inflamasi.¹⁵ Nilai CRP mencerminkan tingkat keparahan peradangan atau cedera jaringan, mengalami peningkatan beberapa jam setelah proses akut dimulai dan menjadi normal dalam beberapa hari.¹⁸

CRP adalah penanda serologi dari kondisi inflamasi akut yang lebih cepat dan waktu paruh yang lebih pendek (19 jam) yang mengakibatkan penurunan cepat setelah peradangan sembuh, sehingga membantu tidak hanya untuk diagnosis tetapi juga sebagai respon terhadap pengobatan.¹⁷

Sehubung dengan kurangnya penelitian mengenai gambaran kadar CRP terhadap pasien osteomyelitis di Indonesia. Berdasarkan data-data di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai gambaran kadar CRP pada pasien osteomyelitis agar dapat mengambil keputusan dalam menyingkirkan diagnosis yang bukan osteomyelitis, dan juga berguna sebagai alat bantu mendiagnosis osteomyelitis dan menentukan penatalaksanaan yang tepat terhadap pasien osteomyelitis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, perlu untuk melihat gambaran kadar CRP pada pasien osteomyelitis?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran antara kadar CRP pada pasien osteomyelitis.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui karakteristik pasien osteomyelitis berdasarkan jenis kelamin dan usia.
2. Mengetahui gambaran kadar CRP pada pasien osteomyelitis
3. Mengetahui gambaran klasifikasi osteomyelitis akut dan kronik
4. Mengetahui gambaran klasifikasi osteomyelitis trauma dan non trauma

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang gambaran kadar CRP terhadap pasien osteomyelitis.

1.4.2 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

1. Memberikan informasi mengenai gambaran kadar CRP terhadap pasien osteomyelitis.
2. Dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya.

1.4.3 Manfaat Bagi Universitas Jambi

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dan arsip di perpustakaan FKIK UNJA yang dapat menambah wawasan kepada mahasiswa.

1.4.4 Manfaat Bagi Peneliti

1. Peneliti dapat mengetahui gambaran antara kadar CRP terhadap pasien osteomyelitis.
2. Peneliti dapat menambah pengetahuan dan wawasan dalam melakukan penelitian serta menjadi kesempatan bagi peneliti untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti pendidikan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Osteomyelitis

2.1.1 Definisi

Osteomyelitis merupakan infeksi yang terjadi pada tulang dan sumsum tulang.⁶ Berasal dari kata *osteon* (tulang) dan *myelo* (sumsum tulang) dan dikombinasikan dengan *itis* (inflamasi) untuk menggambarkan kondisi klinis dimana tulang terinfeksi oleh mikroorganisme. Osteomyelitis terbagi berdasarkan mekanisme infeksi yaitu *hematogenous*, *contiguous*, dan terkait dengan insufisiensi vaskular. Berdasarkan temuan histopatologi terbagi atas akut dan kronik. Osteomyelitis akut dikaitkan dengan perubahan inflamasi tulang yang disebabkan oleh bakteri patogen, dan gejala yang muncul biasanya dalam waktu 2 minggu setelah infeksi. Tulang nekrotik hadir dalam osteomyelitis kronik dengan gejala tidak muncul sampai 6 minggu setelah timbulnya infeksi.^{25,29,52}

2.1.2 Epidemiologi

Osteomyelitis akut dapat mempengaruhi semua kelompok usia, penyakit ini paling sering terlihat pada anak usia sekolah, dengan usia 7-10 tahun. Pada anak-anak, angka kejadian osteomyelitis akut yang dilaporkan berkisar antara 1:5000 dan 1:10.000 dengan rata-rata usia pasien usia 6 tahun. Penyakit ini terjadi pada anak laki-laki dua kali lipat lebih sering dibandingkan dari anak perempuan. Osteomyelitis jarang terjadi pada bayi muda (<4 bulan) tanpa faktor risiko yang mendasari. Risiko pada kelompok usia ini berhubungan dengan komplikasi saat lahir dan kerentanan pejamu.^{7,8}

Di Indonesia, insiden osteomyelitis adalah 0,5-2,4/100.000 penduduk dan mengalami peningkatan dengan bertambahnya usia. Di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung menemukan 151 kasus osteomyelitis dengan rentang usia terbanyak antara 17-25 tahun sebanyak 22 kasus (35,5%) dan 51 kasus (82,3%) terjadi pada laki-laki dan 11 kasus (17,7%) terjadi pada perempuan.⁹

Pada studi saat ini menunjukkan bahwa osteomyelitis kronis terjadi pada kelompok usia 41-50 tahun sebanyak 29,0%. Trauma lalu lintas adalah trauma yang paling sering menyebabkan luka terbuka, faktor patogen potensial untuk osteomyelitis traumatis. Selain itu, kelompok usia ini memiliki insiden diabetes yang tinggi, yang meningkatkan frekuensi osteomyelitis terkait diabetes. Kremers *et.al*, melaporkan bahwa pasien Amerika dengan osteomyelitis terkait diabetes telah meningkat dari 2,3/100.000 pada akhir 1970-an, menjadi 10,5/100.000 pada 1990-an, meskipun saat ini insidennya tampaknya stabil di sekitar 7,6/100.000.²

2.1.3 Etiologi

Sebagian besar kasus osteomyelitis disebabkan oleh infeksi. Meskipun spesies jamur seperti *Blastomyces*, *Coccidioides*, *Candida*, dan *Aspergillus* menyebabkan osteomyelitis. Bakteri merupakan agen mikroba utama osteomyelitis pada manusia. Secara umum, osteomyelitis yang berasal dari trauma atau infeksi yang *contiguous* seringkali bersifat polimikrobia. Bakteri gram-positif *Staphylococcus aureus* adalah penyebab osteomyelitis yang paling sering dengan persentase sebanyak 50-70% pada kasus osteomyelitis. Penyebab lain dari osteomyelitis yaitu *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, dan *Kingella kingae*.^{11,33}

2.1.4 Klasifikasi

Sistem klasifikasi Lee-Waldvogel mengklasifikasikan osteomyelitis menurut durasi penyakit (akut dan kronik) dan mekanisme infeksi (hematogen, *contiguous*, dan insufisiensi vaskular). Lee-Waldvogel menemukan bahwa klasifikasi ini tidak hanya menunjukkan bukti perbedaan dalam presentasi klinis tetapi juga meningkatkan tingkat kesembuhan penyakit.^{1,10}

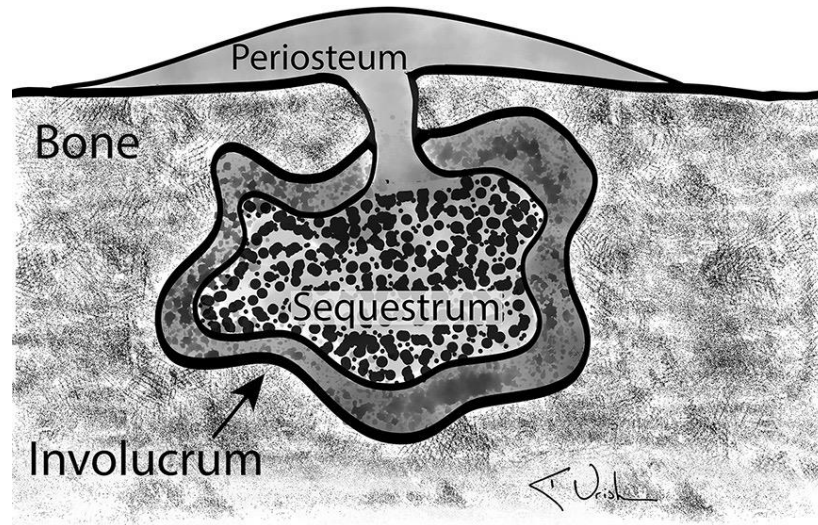
Tabel 2. 1 Klasifikasi Lee-Waldvogel

Mekanisme infeksi tulang	
<i>Hematogenous</i>	Infeksi sekunder untuk transportasi bakteri melalui darah. Sebagian besar infeksi pada anak-anak.
<i>Contiguous</i>	Inokulasi bakteri dari fokus yang berdekatan. Contoh: Osteomyelitis pascatrauma, infeksi yang berhubungan dengan alat prostetik.
Terkait dengan insufisiensi vaskular	Infeksi yang memengaruhi kaki pada pasien dengan diabetes, hanseniasis atau insufisiensi pembuluh darah perifer.
Lamanya infeksi	
Akut	Gejala awal osteomyelitis. Edema, pembentukan nanah, kemacetan pembuluh darah, trombosis pembuluh darah kecil.
Kronik	Kekambuhan kasus akut. Area iskemia, nekrosis, dan sekuestrasi tulang yang luas.

2.1.5 Patofisiologi

Kasus osteomyelitis berbeda-beda. Patofisiologi tergantung pada mekanisme perkembangan penyakit, lokasi anatomis di tulang, dan perbedaan struktural antara orang dewasa dan anak-anak. Osteomyelitis berhubungan dengan trauma, pembedahan, penyebaran jaringan lunak, atau implan periprostetik, di mana infeksi yang *contiguous* atau inokulasi mikroorganisme traumatis menyebabkan terjadinya infeksi tulang. Osteomyelitis dengan insufisiensi vaskular, seperti pada luka kronis pasien dengan penyakit vaskular perifer atau diabetes, di mana aliran darah terbatas atau trauma berulang menciptakan nidus untuk infeksi dan diregulasi respons imun.¹¹

Osteomyelitis hematogen akut biasanya terkait dengan pengumpulan vena yang fisiologis atau terjadi setelah trauma subakut, dan bakteremia transien selanjutnya menghasilkan deposisi mikroba di dekat metafisis. Osteomyelitis hematogen akut secara signifikan lebih sering terjadi pada populasi anak-anak. Pembuluh transfisis memungkinkan bakteri di metafisis bermigrasi ke epifisis. Bakteri juga dapat bermigrasi melalui pembuluh darah lokal dan sistem kanal Havers dan Volkmann untuk menyebar ke seluruh tulang panjang. Peradangan dari respon imun awal menghasilkan peningkatan tekanan intramedula dan penurunan aliran darah. *S. aureus* juga berkontribusi terhadap trombosis tulang melalui produksi koagulasi bersama dengan peradangan lokal yang menyebabkan nekrosis tulang. Segmen tulang nekrotik menjadi nidus untuk infeksi kronis dan dikenal sebagai *sequestrum*. Sebagai respons terhadap pembentukan *sequestrum*, periosteum menyediakan sel-sel progenitor yang berkontribusi pada pertumbuhan tulang lokal dan menutup infeksi dengan tulang baru yang termineralisasi, membentuk lesi patologis yang dikenal sebagai *involucrum*. Pembentukan *sequestrum* dan *involucrum* biasanya tidak terlihat sampai 6 minggu infeksi dan lebih menunjukkan infeksi kronis.¹¹



Gambar 2. 1 Patofisiologi Osteomyelitis

Terdapat perbedaan penting dalam patofisiologi antara osteomyelitis anak-anak dan dewasa pada sequalae mereka. Perbedaan yang paling penting melibatkan peran fisis pada osteomyelitis anak-anak dan risiko yang terkait untuk mengembangkan artritis septik. Fisis atau lempeng pertumbuhan merupakan area spesifik yang terdefinisi dengan baik di tulang antara epifisis dan metafisis, di mana sebagian besar pertumbuhan memanjang terjadi sampai anak mencapai tinggi akhir mereka. Fisis adalah penghalang alami untuk penyebaran infeksi, karena pembuluh darah dan interkoneksi osteon tidak melewati permukaan tulang rawan. Di pinggul, bahu, siku, dan pergelangan kaki, kapsul sendi meluas melewati fisis ke metafisis.¹¹

2.1.6 Gejala Klinis

Pada osteomyelitis akut memiliki gejala seperti nyeri, panas, edema, hiperemia, demam, dan malaise dengan onset penyakit yaitu 2 minggu. Pada osteomyelitis fraktur terbuka, fraktur tertutup dan juga kronis memiliki gejala seperti hiperemia, panas, dan edema, kehilangan tulang, pembentukan sequestrum, dan sklerosis tulang dengan onset penyakit 6 minggu.^{6,11,29} Gejala yang ditimbulkan pada

osteomyelitis diabetes kaki yaitu terjadi penyebaran yang *contiguous* dari jaringan lunak dan penetrasi melalui tulang.²⁶

2.1.7 Diagnosis

Diagnosis ditegakkan berdasarkan hasil anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang. Pada pemeriksaan penunjang terdiri dari pemeriksaan radiologi dan pemeriksaan laboratorium. Pada pemeriksaan radiologi terdapat pemeriksaan rontgen, CT scan, dan *Magnetic resonance imaging* (MRI). Pemeriksaan rontgen dapat menunjukkan daerah yang mencurigakan terhadap infeksi, berupa resorpsi tulang, *sequestrum*, pembentukan tulang baru pada periosteal atau endosteal dan iregularitas korteks. CT scan menjelaskan tulang lebih detail, adanya *sequestrum* dan perubahan kecil seperti erosi atau kerusakan korteks, reaksi periosteal atau endosteal, dan fistula intraosseus. *Magnetic resonance imaging* (MRI) untuk mendeteksi perubahan sumsum tulang akibat infeksi. Ini merupakan modalitas dengan sensitivitas tinggi untuk menilai pasien dengan osteomyelitis.^{12,16,25}

Pemeriksaan laboratorium terdapat pemeriksaan hitung jumlah leukosit, *Erythrocyte Sedimentation Rate* (ESR), dan *C-Reactive Protein* (CRP). Hasil jumlah leukosit terkadang meningkat ataupun normal. CRP dan ESR merupakan tanda inflamasi yang disebabkan oleh infeksi ataupun tidak. Hasil dari keduanya mengalami peningkatan pada osteomyelitis kronik. CRP sendiri memiliki tingkat sensitivitas dan spesifisitas diagnostik yang lebih tinggi dibandingkan ESR. Dengan nilai sensitivitas dan spesifisitas CRP 0,73-0,79 dan ESR 0,70-0,73.¹⁷

Standar baku untuk diagnosis infeksi yaitu mengisolasi patogen dari kultur. Pengecatan gram dapat juga membantu. Kultur bakteri dapat menunjukkan pertumbuhan yang positif dan mungkin dapat dipengaruhi oleh durasi kultur, penggunaan antibiotik sebelum kultur, dan strain bakteri yang memiliki aktivitas biofilm.⁴¹ Pemberian antibiotik sebelumnya atau penanganan yang salah saat mengambil spesimen dapat mengganggu pertumbuhan kuman. Kultur yang diambil dari swab luka dan biopsi dengan jarum pada tempat infeksi tidak cukup untuk menemukan patogen. Perry dkk,

melaporkan bahwa swab luka dan biopsi jarum mengidentifikasi patogen yang sama dengan pada spesimen saat debridemen sebesar 62% dan 55% dari pasien secara berurutan.⁴²

2.1.8 Komplikasi

Komplikasi yang terjadi pada osteomyelitis sebagai berikut:¹²

1. Pembentukan abses
2. Septik arthritis terutama di panggul
3. Gangguan pertumbuhan tulang
4. Kontraktur sendi
5. Fraktur patologis
6. Transformasi malignan menjadi karsinoma epidermoid dari jalur sinus yang menetap selama bertahun-tahun
7. Kematian karena sepsis

2.1.9 Tatalaksana

Penanganan yang dilakukan pada pasien osteomyelitis terbagi menjadi dua tahapan yaitu:

Tahap pertama : Debridemen, Stabilisasi Tulang dan Terapi Antibiotik

1. Debridemen

Ahli bedah Perancis yang mempopulerkan istilah “débridement,” yang artinya pengangkatan jaringan yang berkontraksi di sekitar luka. Pada saat ini istilah tersebut digunakan untuk prosedur insisi dan eksisi jaringan yang rusak. Untuk menentukan jaringan mana yang akan dipotong, ahli bedah menggunakan bantuan 4C untuk mengidentifikasi otot yang masih hidup: *Contraction* (kontraksi saat dijepit), *Consistency* (tidak lunak), *Capillary bleeding* saat dipotong, dan *Color* (warna merah, bukan pucat atau gelap).¹²

Langkah pertama dimulai dengan debridemen tulang yang nekrotik dan terinfeksi secara radikal termasuk kulit dan jaringan lunak. Pengendalian perdarahan dilakukan

untuk memastikan bahwa semua fokus infeksi telah dihilangkan, dan margin reseksi harus mengandung jaringan yang layak. Tulang yang hidup ditandai dengan titik perdarahan (*paprika sign*). Debridemen harus radikal dan tidak dibatasi oleh ketakutan akan kerusakan tulang atau jaringan.^{55,56}

Jika terdapat jaringan lunak yang sehat untuk menutupi luka dan pembentukan involucrum yang cukup, sequestrektomi, drainase, debridemen jaringan nekrotik dan irigasi yang banyak harus dikerjakan. Perawatan harus diberikan untuk tidak merusak jaringan lunak diatas periosteum dan mengangkat jaringan tulang mati. Periosteum harus diinsisi secara longitudinal untuk membuang sequestrum. Meninggalkan sequestrum di dalam involucrum tidak dianjurkan karena dapat membentuk tempat pertumbuhan bakteri. Periosteum harus dipertahankan dan dijahit membentuk struktur tubuler. Imobilisasi sangat penting setelah operasi. Debridemen dengan pembedahan merupakan hal penting dalam penanganan osteomyelitis selain antibiotik dan imobilisasi pada anak-anak.⁵⁸

Infeksi kronik sulit ditangani dengan cara tanpa pembedahan. Untuk mencegah kekambuhan, biofilm harus dieksisi dan luka harus diperbaiki. Luka yang hidup, bersih dan dapat dikendalikan sangat diperlukan untuk keberhasilan. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil termasuk kesehatan inang, ekstensi dari jaringan nekrotik, lokasi dari infeksi, dan keterbatasan karena penyakit. Pemilihan pasien untuk penyelamatan ekstremitas, amputasi ataupun paliatif diperlukan pada faktor tersebut.⁵⁸

2. Stabilisasi tulang

Stabilisasi tulang pada fraktur nonunion sangat penting untuk pengendalian infeksi. Namun, dengan adanya fiksasi internal, mikroorganisme dilindungi oleh biofilm yang melekat pada permukaan implan. Oleh karena itu, keputusan untuk mempertahankan atau mengeluarkan implan yang terinfeksi berbeda pada setiap pasien dan bergantung pada beberapa faktor yaitu status penyambungan tulang, stabilitas yang disediakan oleh implant, lokasi fraktur, dan waktu sejak dilakukan fiksasi fraktur.¹²

3. Antibiotik lokal

Ruangan kosong yang terjadi akibat debridemen dapat diisi oleh *polymethylmethacrylate* (PMMA) beads yang dikombinasi dengan antibiotik, seperti tobramycin, vancomycin, atau antibiotik spesifik lainnya yang tahan panas dan tersedia dalam bentuk serbuk. Penggunaan PMMA beads dengan antibiotik lokal dapat mengurangi insiden infeksi pada patah tulang terbuka yang berat. Jika perlu, debridemen ulang dapat dilakukan setelah 24-48 jam berdasarkan tingkat kontaminasi dan kerusakan jaringan lunak.⁵⁷

Konsentrasi antibiotik lokal yang tinggi dan tingkat antibiotik sistemik yang rendah meningkatkan aktivitas patogen dan mengurangi efek sistemik. Jumlah yang disarankan untuk 40 gram PMMA adalah 2,4-4,8 gram tobramycin, dan vancomycin. *Antibiotic-impregnated beads* digunakan bila terdapat ruangan kosong dan revisi akan dikerjakan, seperti debridemen ulang, penutupan jaringan lunak dan bone graft. Jika memungkinkan, defek dapat diisi dengan flap otot. Selain itu, beads dapat digunakan sebagai pengisi dibawah flap hingga digantikan oleh bone graft pada prosedur berikutnya. Banyak antibiotik mempunyai penetrasi yang buruk ke dalam tulang. *Antibiotic beads*, sebaliknya menyediakan konsentrasi antibiotik lokal yang tinggi, tidak bergantung pada aliran darah ke dalam tulang.⁵⁷

Pada patah tulang tertutup, konsentrasi tinggi *antibiotic-impregnated polymethylmethacrylate* (PMMA) beads dapat menghilangkan koloni biofilm. Lebih lanjut *antibiotic-impregnated polymethylmethacrylate* (PMMA) beads dapat mengisi ruangan kosong (spacer effect). Setelah penyembuhan luka, endapan dapat diangkat dan direkonstruksi dalam operasi bersih. Beads menutupi ruangan kosong sehingga mencegah akumulasi hematoma yang dapat berpotensi sebagai tempat infeksi. Beads antibiotik juga dapat mengurangi pembentukan jaringan parut pada defek tulang. Jika infeksi berlanjut, debridemen ulang, kultur dan pergantian beads antibiotik dapat dikerjakan beberapa hari atau minggu kemudian. Setelah infeksi telah terkontrol, beads dikeluarkan. Dalam kasus non union, *bone graft* dapat ditempatkan pada daerah *beads*.⁵⁸

4. Antibiotik sistemik

Pemberian secara intravena biasanya diberikan selama 4-6 minggu dan dapat dikerjakan pada pasien rawat jalan. Manajemen dengan periode yang lebih singkat dari terapi intravena (hingga 1 minggu), diikuti oleh antibiotik oral selama 6 minggu berhasil pada 91% pasien.⁵⁸

Tahap dua : Manajemen luka

Bergantung pada luasnya infeksi, penutupan luka tertunda atau primer dapat dilakukan pada pasien dengan jaringan lunak yang memadai. Debridemen ulang sering diperlukan. Jika terdapat kerusakan jaringan, penutupan dapat dicapai dengan flap lokal atau free flap, tetapi tergantung pada lokasi dan ekstensi defek jaringan lunak. Penutupan luka primer setelah debridemen tidak berhubungan dengan peningkatan resiko infeksi, tetapi dapat mencegah kontaminasi sekunder dan dapat mengurangi morbiditas, lama dirawat dan biaya. Namun terdapat kemungkinan clostridial myonecrosis, yang tidak hanya menyebabkan kehilangan anggota tubuh, tetapi juga kematian.⁵⁹

Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) telah menjadi terapi tambahan penting pada manajemen luka trauma dan insisi pembedahan yang berhubungan dengan trauma musculoskeletal. Mekanisme kerja NPWT meliputi menstabilkan lingkungan luka, mengurangi edema, meningkatkan perfusi jaringan, dan menstimulasi sel pada permukaan luka. NPWT merangsang jaringan granulasi dan angiogenesis yang dapat mendukung penutupan primer dan mengurangi kebutuhan untuk transfer jaringan. Selain itu, NPWT mengurangi kontaminasi oleh bakteri gram negatif.⁵⁹

2.2.0 Prognosis

Prognosis osteomyelitis tergantung pada virulensi organisme yang menginfeksi, status imun pasien, mekanisme infeksi, dan kondisi komorbiditas

pasien. Jika dikaitkan dengan sepsis atau penyakit serius yang mendasarinya, angka kematian terlihat rendah. Namun, tingkat morbiditas dapat terlihat signifikan dan mungkin mencakup penyebaran lokal ke jaringan lunak dan sendi.^{39,40}

2.2 C-Reactive Protein (CRP)

2.2.1. Definisi

C-Reactive Protein atau CRP adalah protein inflamasi fase akut homopentamerik. CRP ditemukan pada tahun 1930 oleh William Tillet dan Thomas Francis di *Rockefeller university*. Mereka menyelidiki serum pasien yang menderita tahap akut infeksi *Pneumococcus* kemudian dinamai berdasarkan reaksinya dengan C-Polisakarida *Pneumococcus*.^{4,5}

CRP adalah suatu protein fase akut yang dapat menggambarkan suatu respon fase akut pada inflamasi. Fase akut tersebut dapat bersifat lokal dan sistemik. Fase akut inflamasi yang bersifat lokal diantaranya adalah vasodilatasi, agregasi platelet, neutrophil chemotaxis dan pelepasan enzim lysosomal. Sedangkan fase akut inflamasi yang bersifat sistemik adalah demam, leukositosis, dan perubahan pada sintesis protein fase akut di hepar.⁴³

Efek fase akut (*acute phase response*) yang timbul dapat dijumpai pada berbagai macam cedera jaringan seperti infeksi, reaksi imunoalergi, cedera thermal, hipoksia, trauma, pembedahan dan keganasan. Secara klinis, pemeriksaan dari *acute phase protein* berguna untuk membantu menegakkan diagnosa. Dikarenakan protein ini tidak bersifat spesifik, maka lokasi atau letak organ yang mengalami infeksi atau inflamasi tidak dapat diketahui sehingga kadar dari pemeriksaan *acute phase protein* ini dapat digunakan untuk menilai perluasan aktivitas penyakit. Serupa dengan tumor markers, *acute phase protein* dapat digunakan untuk memonitor perkembangan penyakit terhadap respon terapi yang telah diberikan.⁴³

CRP adalah protein fase akut pertama yang dideskripsikan dan merupakan penanda sistemik yang sensitif dari kerusakan jaringan, infeksi, dan peradangan. CRP

adalah protein plasma terkonservasi yang disintesis di hati dan diinduksi oleh sitokin proinflamasi yang dilepaskan secara lokal di lokasi kerusakan jaringan, infeksi/inflamasi, dan dari pelepasan sistemik dengan kadar CRP normal yaitu <10 mg/L.^{13,18}

CRP bukan satu-satunya protein fase akut. Protein fase akut lainnya adalah transport protein (hepatoglobin, ceruloplasmin, α 1-trypsin inhibitor dan lain-lain), coagulation protein (fibrinogen, protrombin dan lain-lain) dan komponen komplemen (C3, C4, C5 dan lain-lain). CRP lebih dipilih untuk memonitor fase akut ini dikarenakan konsentrasi CRP meningkat relatif lebih tinggi dibandingkan konsentrasi dasarnya, bila dibandingkan dengan ESR CRP juga memiliki waktu yang singkat dan lebih sensitif dalam merespon suatu inflamasi. Selain itu tidak diperlukan biaya yang tinggi untuk melakukan pemeriksaan CRP.⁴³

2.2.2. Sintesis dan Struktur CRP

CRP disintesis oleh hepatosit dan digolongkan sebagai *suatu acute phase protein*. CRP akan meningkat didalam konsentrasi plasma apabila terjadi infeksi ataupun inflamasi. Apabila terjadi infeksi, sel-sel inflamasi seperti neutrophil granulocyte dan makrofag akan melepas cytokines yaitu : IL-1, IL-6, IL8 dan lain-lain. Cytokines, terutama IL-6, merangsang sintesis CRP di dalam hepar.⁴³

Sintesis CRP di hati berlangsung sangat cepat setelah ada sedikit rangsangan, konsentrasi serum meningkat diatas 5mg/L selama 6-8 jam dan mencapai puncak sekitar 24-48 jam. Waktu paruh dalam plasma adalah 19 jam dan menetap pada semua keadaan sehat dan sakit, sehingga satu-satunya penentu konsentrasi CRP di sirkulasi adalah menghitung sintesa IL-6 dengan demikian menggambarkan secara langsung intensitas proses patologi yang merangsang produksi CRP. Kadar CRP akan menurun tajam bila proses peradangan atau kerusakan jaringan mereda dan dalam waktu sekitar 24-48 jam telah mencapai nilai normal kembali .Kadar CRP stabil dalam plasma dan tidak dipengaruhi variasi diurnal. Banyak faktor yang dapat mengubah kadar CRP awal termasuk usia, jenis kelamin, status merokok, berat badan, kadar lipid, dan tekanan darah.^{4,13}

Clearance rate CRP adalah konstan, oleh karena itu kadar CRP di dalam darah hanya diatur oleh sintesis. CRP berfungsi sebagai opsonin terhadap bakteri, parasit dan kompleks immune. Pengukuran serial CRP dapat digunakan sebagai diagnostik untuk infeksi, monitoring efek terapi, dan deteksi dini pada kasus-kasus rekuren. Eisenhardt dkk pada tahun 2009 menemukan bahwa C-Reactive Protein terdapat dalam 2 bentuk, yaitu bentuk pentamer (pCRP) dan monomer (mCRP). Bentuk pentamer dihasilkan oleh sel hepatosit sebagai reaksi fase akut dalam respon terhadap infeksi, inflamasi dan kerusakan jaringan. Bentuk monomer berasal dari pentamer CRP yang mengalami dissosiasi dan mungkin dihasilkan juga oleh sel-sel ekstrahepatik seperti otot polos dinding arteri, jaringan adiposa dan makrofag.⁴³

2.2.3 Fungsi Biologi CRP

CRP bukan suatu antibodi, tetapi CRP mempunyai berbagai fungsi biologis yang menunjukkan peranannya pada proses peradangan dan mekanisme daya tahan tubuh terhadap infeksi.

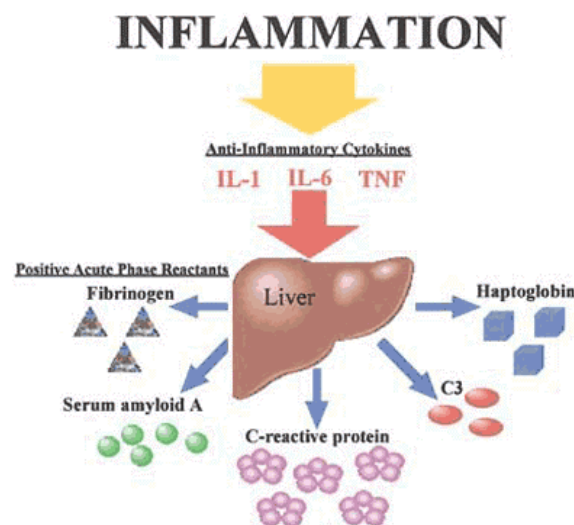
Beberapa hal yang diketahui tentang fungsi biologis CRP ialah:⁴³

1. CRP dapat mengikat C-polisakarida (CPS) dari berbagai bakteri melalui ^[11]reaksi presipitasi/aglutinasi.
2. CRP dapat meningkatkan aktivitas dan motilitas sel fagosit seperti granulosit dan monosit/makrofag.
3. CRP dapat mengaktifkan komplemen baik melalui jalur klasik mulai dengan C1q maupun jalur alternatif.
4. CRP mempunyai daya ikat selektif terhadap limfosit T. Dalam hal ini diduga CRP memegang peranan dalam pengaturan beberapa fungsi tertentu selama proses peradangan.
5. CRP mengenal residu fosforilkolin dari fosfolipid, lipoprotein membran sel rusak, kromatin inti dan kompleks DNA-histon.
6. CRP dapat mengikat dan mendetoksikasi bahan toksin endogen yang terbentuk sebagai hasil kerusakan jaringan.

2.3 CRP Dalam Osteomyelitis

Inflamasi atau peradangan adalah suatu respon tubuh terhadap kerusakan jaringan yang disebabkan oleh cedera fisik, cedera iskemik (suplai darah yang tidak mencukupi ke suatu organ), infeksi, dan jenis trauma lainnya. Osteomyelitis termasuk infeksi yang terjadi pada tulang dan sumsum tulang. Osteomyelitis berhubungan dengan peningkatan kadar CRP. Hubungan ini dijelaskan dengan terjadinya peningkatan kadar CRP pada setiap pasien osteomyelitis.¹⁹

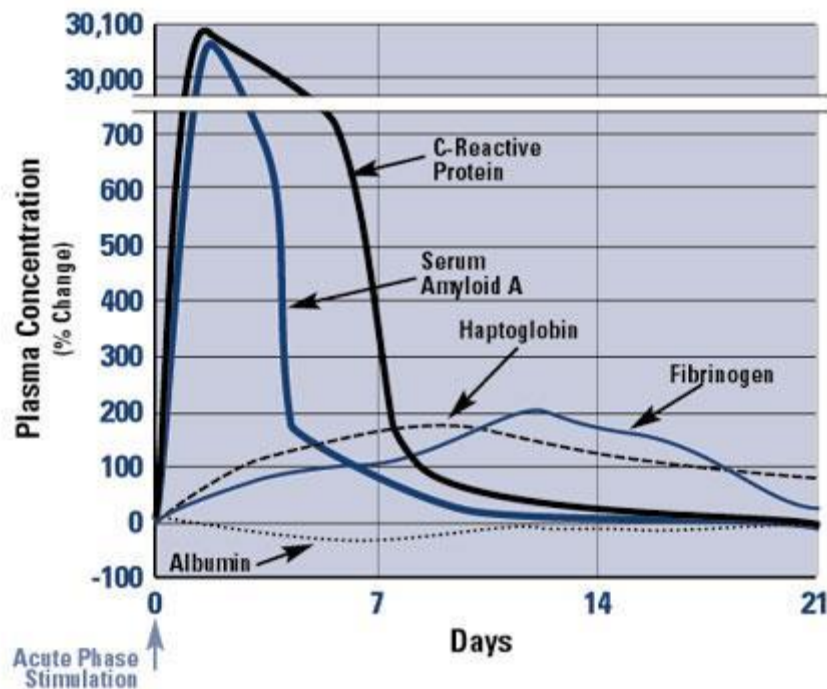
Reaktan fase akut adalah penanda protein yang meningkat selama proses infeksi akut atau kronis, memungkinkan kuantifikasi dan deteksi dengan tes darah. Jadi, infeksi bertindak sebagai stimulus yang kuat dalam peningkatan reaktan ini; infeksi bakteri menghadirkan rangsangan yang lebih kuat daripada infeksi parasit atau virus. Reaksi fase akut ini ditandai dengan penurunan atau peningkatan sintesis protein transpor yang dihasilkan oleh hati. Disebut protein negatif fase akut (albumin dan prealbumin) dan protein positif (CRP, komplemen C3 dan fibrinogen). Fungsi protein fase akut antara lain: memperbaiki mineral, menghambat protease, meningkatkan pembekuan darah, menghilangkan bahan asing dan imunomodulasi.⁵



Gambar 2. 2 Peningkatan Reaktan Fase Akut Selama Proses Inflamasi

Reaktan fase akut adalah kelompok protein heterogen yang disintesis di hati dan jumlahnya mer

transferrin dan ceruloplasmin; komponen pelengkap seperti C3 dan C4; protease inhibitor dan berbagai protein seperti albumin, fibronectin, protein C-reaktif dan protein amiloid A. Reaktan fase akut yang paling sering digunakan secara klinis adalah laju sedimentasi eritrosit (ESR) dan protein C-reaktif (CRP). Tingkat CRP mencerminkan perubahan aktivitas peradangan lebih cepat daripada ESR, sehingga mungkin CRP adalah tes yang baik untuk menilai tahap awal peradangan. ESR dapat meningkat bahkan tanpa adanya penyakit dan dapat meningkat seiring bertambahnya usia.⁵



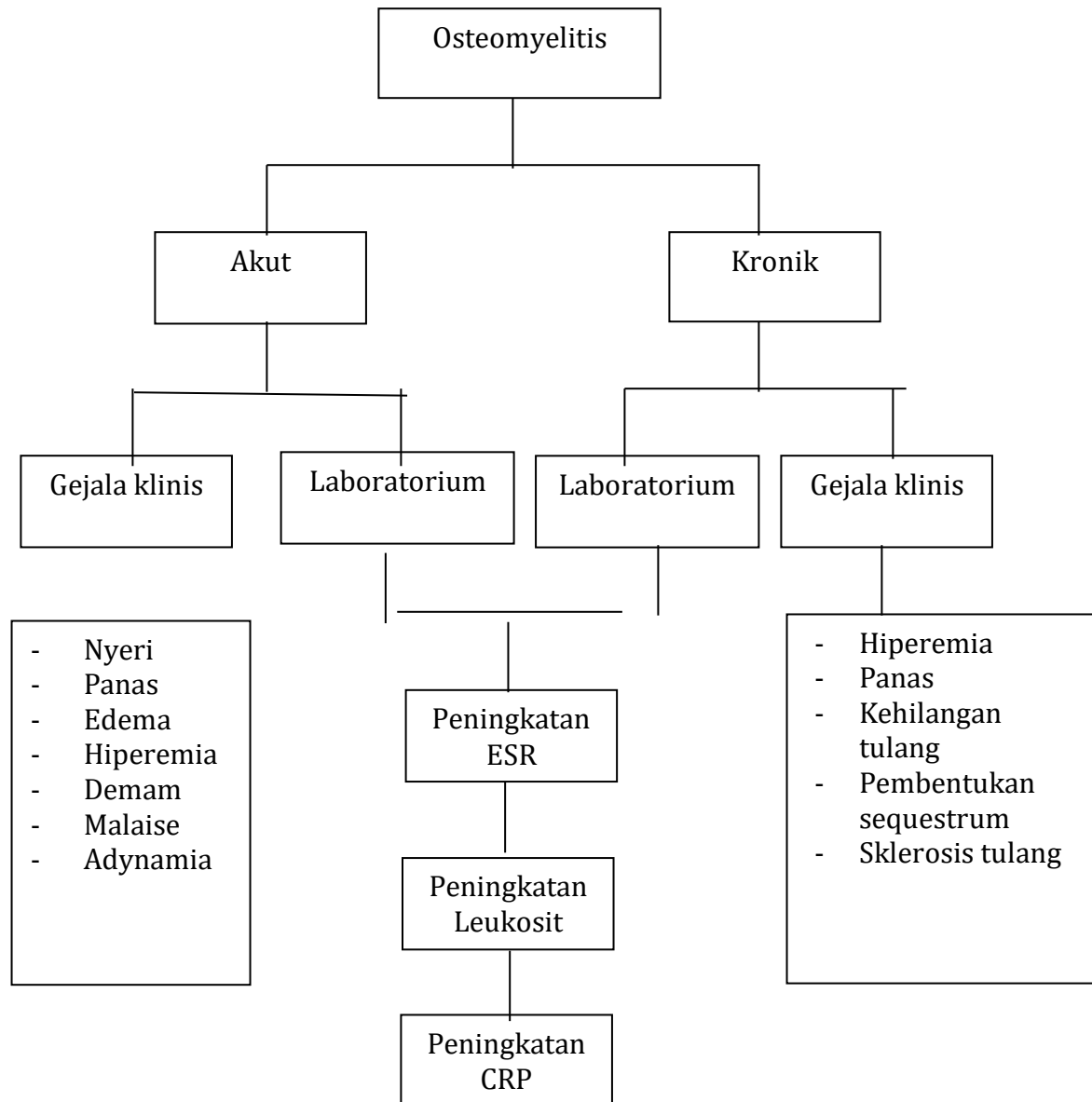
Gambar 2. 3 Perubahan Pada Beberapa Reaktan Fase Akut Setelah Cedera Jaringan

Di antara protein reaktif fase akut dapat ditemukan:⁵

1. Protein yang konsentrasinya meningkat 50% di atas tingkat basal:
 - Seruloplasmin
 - Komponen C3
 - Komponen C4

2. Protein yang konsentrasinya meningkat dari dua hingga tiga kali lipat dari tingkat basal:
 - ALF 1 antitripsin
 - Glikoprotein asam ALF 1
 - Antiquimiotripsina ALF 1
 - Haptoglobin
 - Fibrinogen
3. Protein yang konsentrasinya dapat meningkat 100 hingga 1000 kali lipat dari tingkat basal:
 - C-Reaktif Protein
 - SAA protein (komponen serum A dari amiloid)

2.4 Kerangka Teori

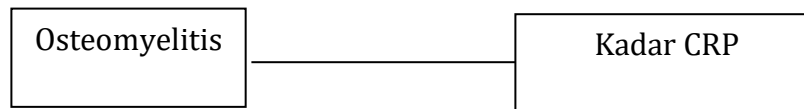


Bagan 2. 1 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep

**Variabel Bebas
(Independent Variabel)**

Variabel Terikat (Dependent Variabel)



Bagan 2. 2 Kerangka Konsep

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif untuk mengetahui gambaran kadar CRP pada pasien osteomyelitis.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Pada Penelitian ini pasien osteomyelitis didapatkan dari RSUD Raden Mattaher, RSUD H. Abdul Manap, RS Dr. Bratanata, RSI Arafah dan pemeriksaan CRP dilakukan di Laboratorium Klinik Spesialis Prima.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli - Desember 2022.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah pasien dengan kasus osteomyelitis.

3.3.2 Subjek Penelitian dan Besar Sampel

Subjek penelitian ini adalah pasien osteomyelitis yang dirawat di RSUD Raden Mattaher, RSUD H. Abdul Manap, RS Dr. Bratanata, dan RSI Arafah pada tahun 2021-2022. Jumlah sampel dicari dengan rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan:

n = Ukuran sampel/jumlah responden

N = Ukuran populasi = 37 orang, data pasien osteomyelitis di RSUD Raden Mattaher dan RS Dr. Bratanata.

e = Presentasi kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir

Dalam rumus Slovin terdapat ketentuan sebagai berikut:

Nilai e = 0,1 (10%) untuk populasi dalam jumlah besar

Nilai e = 0,2 (20%) untuk populasi dalam jumlah kecil

Rentang sampel yang diambil pada rumus Slovin adalah berkisar 10-20% dari populasi penelitian.

Sehingga jumlah sampel yang dihasilkan adalah:

$$n = \frac{37}{1 + 37(0,1)^2}$$

$$n = 27$$

Mempertimbangkan kemungkinan terdapat subjek terpilih yang *drop out*, *loss to follow up*, atau subjek yang tidak taat maka ditambahkan 10%, sehingga jumlah sampel yang dihasilkan yaitu:

$$n = 30 \text{ orang}$$

Maka sampel yang diambil minimal berjumlah 30 subjek.

3.3.3 Kriteria Sampel

3.3.3.1 Kriteria Inklusi

1. Pasien yang terdiagnosis osteomyelitis.
2. Bersedia menjadi subjek penelitian.

3.3.3.2 Kriteria Ekslusi

1. Pasien dengan malignansi, luka bakar sebelumnya, *Mild Cognitive Impairment* (MCI), tumor emboli, riwayat minum obat immunosupresan, riwayat tuberkulosis (TB)
2. Pasien anak-anak (<18 tahun)

3.3.4 Cara Pengambilan Sampel

Teknik sampling pada penelitian ini adalah *total sampling*. *Total sampling* yaitu mengambil semua data rekam medis pasien osteomyelitis di rumah sakit.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kadar CRP.

3.4.2 Variabel Independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah osteomyelitis.

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional digunakan untuk menggambarkan pengertian tiap variabel yang digunakan untuk menunjukkan cara mengukur serta hasil ukur tiap variabel tersebut.

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
1.	Jenis kelamin	Indikasi jenis kelamin ketika lahir	Kuisisioner	Pengisian kuisisioner yang diisi oleh pasien	- Laki-laki - Perempuan	Nominal

2.	Usia	Usia pada pasien osteomyelitis	Kuisisioner	Pengisian kuisisioner yang diisi oleh pasien	- 17-25 tahun - 26-35 tahun - 36-45 tahun - 46-55 tahun - 56-65 tahun - > 65 tahun	Interval
3.	Osteomyelitis berdasarkan durasi	Osteomyelitis yang diketahui berdasarkan waktu terjadinya infeksi	Waktu terjadi infeksi	Melihat rekam medis	- Osteomyelitis Akut (< 2 minggu) - Osteomyelitis Kronik (> 6 minggu)	Nominal
4.	Osteomyelitis berdasarkan ada atau tidaknya trauma	Osteomyelitis yang diketahui dengan ada atau tidaknya trauma	Ada atau tidaknya trauma	Melihat rekam medis	- Osteomyelitis Trauma (ada riwayat trauma) - Osteomyelitis Non trauma (DM)	Nominal
5.	CRP	Protein fase akut yang dapat menggambarkan suatu respon fase akut pada inflamasi.	Mini vidas	<i>Enzyme Linked Fluorescent Immuno-Assay (ELFA)</i>	- <10 mg/L : Normal - >10 mg/L : Tidak normal	Nominal

3.6 Instrumen Penelitian

Peneliti memberikan lembar informed consent kepada pasien, kemudian setelah pasien menandatangani lembar informed consent sebagai tanda bahwa pasien setuju peneliti mengambil sampel darah pasien dengan bantuan petugas RS, setelah sampel darah didapatkan peneliti melakukan pemeriksaan CRP di Laboratorium Klinik Spesialis Prima.

3.7 Pengumpulan Data

Pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh informasi dalam menyusun hasil penelitian dengan akurat, berikut data yang diambil dalam penelitian:

3.7.1 Data Primer

Pengumpulan data primer meliputi gejala klinik pasien osteomyelitis (seperti nyeri, demam, bengkak, luka, pus, dapat digerakkan, merah) dan hasil kadar CRP pasien osteomyelitis.

3.7.2 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder meliputi hasil rekam medis. Pengumpulan rekam medis meliputi data pasien yang terdiri dari jenis kelamin, umur, lokasi luka, riwayat trauma, riwayat operasi sebelumnya, onset osteomyelitis, riwayat penyakit penyerta seperti DM.

3.8 Pengelolaan Data dan Analisis Data

3.8.1 Pengelolaan Data

Data yang terkumpul selanjutnya diolah melalui tahapan sebagai berikut:

1. Editing

Melakukan pemeriksaan kembali data yang telah dikumpulkan agar menghindari kesalahan dan menjamin data sudah lengkap dan benar.

2. Coding

Memberikan kode pada setiap data yang ada untuk mempermudah dalam proses memasukkan data.

3. Entry

Semua data yang telah terkumpul dan diberi kode, data dimasukkan ke dalam program komputer

4. Cleaning

Memastikan bahwa data yang sudah dimasukkan ke dalam program untuk dianalisis, tidak ada yang salah atau hilang. Setelah data sudah benar lalu dianalisis untuk mendapatkan informasi dari data yang didapat.

3.8.2 Analisis Data

Pada penelitian ini dilakukan analisis univariat. Analisis univariat digunakan dalam menyajikan data karakteristik pasien, kadar CRP, dan klasifikasi osteomyelitis berdasarkan durasi dan ada atau tidaknya trauma.

3.9 Etika Penelitian

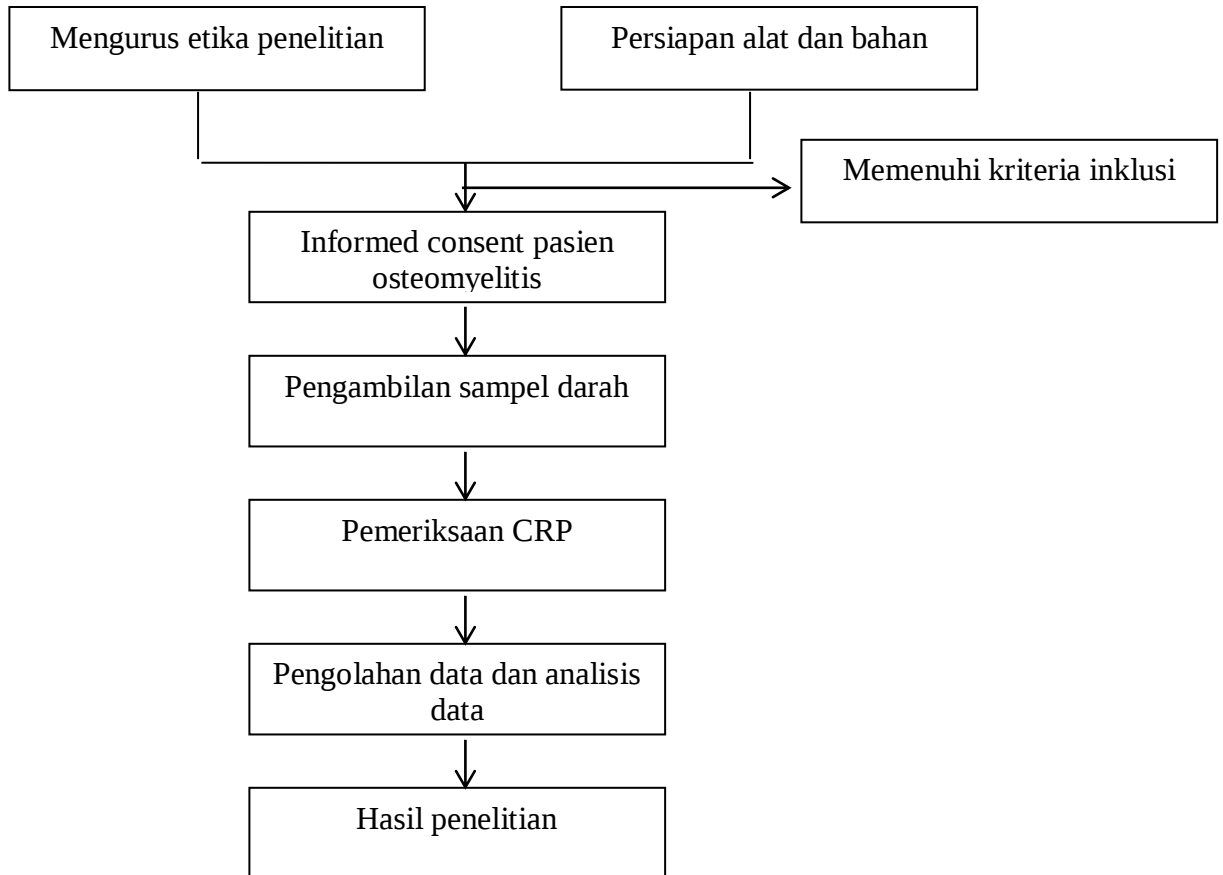
Sebelum melakukan penelitian, peneliti mengurus perizinan dari Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi yang ditunjukkan ke bagian Diklat untuk melakukan penelitian di RSUD Raden Mattaher, RSUD H. Abdul Manap, RS

Dr. Bratanata, RSI Arafah dan melakukan pemeriksaan CRP di Laboratorium Klinik Spesialis Prima. Selanjutnya, peneliti memberikan lembar persetujuan untuk melaksanakan penelitian sehingga reponden akan mengerti maksud dan tujuan dari penelitian ini.

3.10 Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini jumlah sampel yang kurang mencukupi mengakibatkan hasil yang didapatkan pada penelitian kurang maksimal dan cakupan lokasi penelitian yang terbatas.

3.11 Alur Penelitian



Bagan 3. 1 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran kadar CRP pada pasien osteomyelitis. Penelitian dilakukan di RSUD Raden Mattaher, RSUD H. Abdul Manap, RSI Arafah, RS Bratanata dengan sampel sebanyak 30 sampel. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah pasien osteomyelitis pada rumah sakit tersebut dengan melakukan informed consent dan mengambil sampel darah pada pasien. Penelitian ini dilakukan analisis univariat untuk menilai karakteristik sampel berupa jenis kelamin, usia, osteomyelitis berdasarkan durasi, serta osteomyelitis berdasarkan ada atau tidaknya trauma.

Berikut merupakan karakteristik pasien osteomyelitis.

Tabel 4. 1 Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin	Laki-laki	10	71,4%
	Perempuan	4	28,6%
Usia	17-25 tahun	2	14,3%
	26-35 tahun	4	28,6%
	36-45 tahun	3	21,4%
	46-55 tahun	1	7,1%
	56-65 tahun	3	21,4%
	> 65 tahun	1	7,1%
Osteomyelitis berdasarkan durasi	Akut	3	21,4%
	Kronik	11	78,6%
Osteomyelitis	Trauma	11	78,6%

berdasarkan ada atau tidaknya trauma	Non trauma	3	21,4%
CRP	Normal	3	21,4%
	Tidak normal	11	78,6%

Pada tabel 4.1 didapatkan bahwa mayoritas pasien osteomyelitis berada pada kelompok berjenis kelamin laki-laki (71,4%), usia 26-35 tahun (28,6%), osteomyelitis kronik (78,6%), osteomyelitis trauma (78,6%), dan CRP tidak normal (78,6%).

4.1.1 Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan distribusi pasien osteomyelitis berdasarkan jenis kelamin sebagai berikut.

Tabel 4. 2 Distribusi Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	N	%
Laki-laki	10	71,4%
Perempuan	4	28,6%
Total	14	100%

Berdasarkan dari tabel 4.2 didapatkan bahwa, pasien yang berjenis kelamin laki-laki berjumlah 10 orang (71,4%) dan perempuan berjumlah 4 orang (28,6%).

4.1.2 Distribusi Subjek Penelitian Berdasarkan Usia

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan distribusi pasien osteomyelitis berdasarkan durasi sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Distribusi Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Usia

Usia	N	%
17-25 tahun	2	14,3%
26-35 tahun	4	28,6%
36-45 tahun	3	21,4%
46-55 tahun	1	7,1%
56-65 tahun	3	21,4%
> 65 tahun	1	7,1%
Total	14	100%

Berdasarkan tabel 4.3 didapatkan, pasien dengan usia 17-25 tahun berjumlah 2 orang (14,3%), usia 26-35 tahun berjumlah 4 orang (28,6%), usia 36-45 tahun berjumlah 3 orang (21,4%), usia 46-55 tahun berjumlah 1 orang (7,1%), usia 56-65 tahun berjumlah 3 orang (21,4%), dan usia > 65 tahun berjumlah 1 orang (7,1%).

4.1.3 Gambaran Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Durasi

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan gambaran pasien osteomyelitis berdasarkan durasi sebagai berikut.

Tabel 4. 4 Gambaran Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Durasi

Osteomyelitis Durasi	N	%
Akut	3	21,4%
Kronik	11	78,6%
Total	14	100%

Berdasarkan tabel 4.4 didapatkan, pasien dengan osteomyelitis akut berjumlah 3 orang (21,4%) dan osteomyelitis kronik berjumlah 11 orang (78,6%).

4.1.4 Gambaran Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Ada atau Tidaknya Trauma

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan gambaran pasien osteomyelitis berdasarkan ada atau tidaknya trauma sebagai berikut.

Tabel 4. 5 Gambaran Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Ada atau tidaknya Trauma

Osteomyelitis Ada atau Tidaknya Trauma	N	%
Trauma	11	78,6%
Non Trauma	3	21,4%
Total	14	100%

Berdasarkan tabel 4.5 didapatkan, pasien dengan osteomyelitis trauma berjumlah 11 orang (78,6%) dan osteomyelitis non trauma berjumlah 3 orang (21,4%).

4.1.5 Gambaran Kadar CRP Pada Pasien Osteomyelitis

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan gambaran kadar CRP pada pasien osteomyelitis sebagai berikut.

Tabel 4. 6 Gambaran Kadar CRP Pada Pasien Osteomyelitis

CRP	N	%
Normal	3	21,4%
Tidak Normal	11	78,6%
Total	14	100%

Berdasarkan tabel 4.6 didapatkan, pasien dengan kadar CRP normal berjumlah 3 orang (21,4%) dan kadar CRP tidak normal sebanyak 11 orang (78,6%).

4.2 Pembahasan

4.2.1 Gambaran Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil penelitian berdasarkan tabel 4.2 didapatkan bahwa kelompok pasien terbanyak yaitu berjenis kelamin laki-laki yang berjumlah 10 orang (71,4%) sedangkan berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 4 orang (28,6%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Gunawan (2019) bahwa 51 kasus pasien osteomyelitis yang berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 40 pasien (78,4%) sedangkan berjenis kelamin perempuan yaitu sebanyak 11 pasien (21,6%).²⁵ Hasil yang sama juga ditemukan pada penelitian Indira dkk (2016) yang menyatakan bahwa 51 pasien osteomyelitis terjadi pada laki-laki (82,3%) dan 11 pasien (17,7%) terjadi pada perempuan dengan perbandingan 4 : 1.⁹ Hasil serupa juga didapatkan pada penelitian Kremers, et.al (2015) yang menunjukkan bahwa osteomyelitis lebih banyak terkena pada laki-laki dibandingkan perempuan.¹⁹ Pada penelitian Omoke (2018) menyebutkan bahwa osteomyelitis lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan dengan perbandingan 1.7:1.²⁰ Hasil yang sama juga dilaporkan pada penelitian yang dilakukan oleh Sitinjak dkk di RSUP Dr. M. Djamil Padang, dimana kejadian osteomyelitis banyak terjadi pada laki-laki yaitu sebanyak 31 orang (79,5%) dibandingkan perempuan 8 orang (20,5%).³³ Pada penelitian yang dilakukan Adidharma dkk (2020) juga menyatakan bahwa pasien osteomyelitis paling banyak

berjenis kelamin laki-laki (66,7%) sedangkan pada perempuan (33,3%).³⁰ Hasil yang sama didapatkan pada penelitian Adiwenanto dan Sutejo di RS Dr. Kariadi Semarang pada tahun 2001-2005, didapatkan bahwa pasien yang terkena osteomyelitis paling banyak berjenis kelamin laki-laki sebanyak 26 orang (78,8%) dan pada perempuan sebanyak 7 orang (21,2%).⁴⁴ Kondisi ini terjadi dikarenakan secara tingkat aktivitas fisik laki-laki lebih tinggi dari pada perempuan sehingga laki-laki memiliki kemungkinan lebih tinggi untuk terpapar faktor risiko osteomyelitis ini salah satunya adalah fraktur.³⁰

Hal ini sejalan dengan pendapat Sjamsuhidajat dan Jong (2005) yang menyatakan bahwa fraktur cenderung terjadi pada laki-laki dan sering berhubungan dengan olahraga, pekerjaan, atau luka yang disebabkan oleh kendaraan bermotor. Hal ini diasumsikan karena laki-laki lebih sering keluar rumah dengan mobilitas yang tinggi dan menggunakan kendaraan bermotor. Mobilisasi yang lebih banyak dilakukan oleh laki-laki menjadi penyebab tingginya risiko fraktur.⁴⁵

4.2.2 Gambaran Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Usia

Hasil penelitian berdasarkan tabel 4.3 didapatkan bahwa kelompok pasien terbanyak pada usia 26-35 tahun yaitu sebanyak 4 orang (28,6%), diikuti rentang usia 36-45 tahun sebanyak 3 orang (21,4%), usia 56-65 tahun sebanyak 3 orang (21,4%), usia 17-25 tahun sebanyak 2 orang (14,3%), usia 46-55 tahun sebanyak 1 orang (7,1%) dan usia >65 tahun sebanyak 1 orang (7,1%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nigatie et al (2017) yang dilakukan di rumah sakit Etiopia bahwa kasus osteomyelitis paling banyak terjadi pada rentang usia 18-27 tahun yaitu sebanyak 122 pasien (51,2%), kemudian diikuti rentang usia 28-37 tahun yaitu sebanyak 54 pasien (22,6%).⁴⁶ Hasil yang serupa ditemukan pada penelitian Indira dkk (2016), didapatkan bahwa rentang usia terbanyak pasien osteomyelitis yaitu pada rentang usia 17-25 tahun sebanyak 22 orang (35,5%), diikuti usia 36-45 tahun sebanyak 12 orang (19,4%), usia 26-35 tahun sebanyak 7 orang (11,3%), usia 46-55 tahun dan

56-65 tahun sebanyak 6 orang (9,7%).⁹ Hal yang sama juga didapatkan pada penelitian Nadhirah (2015), didapatkan pasien osteomyelitis paling banyak pada rentang usia 26-35 tahun sebanyak 17 pasien (48,5%) dan diikuti rentang usia 46-55 tahun sebanyak 8 pasien (22,9%).⁴⁷ Hasil yang tidak jauh berbeda didapatkan pada penelitian Adidharma dkk, didapatkan rerata usia terbanyak yaitu pada usia 40-49 tahun sebanyak 4 orang (26,7%).³⁰ Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian Adiwenanto dan Sutejo di RS Dr. Kariadi Semarang pada tahun 2001-2005, didapatkan bahwa rentang usia terbanyak pada pasien osteomyelitis yaitu berusia 21-30 tahun sebanyak 10 orang (30,3%).⁴⁴ Hasil penelitian Kremers et al., didapatkan rerata usia pasien osteomyelitis berkisar 25-52 tahun.¹⁹ Hal ini disebabkan karena tingginya tingkat aktivitas pada usia tersebut yang memungkinkan terkena osteomyelitis dan pada orang tua cenderung mengalami osteomyelitis karena sifat alami penuaan yang menurunkan kekebalan dan penyakit penyerta seperti diabetes melitus (DM), ulkus tekanan, dan intervensi bedah.³³ Orang tua juga umumnya terjadi penurunan kemampuan fisiologis dan kognitif, salah satunya penurunan kemampuan penyembuhan diri.⁴⁵

4.2.3 Gambaran Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Durasi

Hasil penelitian berdasarkan tabel 4.4 didapatkan bahwa kelompok pasien dengan osteomyelitis kronik sebanyak 11 orang (78,6%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Adidharma dkk (2020) bahwa sebanyak 15 pasien osteomyelitis yang terdata di RSUP Sanglah yang terdiri dari 7 pasien (46,7%) merupakan osteomyelitis akut sedangkan sisanya 8 pasien (53,3%) merupakan osteomyelitis kronis.³⁰ Hasil yang serupa didapatkan dari penelitian yang dilakukan oleh Perez dkk (2014) di Spanyol yaitu dari 63 pasien didapatkan 26 pasien (41,3%) merupakan osteomyelitis akut dan 37 pasien (58,7%) merupakan osteomyelitis kronis.⁵¹ Hal yang berbeda didapatkan pada penelitian Grigorian et al., menyatakan bahwa pada kasus traumatis, osteomyelitis akut dilaporkan paling sering terjadi setelah patah tulang

terbuka dengan kejadian 63%. Tingkat fraktur terbuka telah dilaporkan sebesar 11,5 per 100.000 orang per tahun, dengan komplikasi osteomyelitis hingga 30% kasus.³¹

Pada penelitian ini didapatkan terbanyak kasus osteomyelitis kronik yang disebabkan oleh trauma (fraktur terbuka). Berdasarkan teori, fraktur terbuka berkontribusi pada kejadian osteomyelitis akut. Namun, pada penelitian ini didapatkan pasien berbobot dalam kondisi osteomyelitis kronik. Hal ini mungkin disebabkan oleh keterlambatan pasien mencari pertolongan sedini mungkin setelah mengalami fraktur. Penelitian oleh Zakaria dkk (2019), didapatkan bahwa di Indonesia masih banyak orang-orang yang mengalami patah tulang berobat ke tukang urut karena menganggap pengobatan alternatif tersebut lebih ampuh dibandingkan pengobatan yang dilakukan oleh dokter. Berbagai jenis pengobatan alternatif yang terdapat di Indonesia seperti pemberian ramuan obat, pengobatan tradisional urut pijat, pengobatan tradisional patah tulang, dan pengobatan tradisional dengan benda tumpul. Para dukun atau terapis penyakit tulang pada umumnya melakukan pengobatan dengan cara mengurut untuk mereposisi tulang. Reposisi dilakukan dengan kayu atau bidai dan memberi kompres dengan ramuan daun-daunan dan akar-akaran.⁴⁹ Hal serupa juga didapatkan pada penelitian Pudyastuti dkk (2022), didapatkan bahwa pada masyarakat di desa liang pengobatan alternatif merupakan pengobatan yang digunakan sejak zaman dahulu yang diturunkan dan dikembangkan. Pengobatan yang digunakan yaitu pengobatan patah tulang bara api talou dimana pada prosesnya diberikan arang, daun pisang serta minyak kelapa pada daerah yang mengalami patah tulang.⁵³ Hal yang sama juga didapatkan pada penelitian yang dilakukan oleh Sjoraida dkk (2018), didapatkan bahwa masih banyak masyarakat yang melakukan pengobatan tradisional seperti pada kondisi patah tulang terbuka dimana akan dilakukan pemijatan pada daerah yang mengalami patah tulang dan juga dilakukan tindakan pemasangan kayu yang dibalut oleh parutan umbi-umbian.⁵⁴

Kejadian osteomyelitis akut dan kronik dapat terjadi karena inokulasi dari daerah infeksi lain yang berdekatan dan dapat pula melalui kontaminasi langsung di

lokasi cedera. Faktor hygiene yang buruk dan trauma pada tulang meningkatkan terjadinya infeksi yang dapat menyebabkan luka terbuka sehingga menjadi jalan masuk bagi bakteri penyebab infeksi.¹² Beberapa keadaan sistemik yang memperberat osteomyelitis seperti malnutrisi, diabetes, uremia merupakan faktor predisposisi terjadinya osteomyelitis kronis. Osteomyelitis kronis yang berasal dari suatu kelanjutan proses inflamasi akut akan menyebabkan vaskularisasi lokal terganggu sehingga terjadi nekrosis tulang endosteal. Kemudian fragmen tulang akan mati dan menjadi sequestrum. Selanjutnya terdapat aktivitas osteoclast yang akan memisahkan tulang vital dan tulang nekrosis.⁴⁸

4.2.4 Gambaran Pasien Osteomyelitis Berdasarkan Ada atau Tidaknya Trauma

Hasil penelitian berdasarkan tabel 4.5 didapatkan bahwa kelompok pasien dengan trauma sebanyak 11 orang (78,6%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Nabiu dkk (2019) didapatkan bahwa kelompok pasien dengan trauma memiliki persentase 54,5% dan pada tindakan operasi memiliki presentase 45,5%.³² Hasil yang serupa didapatkan pada penelitian Adiwenanto dan Sutejo di RS Dr. Kariadi Semarang pada tahun 2001-2005, didapatkan pasien osteomyelitis paling banyak terjadi karena trauma yaitu sebanyak 51,5% kemudian diikuti penyebab lainnya sebanyak 48,5%.⁴⁴ Pada penelitian yang dilakukan oleh Lavery et. al., menyatakan bahwa 12% pasien yang mengalami diabetes melitus dengan ulkus pedis mengalami osteomyelitis. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Kremers dkk, bahwa pasien di Amerika dengan osteomyelitis terkait diabetes telah meningkat dari 2,3/100.000 pada akhir 1970-an, menjadi 10,5/100.000 pada 1990-an.² Hal ini disebabkan karena tingginya kasus trauma yang menyebabkan patah tulang yang tidak diperlakukan dengan baik dan juga disebabkan karena orang tua cenderung mengalami osteomyelitis karena sifat alami penuaan yang menurunkan kekebalan dan penyakit penyerta seperti diabetes melitus (DM).³³

4.2.5 Gambaran Kadar CRP Pada Pasien Osteomyelitis

Hasil penelitian berdasarkan tabel 4.6 didapatkan bahwa kelompok pasien dengan kadar CRP tidak normal sebanyak 11 orang (78,6%). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nabiu dkk (2019), didapatkan pasien dengan kadar crp tidak normal sebanyak 8 orang (36,4%) dan CRP normal sebanyak 1 orang (4,5%).²⁷ Hasil yang serupa didapatkan pada penelitian Ma Xianzhi dkk (2018), didapatkan kadar CRP tidak normal sebanyak (71,1%) dan CRP normal sebanyak (28,9%).⁵⁰ Pada penelitian Sorribes, didapatkan rata-rata kadar CRP tidak normal sebesar 100%.⁵ Hasil yang sama didapatkan pada penelitian Geni dan Panjaitan di RS Pluit (2019), didapatkan bahwa pasien osteomyelitis dengan kadar CRP tidak normal sebanyak 49 orang (90,8%) dan kadar CRP normal sebanyak 5 orang (9,3%).¹⁸ Peningkatan kadar CRP disebabkan karena adanya hiperglikemia intrasel yang menyebabkan rusaknya mitokondria. Kondisi tersebut akan menyebabkan peningkatan *Reactive Oxydation Species* (ROS) dan stress oksidatif sehingga terjadi peningkatan kerusakan makrovaskular dan mikrovaskular.³⁴

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Karakteristik pasien osteomyelitis pada penelitian ini didapatkan lebih banyak pada pasien berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 71,4% dan berusia 26-35 tahun yaitu sebanyak 28,6%.
2. Kadar CRP pasien osteomyelitis pada penelitian ini didapatkan lebih banyak yang tidak normal (78,6%)
3. Pasien osteomyelitis pada penelitian ini lebih banyak yang mengalami osteomyelitis kronik (78,6%)
4. Pasien osteomyelitis pada penelitian ini lebih banyak yang mengalami osteomyelitis trauma (78,6%)

5.2 Saran

1. Bagi masyarakat diberikan sosialisasi terkait apa itu osteomyelitis, faktor risiko dan juga gejala osteomyelitis sehingga nantinya diharapkan masyarakat dapat langsung mendatangi fasilitas kesehatan terdekat dengan cepat untuk menghindari terjadinya komplikasi.
2. Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai osteomyelitis dengan cakupan penelitian yang lebih luas jumlah sampel dan variabel yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lima ALL, Oliveira PR, Carvalho VC, Cimerman S, Savio E. Recommendations for the treatment of osteomyelitis. *Brazilian J Infect Dis*. 2014;18(5):526-534. doi:10.1016/j.bjid.2013.12.005
2. Ma X, Han S, Ma J, Chen X, Bai W, Yan W, *et al*. Epidemiology, microbiology and therapeutic consequences of chronic osteomyelitis in northern China: A retrospective analysis of 255 Patients. *Sci Rep*. 2018;8(1):1-9. doi:10.1038/s41598-018-33106-6
3. Mruk AL, Record KE. Antimicrobial options in the treatment of adult staphylococcal bone and joint infections in an era of drug shortages. *Orthopedics*. 2012;35(5):401-7
4. Sproston NR, Ashworth JJ. Role of C-reactive protein at sites of inflammation and infection. *Front Immunol*. 2018;9(APR):1-11. doi:10.3389/fimmu.2018.00754
5. Sorribes GM. OSTEOMYELITIS : A REVIEW OF DIAGNOSIS BASED ON CRP Author of the thesis : 2015;(June).
6. Lo C, Sung FC, Mou CH, Lin TC, Tseng CH, Tzeng YL. Population study evaluating fracture risk among patients with chronic osteomyelitis. *PLoS One*. 2017;12(12):1-10. doi:10.1371/journal.pone.0189743
7. Chase McNeil J. Acute hematogenous osteomyelitis in children: Clinical presentation and management. *Infect Drug Resist*. 2020;13:4459-4473. doi:10.2147/IDR.S257517
8. Pra AMA. Osteomyelitis: A Context for Wound Management. 2012;25(1):38-44.
9. Lokarjana L, Indira SA, Pohan DK. Gambaran Pasien Osteomielitis Kronis Di Bagian Bedah Ortopedi Rsup Dr. Hasan Sadikin Bandung Periode Januari 2011 – Desember 2016. *Concept Commun*. 2019;null(23):301-316.
10. Kavanagh N, Ryan EJ, Widaa A, Sexton G, Fennell J, Rourke SO, *et al*. Staphylococcal Osteomyelitis: Disease Progression, Treatment Challenges, and Future Directions. Published online 2018.
11. Urish kenneth L, Cassat james E. Staphylococcus aureus Osteomyelitis: Bone, Bugs, and Surgery. Published online 2020.
12. Gunawan, Setiyohadi B. Diagnosis and management of osteomyelitis. Published online 2010.
13. Ritchie B, Porritt K, Marin T, Williams N. Diagnostic test accuracy of serum procalcitonin compared with C-reactive protein for bone and joint infection in children and adolescents: a systematic review and meta-

- analysis. *JBIS Evid Synth.* 2021;19(12):3209-3237. doi:10.11124/JBIES-20-00357
14. Isabirye M, Raju DV., Kitutu M, Yemeline V, Deckers J, J. Poesen Additional. We are IntechOpen , the world ' s leading publisher of Open Access books Built by scientists , for scientists TOP 1 %. *Intech.* Published online 2012:13. <http://dx.doi.org/10.1039/C7RA00172J%0Ahttps://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfa.2011.12.014>
 15. Aguiar FJB, Ferreira-Júnior M, Sales MM, et al. C-reactive protein: clinical applications and proposals for a rational use. *Rev da Assoc Médica Bras (English Ed.* 2013;59(1):85-92. doi:10.1016/s2255-4823(13)70434-x
 16. Llewellyn A, Jones-Diette J, Kraft J, Holton C, Harden M, Simmonds M. Imaging tests for the detection of osteomyelitis: a systematic review. *Health Technol Assess.* 2019;23(61):1-128. doi:10.3310/hta23610
 17. Lapić I, Padoan A, Bozzato D, Plebani M. Erythrocyte sedimentation rate and c-reactive protein in acute inflammation: Meta-analysis of diagnostic accuracy studies. *Am J Clin Pathol.* 2020;153(1):14-29. doi:10.1093/ajcp/aqz142
 18. Geni L, Panjaitan LMR. Hubungan Kadar Procalcitonin (PCT) dengan C-Reactive Protein (Crp) Pada Pasien Infeksi Di Rumah Sakit Pluit. *Anakes J Ilm Anal Kesehat.* 2019;5(1):74-81. doi:10.37012/anakes.v5i1.333
 19. Kremers, H.M., Nwojo, M.E. 2015. Trends in the Epidemiology of Osteomyelitis. *The Journal Of Bone And Joint Surgery.* 2015;97:837-45
 20. Omoke NI. Childhood Pyogenic Osteomyelitis in Abakaliki, South East Nigeria. Published online 2018:27-33. doi:10.4103/njs.NJS
 21. Clos TW Du, Clos TW Du. Function of C-reactive protein Function of C-reactive protein. 2009;3890(2000). doi:10.3109/07853890009011772
 22. Faraj M, Salem N. C-Reactive Protein. *Intech.* Published online 2012:13. <http://dx.doi.org/10.1039/C7RA00172J%0Ahttps://www.intechopen.com/books/advanced-biometric-technologies/liveness-detection-in-biometrics%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfa.2011.12.014>
 23. Guo Y, Song G, Sun M, Wang J, Wang Y. Prevalence and Therapies of Antibiotic-Resistance in *Staphylococcus aureus*. *Front Cell Infect Microbiol.* 2020;10(March):1-11. doi:10.3389/fcimb.2020.00107
 24. Suligoy CM, Lattar SM, Llana MN, et al. Mutation of Agr is associated with the adaptation of *Staphylococcus aureus* to the host during chronic osteomyelitis. *Front Cell Infect Microbiol.* 2018;8(FEB):1-9.

doi:10.3389/fcimb.2018.00018

25. Gunawan R. Karakteristik Pasien Osteomielitis di Rumah Sakit Umum Pusat H. Adam Malik. 2019;3(2):1-58. (1570)
26. Lázaro Martínez JL, Álvarez YG, Tardáguila-García A, Morales EG. Optimal management of diabetic foot osteomyelitis: Challenges and solutions. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2019;12:947-959. doi:10.2147/DMSO.S181198
27. Nabiu MR, Anandani A, Hardiansya NP. Karakteristik Pasien Osteomielitis di Rumah Sakit Pusat Infeksi Prof Dr . Sulianti Saroso Characteristics of Osteomyelitis Patients In Sulianti Saroso Infectious Disease Hospital. 2019;7(1):35-45.
28. Wu Y, Lu X, Hong J, et al. Detection of extremity chronic traumatic osteomyelitis by machine learning based on computed-tomography images: A retrospective study. *Med (United States).* 2020;99(9). doi:10.1097/MD.00000000000019239
29. Waldvogel FA, Medoff G, Swartz MN. Osteomyelitis: a review of clinical features, therapeutic considerations and unusual aspects. *N Engl J Med.* 1970;282(4):198-206.
30. Adidharma AGB, Asmara AGY, Dusak WS. Gambaran Tata Laksana Terapi Pasien Osteomielitis Di Rsup Sanglah April 2015 - Oktober 2016 : Sebuah Studi Deskriptif. *J Chem Inf Model.* 2019;53(9):1689-1699.
31. Grigorian A, Schubl S, Scolaro J, et al. No increased risk of acute osteomyelitis associated with closed or open long bone shaft fracture. *J Clin Orthop Trauma.* 2019;10:S133-S138. doi:10.1016/j.jcot.2019.04.003
32. Groznik M, Cimerman M, Lusa L, Gorenjec NR, Ihan A. Increased perioperative C-reactive protein and decreased postoperative albumin is associated with acute posttraumatic osteomyelitis in patients with high-energy tibial fractures. *Injury.* 2019;50(4):827-833. doi:10.1016/j.injury.2019.02.019
33. Sitinjak AVD, Riza A, Kurnia D. Gambaran Kejadian Kasus Osteomielitis Di Bagian Bedah Ortopedi RSUP Dr. M. Djamil Kota Padang Tahun 2018-2020. *J Ilmu Kesehatan Indones.* 2022;3(1):57-66. doi:10.25077/jikesi.v3i1.728
34. Mustari MN, Hendarto J. Hubungan kadar Laju Endap Darah (LED) dan C-Reactive Protein (CRP) sebagai nilai prediktor dalam diagnosis osteomielitis dengan infeksi kaki pasien Diabetes Mellitus Tipe-2 (DM2) di RSUP DR . Wahidin Sudirohusodo ,. 2022;13(2):493-499. doi:10.15562/ism.v13i2.1433
35. Purvance I, Astawa P, Karna MB, et al. Lactate Dehydrogenase (LDH) dan prokalsitonin merupakan parameter pembeda yang lebih spesifik dan sensitif dibandingkan dengan Laju Endap Darah (LED), C-Reactive

- Protein (CRP), dan Alkaline Phosphatase (ALP) antara osteosarkoma dan osteomielitis d. 2020;11(3):1372-1379. doi:10.15562/ism.v11i3.784
36. Uzun G, Solmazgul E, Curuksulu H, et al. Procalcitonin as a diagnostic aid in diabetic foot infections. *Tohoku J Exp Med.* 2007;213(4):305-312. doi:10.1620/tjem.213.305
 37. Zakariah NA, Bajuri MY, Hassan R, et al. Is procalcitonin more superior to hs-crp in the diagnosis of infection in diabetic foot ulcer? *Malays J Pathol.* 2020;42(1):77-84.
 38. Tardáguila-García A, Álvarez YG, García-Morales E, Álvaro-Afonso FJ, Sanz-Corbalán I, Lázaro-Martínez JL. Utility of blood parameters to detect complications during long-term follow-up in patients with diabetic foot osteomyelitis. *J Clin Med.* 2020;9(11):1-13. doi:10.3390/jcm9113768
 39. Tice AD, Hoaglund PA, Shoultz DA. Risk factors and treatment outcomes in osteomyelitis. *J Antimicrob Chemother.* 2003;51(5):1261-8.
 40. Lew DP, Waldvogel FA. Osteomyelitis. *Lancet.* 2004;364(9431):369-79.
 41. Wang X, Yu S. Current data on extremities chronic osteomyelitis in southwest China: epidemiology, microbiology and therapeutic consequences. Scientific report, 7 : 16251. 2017
 42. Fucuta PS et al. Outcomes and risk factors for polymicrobial post traumatic osteomyelitis. *IVISPRING*, 2018; 3(1): 20-26
 43. Susanto. C-reactive Protein Sebagai Deteksi Awal Terhadap Infeksi pada Operasi Fraktur Tertutup di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan. *RepositoriUsuAcId*. Published online 2019.
 44. W AA. Dr . Kariadi Hospital Semarang in 2001-2005 Periods Pengelolaan Pasien Osteomyelitis Kronis di RSUP Dr . Kariadi Semarang Periode 2001-2005. Published online 2005:1-14.
 45. Pinasti SR. GAMBARAN KLASIFIKASI PASIEN RAWAT INAP DI RUMAH SAKIT ORTHOPEDI PROF. Dr. R. SOEHARSO SURAKARTA. Published online 2016.
 46. Nagatie, A. Belay, W. Nega, G. Nutritional Status and Associated Factors among Adult Chronic Osteomyelitis Patients in Felege Hiwot Referral Hospital, Bahir Dar, North West Ethiopia. *Journal of Food, Nutrition and Population Health*: 1(3): 1-5. 2017. ^[1]_{SEP}
 47. Nadhirah A. Angka KEJADIAN, KARAKTERISTIK, DAN GAMBARAN HASIL PEMERIKSAAN X-RAY EKSPERTISE PASIEN OSTEOMIEELITIS KRONIS EKTREMITAS. [Http://ElibraryUnisbaAcId](http://ElibraryUnisbaAcId). Published online 2015:1-120. http://elibrary.unisba.ac.id/files/09-1616_Fulltext.pdf
 48. Putra RF, Sulistyani LD. Osteomyelitis Kronis Mandibula pada Anak-Anak dan Dewasa. *J PDGI.* 2009;58(3):20-24.
 49. Zakaria MM, Mahzuni D, Septiani A. Pengobatan Alternatif Penyakit Tulang Studi Kasus Kearifan Lokal Para Terapis Penyakit Tulang Di

- Wilayah Jawa Barat. *Patanjala J Penelit Sej dan Budaya*. 2019;11(3):431. doi:10.30959/patanjala.v11i3.544
50. Ma X, Han S, Ma J, et al. Epidemiology, microbiology and therapeutic consequences of chronic osteomyelitis in northern China: A retrospective analysis of 255 Patients. *Sci Rep*. 2018;8(1):1-9. doi:10.1038/s41598-018-33106-6
 51. Prieto-Pérez L, Pérez-Tanoira R, Petkova-Saiz E, et al. Osteomyelitis: A descriptive study. *Clin Orthop Surg*. 2014;6(1):20-25. doi:10.4055/cios.2014.6.1.20
 52. Mylona E, Samarkos M, Kakalou E, Fanourgiakis P, Skoutelis A. Pyogenic vertebral osteomyelitis: a systematic review of clinical characteristics. *Semin Arthritis Rheum*. 2009;39(1):10-17.
 53. Pudyastuti RR, Rivai A, Dunggio S, Setyowati SE, Horhoruw A. Pengobatan Patah Tulang Bara Api “ Talou ” Desa Liang Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. 2022;6:8985-8995.
 54. SJORAIDA DF, Anwar RK, Rizal E. Sosialisasi Sop (Standar Operating Procedure) Pada Pengobatan Tradisional Patah Tulang Di Citapen. *Dharmakarya*. 2019;7(4):243-247. doi:10.24198/dharmakarya.v7i4.19431
 55. Chiappini E, et al. A case of acute Osteomyelitis, internasional j aviron, res. Public health. 2016. 13 539
 56. Gomes D, Pareira M. Osteomielitis an overview of anti microbial therapi. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences* vol. 49, jan/mar. 2013 [SEP]
 57. Ruedi T, Buckley RE, Morgan CG. *AO Principles of Fracture Management*. Third [SEP] edition. Thieme. 2015. p543-545 [SEP]
 58. Ramachandran M. *Basic Orthopaedic Sciences*. Second Edition. Danver : CRC Press [SEP] Taylor and Francis Group. 2017 [SEP]
 59. White TO, Mackenzie SP. *McRae's Orthopedic Trauma and Emergency Fracture Management*. Third Edition. Edinburg : Elsevier. 2016. 107-109 [SEP]
 60. Kumar S. *Textbook of Microbiology*. New Delhi: Jaypee Bothers Medical Publisher [SEP](P) Ltd. 2012

LAMPIRAN

Lampiran 1. Survei data awal



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
Jalan : Letjend Soeprapto No. 33 Telanaipura Jambi Kode Pos 36122
Telp/Fax: (0741) 60246 website: www.fkik.unja.ac.id e-mail: fkik@unja.ac.id

Nomor : 1021 /UN21.8/PT.01.04/2022
Hal : Pengambilan Data Awal

Kepada Yth,
Plt. Direktur RSUD Mattaheer Jambi
di -
Tempat

Dengan Hormat,

Dalam rangka penyusunan Proposal Skripsi Mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi Tahun Akademik 2021/2022, bersama ini mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberi izin pada mahasiswa/i kami untuk melakukan survey data awal, atas nama:

Nama : Dini Pasla Ramadhanti
NIM : G1A119145
Judul Penelitian : Hubungan Kadar CRP Terhadap Pasien Osteomielitis Akut dan Kronik
Pembimbing I : dr. Lipinwati, M.Biomed
Pembimbing II : dr. Nindya Aryanty, M.Med.Ed., Sp.A
Data yang diperlukan : Jumlah Kadar CRP dan Pasien Osteomielitis di RSUD Raden Mattaheer Jambi pada tahun 2019-2021

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Jambi,
An Dekan,
Wakil Dekan BAKSI



dr. Nindya Aryanty, M.Med.Ed,Sp.A
NIP. 198302012008012009



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

Jalan : Letjend Soeprapto No. 33 Telanaipura Jambi Kode Pos 36122
Telp/Fax: (0741) 60246 website: www.fkik.unja.ac.id e-mail: fkik@unja.ac.id

Nomor : 1074 /UN21.8/PT.01.04/2022
Hal : Pengambilan Data Awal

Kepada Yth,
Direktur RS Bratanata Jambi
di -

Tempat

Dengan Hormat,

Dalam rangka penyusunan Proposal Skripsi Mahasiswa Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi Tahun Akademik 2021/2022, bersama ini mohon kiranya Bapak/Ibu dapat member izin pada mahasiswa/i kami untuk melakukan survey data awal, atas nama:

Nama : Dini Pasla Ramadhanti
NIM : G1A119145
Judul Penelitian : Hubungan Kadar CRP Terhadap Pasien Osteomielitis Akut dan Kronik
Pembimbing I : dr. Lipinwati, M.Biomed
Pembimbing II : dr. Nindya Aryanty, M.Med.Ed., Sp.A
Data yang diperlukan : Jumlah Kadar CRP dan Pasien Osteomielitis di RS Bratanata Jambi pada tahun 2021

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Jambi, 31 Mei 2022

An Dekan,
Wakil Dekan PAKSI



dr. Nindya Aryanty, M.Med.Ed, Sp.A
NIP. 19830201 200801 2 009

Lampiran 2. Informed Consent

INFORMED CONSENT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :
Umur :
Jenis Kelamin :
Nomor HP :
Alamat :
Diagnosis :

Bersama ini saya telah diberikan penjelasan mengenai judul, tujuan penelitian, dan sampel penelitian berupa darah dan atau swab luka. Maka saya menyatakan **bersedia / tidak bersedia*** untuk ikut serta dalam penelitian yang berjudul **“Pola Resistensi *Staphylococcus Aureus* pada Kasus Osteomyelitis Di Rumah Sakit Kota Jambi”** sebagai responden.

Demikian persetujuan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Jambi,.....2022

Peneliti

Responden

()

()

Keterangan: * (Coret yang tidak perlu)

Lampiran 3. Surat izin penelitian



PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAMBI
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH RADEN MATTATHER JAMBI
NOMOR AKREDITASI KARS-SERT/446/V/2019
Jl. Let. Jend. Soeprapto No. 31 Telanaiapura – Jambi 36122
Telp. (0741) 61692, 61694, 63394, 62364, Fax. 600114.



Jambi, 26 Juli 2022

No : S. 167/RSUD.2.1/VII/2022

Lampiran : -
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth :
Kabid Penunjang Medik dan Akreditasi
Ka Inst Rajal/Ranap (Poli/Zal Bedah dan
Poli/Zal Interna)
di
RSUD Raden Mattather Jambi

Sehubungan dengan surat dari Dekan FKIK Universitas Jambi, Nomor.
1289/UN21.8/PT.01.04/ 2022 tanggal 20 Juni 2022 perihal tersebut diatas, maka
bersama ini kami hadapkan kepada saudara, mahasiswa :

Nama : dr. Lipinwati
dr. Budi Justitia
dr. Hanina
dr. Maria Estela Karolina
dr. Putri Sari Wulandari
Dini Pasla Ramadhanti

Institusi : Universitas Jambi

Mohon kiranya saudara dapat memfasilitasi dalam Izin Penelitian. Adapun judul
Penelitiannya yaitu "Pola Resistensi Staphylococcus Aureus pada Kasus
Osteomielitis di Rumah Sakit Kota Jambi"

Demikianlah atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami ucapkan terima kasih.

*Pd Klinik Bedah
di Klinik Payudara Dalam
Mohon difasilitasi
27/7/2022
Drs. H. Nelly.*

Nurlaini
Nurlaini, S.Pd., F.T. Sc
NIP. 19691125 199203 2 006

Kabid. Diklat dan Penelitian

Sari Ratna Dewi
Drg. Sari Ratna Dewi S.T
Pembina Tk. I
NIP. 19710108 200212 2 003

Tembusan :

1. Direktur RSUD Raden Mattather Jambi (sebagai laporan)
2. Wadir. Pelayanan RSUD Raden Mattather Jambi
3. Wadir Umum dan Keuangan RSUD Raden Mattather Jambi
4. Arsip

Yth filling motor fasilitasi
Dewi
Hati: Amalia Dewi, Am. PK

Kolo: m86-g



PEMERINTAH KOTA JAMBI
DINAS KESEHATAN
RUMAH SAKIT UMUM DAERAH H. ABDUL MANAP

Alamat : Jl. SK.Rd. Syahbuddin Mayang Mangurai Alam Barajo Jambi Telp. 36129 (0741) 670459, Fax (0741) 670459,
Email: rsud_ham@yahoo.co.id, website: rsud.jambikota.go.id

Jambi, 6 November 2022

Nomor : PEG.11.00/2892/TU.2/RSUD. HAM /VIII/2022 Kepada Yth.
Sifat : Penting Sdr. Karu Poli Bedah
Lampiran : - RSUD HAM Kota Jambi
Hal : Izin Penelitian di-

J A M B I

Berdasarkan Surat Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi Nomor: 3503/UN21.8/PT.01.04/2022 tanggal 30 November 2022, Hal izin Penelitian Data untuk keperluan penyelesaian tugas akhir atau Tesis, untuk itu kami mohon bantuan Saudara untuk dapat membantu Mahasiswi :

Nama : Dini Pasla Ramadhanti
NIM : G1A119145
Program Studi : Kedokteran

Dalam Izin Penelitian terkait Pola Resistensi Staphylococcus Aureus pada Kasus Osteomyelitis di Rumah Sakit Kota Jambi.
Demikian disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

a.n. Direktur
Kabag Tata Usaha
u.b.
Kasubag Kepegawaian dan Diklat

Raden Abdul Latif, S.Ag., M.Kom
Pembina
NIP. 19780823 200501 1 003

Tembusan disampaikan kepada yth :

1. Direktur RSUD HAM Kota Jambi
2. Kabag Tata Usaha RSUD HAM Kota Jambi
3. Arsip

Lampiran 4. Output SPSS

Analisis Univariat

Statistics						
		Jenis_kelamin	usia	OM_durasi	OM_mekanis metrauma	CRP
N	Valid	14	14	14	14	14
	Missing	0	0	0	0	0

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin

Jenis_kelamin					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	10	71,4	71,4	71,4
	perempuan	4	28,6	28,6	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan usia

usia					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	17-25 tahun	2	14,3	14,3	14,3
	26-35 tahun	4	28,6	28,6	42,9
	36-45 tahun	3	21,4	21,4	64,3
	46-55 tahun	1	7,1	7,1	71,4
	56-65 tahun	3	21,4	21,4	92,9
	> 65 tahun	1	7,1	7,1	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan durasi

OM_durasi					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	akut	3	21,4	21,4	21,4
	kronik	11	78,6	78,6	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Karakteristik subjek penelitian berdasarkan ada atau tidaknya trauma

OM_mekanismetrauma					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	trauma	11	78,6	78,6	78,6
	non trauma	3	21,4	21,4	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Gambaran nilai CRP

CRP					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	normal	3	21,4	21,4	21,4
	tidak normal	11	78,6	78,6	100,0
	Total	14	100,0	100,0	