



Penanda Infeksi dan Jumlah Trombosit Sebagai Prediktor Prognosis Pasca Debridement Bedah Pada Septic Arthritis Lutut: Tinjauan Sistematis

Bagus Gede K. Astayogi^{1*}, Putu Alvina Damayanti²

¹Medical Education Unit, Fakultas Kedokteran, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Indonesia

²Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Indonesia

Email: astayogiortho@unmas.ac.id^{1*}, alvinadamayanti080905@gmail.com²

*Korespondensi penulis: astayogiortho@unmas.ac.id¹

Abstract. Knee septic arthritis is an orthopedic emergency that requires prompt and appropriate management to prevent permanent joint damage and systemic complications. Inflammatory markers such as erythrocyte sedimentation rate (ESR) and C-reactive protein (CRP) are commonly used for diagnosis and monitoring of treatment response; however, their prognostic value after surgical debridement remains variable. This systematic review aimed to evaluate the role of ESR, CRP, and platelet count as prognostic indicators following irrigation and/or surgical debridement in patients with knee septic arthritis. A literature search was conducted in January using PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, Wiley Online Library, SpringerLink, and Semantic Scholar, following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. Study quality was assessed using the National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) tools. Fifteen studies meeting the inclusion criteria were qualitatively analyzed. The findings indicate that elevated preoperative CRP levels and delayed postoperative CRP reduction are associated with unfavorable clinical outcomes, including failure of infection eradication and the need for repeat debridement. Although ESR is consistently elevated during the acute phase, its slower decline limits its short-term prognostic utility. Platelet count may increase as part of the systemic inflammatory response but shows inconsistent prognostic value.

Keywords: C-Reactive Protein; Erythrocyte Sedimentation Rate; Knee Septic Arthritis; Platelet Count; Surgical Debridement

Abstrak. Septic arthritis lutut merupakan kegawatdaruratan ortopedi yang memerlukan penanganan cepat dan tepat untuk mencegah kerusakan sendi permanen serta komplikasi sistemik. Penanda infeksi seperti *erythrocyte sedimentation rate* (ESR) dan *C-reactive protein* (CRP) sering digunakan dalam praktik klinis untuk membantu diagnosis dan pemantauan respons terapi, namun perannya sebagai indikator prognostik setelah tindakan debridement bedah masih bervariasi. Tinjauan sistematis ini bertujuan untuk menilai peran ESR, CRP, serta jumlah trombosit (platelet count) sebagai indikator prognostik pada pasien septic arthritis lutut setelah tindakan irigasi dan/atau debridement bedah. Penelusuran literatur dilakukan pada bulan Januari melalui basis data PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, Wiley Online Library, SpringerLink, dan Semantic Scholar dengan mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Penilaian kualitas studi dilakukan menggunakan instrumen National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI). Sebanyak 15 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis secara kualitatif. Hasil telaah menunjukkan bahwa kadar CRP praoperatif yang tinggi serta penurunan CRP yang lambat pascadebridement berhubungan dengan luaran klinis yang kurang baik, termasuk kegagalan eradikasi infeksi dan kebutuhan debridement ulang. ESR juga meningkat pada fase akut, namun perubahannya lebih lambat sehingga kurang optimal sebagai indikator prognostik jangka pendek. Jumlah trombosit dapat meningkat sebagai respons inflamasi sistemik, namun belum konsisten sebagai prediktor prognostik independen.

Kata kunci: C-Reactive Protein; Debridement Bedah; Erythrocyte Sedimentation Rate; Septic Arthritis Lutut; Trombosit

1. LATAR BELAKANG

Septic arthritis merupakan kegawatdaruratan ortopedi yang ditandai oleh infeksi pada rongga sendi dan dapat menyebabkan kerusakan sendi permanen, disabilitas fungsional, hingga kematian apabila tidak ditangani secara cepat dan tepat. Penyakit ini paling sering mengenai sendi lutut dan umumnya disebabkan oleh infeksi bakteri, terutama *Staphylococcus aureus*,

yang memicu respons inflamasi hebat pada jaringan sinovial. Tindakan debridement bedah menjadi salah satu pilar utama dalam tata laksana septic arthritis lutut untuk mengendalikan sumber infeksi dan mencegah kerusakan sendi lebih lanjut.

Meskipun debridement bedah dikombinasikan dengan terapi antibiotik merupakan pendekatan standar, luaran klinis pasca tindakan tersebut menunjukkan variasi yang luas. Sebagian pasien mengalami perbaikan klinis yang cepat, sementara pasien lain mengalami kegagalan terapi, membutuhkan debridement ulang, atau berkembang menjadi komplikasi sistemik. Oleh karena itu, diperlukan indikator objektif yang dapat digunakan untuk menilai respons terapi dan memprediksi prognosis pasien setelah tindakan debridement bedah.

Marker inflamasi erythrocyte sedimentation rate (ESR) dan C-reactive protein (CRP) telah lama digunakan sebagai parameter laboratorium utama dalam diagnosis dan pemantauan infeksi muskuloskeletal, termasuk septic arthritis. CRP merupakan protein fase akut yang meningkat secara cepat pada inflamasi akut akibat infeksi bakteri, sedangkan ESR mencerminkan aktivitas inflamasi yang lebih persisten. Kadar ESR dan CRP yang tinggi berhubungan dengan tingkat keparahan infeksi dan dapat digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan terapi pasca debridement bedah.

Selain marker infeksi utama tersebut, jumlah trombosit (platelet count) juga dilaporkan memiliki peran dalam respons inflamasi dan imun pada kondisi infeksi. Trombosit berperan dalam modulasi inflamasi, interaksi dengan patogen, serta aktivasi respons imun bawaan. Perubahan jumlah trombosit, baik trombositosis reaktif maupun trombositopenia, telah dikaitkan dengan luaran klinis yang lebih buruk pada berbagai kondisi infeksi berat. Namun, bukti ilmiah mengenai peran jumlah trombosit sebagai indikator prognostik pada pasien septic arthritis lutut setelah tindakan debridement bedah masih terbatas dan menunjukkan hasil yang bervariasi.

Hingga saat ini, belum terdapat kesimpulan yang konsisten mengenai peran ESR dan CRP sebagai marker infeksi utama, serta jumlah trombosit sebagai indikator prognostik tambahan pada pasien septic arthritis lutut pasca debridement bedah. Variasi desain penelitian, waktu pengukuran marker laboratorium, serta perbedaan karakteristik pasien menjadi tantangan dalam interpretasi hasil studi yang tersedia. Oleh karena itu, diperlukan suatu systematic review untuk merangkum dan menganalisis bukti ilmiah yang ada mengenai nilai prognostik ESR, CRP, dan jumlah trombosit setelah tindakan debridement bedah pada septic arthritis lutut.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari artikel ilmiah berupa hasil penelitian kuantitatif yang membahas marker infeksi erythrocyte sedimentation rate (ESR) dan C-reactive protein (CRP) serta jumlah trombosit (platelet count) atau marker inflamasi hematologis lain sebagai indikator prognostik dan respons terapi setelah tindakan irigasi dan/atau debridement bedah pada pasien septic arthritis, dengan fokus utama pada sendi lutut. Metode telaah dilakukan dengan mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Penelusuran literatur dilakukan pada bulan Januari melalui beberapa basis data elektronik, yaitu PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, Wiley Online Library, SpringerLink, dan Semantic Scholar. Pencarian literatur menggunakan kombinasi kata kunci dan operator Boolean sebagai berikut: “septic arthritis” AND “knee” AND (“erythrocyte sedimentation rate” OR “ESR”) AND (“C-reactive protein” OR “CRP”) AND (“platelet count” OR “platelets”) AND (“surgical debridement” OR “irrigation”) AND (“outcome” OR “prognosis”). Dilakukan juga penelusuran manual (*hand searching*) melalui daftar pustaka artikel yang relevan untuk mengidentifikasi studi tambahan yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Kriteria Inklusi

- a. Artikel berupa studi kuantitatif
- b. Desain penelitian observasional, meliputi kohort retrospektif, kohort prospektif, potong lintang, case series, maupun case report
- c. Penelitian dilakukan pada pasien dengan septic arthritis, dengan sendi lutut sebagai fokus utama atau bagian dari analisis
- d. Studi yang melaporkan marker infeksi ESR dan/atau CRP
- e. Studi yang melaporkan platelet count atau marker inflamasi hematologis lain, atau tidak melaporkan platelet secara eksplisit namun tetap relevan dalam evaluasi respons inflamasi
- f. Pasien menjalani tindakan bedah berupa irigasi dan/atau debridement, baik secara arthroscopic maupun open
- g. Outcome yang diukur berupa luaran klinis atau respons terapi, seperti perbaikan klinis, normalisasi marker inflamasi, keberhasilan terapi, kegagalan debridement, atau kebutuhan tindakan bedah lanjutan
- h. Artikel dipublikasikan dalam bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia
- i. Artikel tersedia dalam bentuk full-text

Kriteria Eksklusi

- a. Artikel non-orisinal, seperti editorial, commentary, guideline, atau surat kepada editor
- b. Artikel yang tidak tersedia dalam bentuk full-text
- c. Penelitian eksperimental pada hewan atau in vitro

Proses Seleksi dan Ekstraksi Data

Seleksi artikel dilakukan melalui tahapan identifikasi, skrining judul dan abstrak, penilaian kelayakan full-text, dan inklusi akhir, sesuai dengan alur PRISMA. Artikel yang memenuhi kriteria inklusi selanjutnya dilakukan ekstraksi data menggunakan data extraction form yang disusun dalam Microsoft Excel. Data yang diekstraksi meliputi: nama penulis, tahun publikasi, nama jurnal, desain penelitian, jumlah sampel, jenis tindakan bedah, nilai ESR, nilai CRP, jumlah trombosit (jika dilaporkan), waktu pengukuran marker inflamasi, serta outcome klinis atau prognosis pasca tindakan debridement..

Penilaian Kualitas Studi dan Sintesis Data

Penilaian kualitas metodologis studi dilakukan menggunakan instrumen penilaian kritis dari National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI) yang disesuaikan dengan desain penelitian masing-masing studi. Hasil systematic review disajikan secara kualitatif dalam bentuk metasintesis, dengan fokus pada peran ESR dan CRP sebagai marker infeksi utama, serta platelet count sebagai indikator prognostik tambahan, berdasarkan ketersediaan data pada masing-masing studi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelusuran literatur dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis dengan mengacu pada pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Pencarian awal dilakukan pada bulan Januari melalui enam basis data elektronik, yaitu PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, Wiley Online Library, SpringerLink, dan Semantic Scholar. Dari seluruh basis data tersebut diperoleh 1.284 artikel yang berpotensi relevan dengan topik penelitian mengenai peran marker infeksi dan jumlah trombosit sebagai indikator prognostik pasca debridement bedah pada pasien septic arthritis. Seluruh artikel hasil pencarian awal kemudian dikompilasi dan dilakukan proses identifikasi duplikasi. Pada tahap ini, 238 artikel teridentifikasi sebagai duplikasi dan dikeluarkan dari proses seleksi, sehingga tersisa 1.046 artikel yang selanjutnya masuk ke tahap skrining judul dan abstrak. Skrining judul dan abstrak dilakukan untuk menilai kesesuaian artikel dengan tujuan penelitian. Pada tahap ini, 964 artikel dikeluarkan karena tidak relevan dengan topik penelitian, merupakan artikel non-orisinal (review, editorial, guideline), tidak membahas septic arthritis, tidak melibatkan

tindakan bedah irigasi dan/atau debridement, tidak melaporkan marker inflamasi ESR atau CRP, atau tidak menyertakan luaran klinis pasca terapi. Setelah proses skrining judul dan abstrak, diperoleh 82 artikel yang dinilai layak untuk dilakukan penilaian kelayakan full-text. Penilaian full-text dilakukan terhadap seluruh artikel tersebut, dan sebanyak 67 artikel dikeluarkan dengan alasan sebagai berikut: artikel tidak tersedia dalam bentuk full-text (n = 21), populasi penelitian tidak berfokus pada septic arthritis lutut (n = 19), studi hanya membahas periprosthetic joint infection (PJI) tanpa pemisahan data untuk septic arthritis native (n = 15), serta artikel tidak melaporkan outcome klinis pasca debridement bedah (n = 12). Setelah seluruh tahapan seleksi dilakukan secara sistematis, diperoleh 15 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan dimasukkan dalam analisis kualitatif systematic review ini.

Dari 15 artikel yang memenuhi kriteria inklusi, dilakukan pemilahan lanjutan berdasarkan tingkat kesesuaian terhadap fokus utama penelitian, yaitu septic arthritis lutut native pasca tindakan debridement bedah. Pemilahan ini dilakukan untuk menjaga konsistensi antara judul, tujuan, dan hasil systematic review. Sebanyak 5 studi dikategorikan sebagai studi utama (core studies) karena secara spesifik mengevaluasi pasien septic arthritis lutut native yang menjalani debridement bedah dan melaporkan marker inflamasi serta luaran klinis pasca tindakan secara jelas dan terukur. Studi tersebut meliputi Mahajan et al, Helito et al, Xiao et al, Byun et al, dan Ascione et al. Sementara itu, 10 studi lainnya diklasifikasikan sebagai studi pendukung, karena melibatkan populasi pediatrik, sendi selain lutut, atau periprosthetic joint infection, sehingga tidak dimasukkan dalam sintesis utama namun tetap digunakan untuk memperkaya pembahasan kontekstual.

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Data dari Literatur.

| Peneliti, Desain, Lokasi | Judul | Sampel | Tindakan Bedah | Marker | Hasil / Outcome |
|--|--|---------------|-------------------------------|---------------|---|
| Mahajan et al.; case report; India | Surgical management of septic knee arthritis | 1 | Open arthrotomy & debridement | ESR, CRP | Penurunan ESR dan CRP sejalan dengan perbaikan klinis |
| Helito et al.; kohort retrospektif; Brasil | Septic arthritis of the knee | 105 | Drainase & debridement | ESR, CRP | CRP lebih responsif dibanding ESR terhadap perbaikan |
| Xiao et al.; kohort retrospektif; Tiongkok | Comparison of surgical techniques | 65 | Arthroscopic/open debridement | ESR, CRP | CRP pascaoperatif tinggi berhubungan |

| | | | | | |
|---|--|-----|--------------------------|-----|---|
| Byun et al.; kohort retrospektif; Korea | Risk factors for failure after debridement | 132 | Arthroscopic debridement | CRP | dengan outcome buruk CRP praoperatif tinggi → risiko kegagalan debridement |
| Ascione et al.; case series; Italia | Post-arthroscopic septic arthritis | 39 | Arthroscopic debridement | CRP | Normalisasi CRP → outcome klinis baik |

Penilaian kualitas metodologis terhadap seluruh studi yang diikutsertakan dalam systematic review ini dilakukan menggunakan instrumen penilaian kritis dari National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI), dengan penyesuaian berdasarkan desain penelitian masing-masing studi. Penilaian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko bias serta menilai kekuatan metodologis penelitian melalui beberapa aspek utama, meliputi kejelasan tujuan penelitian, karakteristik dan representativitas populasi serta sampel, validitas dan konsistensi metode pengukuran marker inflamasi, kejelasan definisi serta pengukuran outcome klinis, dan potensi bias metodologis yang dapat memengaruhi interpretasi hasil penelitian. Berdasarkan hasil penilaian menggunakan instrumen NHLBI sebagaimana disajikan pada Tabel 2, kualitas metodologis studi diklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu baik (Good), cukup (Fair), dan kurang (Poor). Dari total 15 studi yang dianalisis, sebanyak 4 studi dikategorikan memiliki kualitas baik (Good), 7 studi memiliki kualitas cukup (Fair), dan 4 studi diklasifikasikan sebagai kualitas kurang (Poor).

Studi dengan kualitas baik (Good) terdiri dari penelitian kohort retrospektif yang secara spesifik berfokus pada pasien septic arthritis lutut native yang menjalani tindakan debridement bedah, serta melaporkan marker inflamasi dan outcome klinis pasca tindakan secara jelas dan terukur. Studi-studi dalam kategori ini memiliki desain yang kuat, populasi yang relevan dengan fokus penelitian, serta analisis yang secara langsung mengaitkan marker inflamasi terutama C-reactive protein (CRP) dengan luaran klinis seperti keberhasilan eradikasi infeksi atau kegagalan debridement. Studi yang termasuk dalam kategori ini adalah Helito et al., Xiao et al., Byun et al., dan Radhamony et al.

Studi dengan kualitas cukup (Fair) menunjukkan adanya keterbatasan metodologis tertentu, seperti desain tanpa kelompok kontrol (misalnya case series), populasi campuran yang tidak sepenuhnya berfokus pada septic arthritis lutut native, keterlibatan sendi selain lutut atau periprosthetic joint infection (PJI), serta fokus penelitian yang lebih bersifat diagnostik dibandingkan prognostik pascadebridement. Meskipun demikian, studi-studi ini tetap memberikan informasi yang relevan sebagai data pendukung dan konteks tambahan dalam

pembahasan. Studi yang termasuk dalam kategori ini meliputi Xu et al., Kong et al., Ascione et al., Zhang et al., Park et al., Sun et al., dan Manasa et al.

Studi dengan kualitas kurang (Poor) sebagian besar merupakan laporan kasus, studi dengan ukuran sampel sangat kecil, populasi khusus seperti pasien pediatrik, atau artikel non-primer seperti narrative review. Studi-studi dalam kategori ini memiliki risiko bias yang lebih tinggi serta keterbatasan dalam generalisasi hasil, sehingga tidak digunakan sebagai dasar utama dalam penarikan kesimpulan, namun tetap dimanfaatkan sebagai informasi pendukung untuk memperkaya diskusi dan pemahaman klinis secara umum. Studi yang termasuk dalam kategori ini adalah Mahajan et al., Sanpera et al., Laliotis et al., dan Saktiwi et al.

Tabel 2. Penilaian Kualitas Studi Berdasarkan Instrumen NHLBI.

| Peneliti | Desain | Fokus Native Knee | Kualitas | Keterangan |
|------------------|---------------------|-------------------|----------|------------------------------------|
| Xu et al. | Kohort retrospektif | Tidak | Fair | Fokus diagnostik, outcome terbatas |
| Mahajan et al. | Case report | Ya | Poor | Sampel tunggal |
| Helito et al. | Kohort retrospektif | Ya | Good | Outcome klinis jelas |
| Sanpera et al. | Narrative review | Tidak | Poor | Bukan studi primer |
| Xiao et al. | Kohort retrospektif | Ya | Good | Analisis komparatif kuat |
| Byun et al. | Kohort retrospektif | Ya | Good | Faktor risiko & outcome jelas |
| Kong et al. | Kohort retrospektif | PJI | Fair | Fokus prostetik |
| Ascione et al. | Case series | Ya | Fair | Tidak ada kontrol |
| Laliotis et al. | Case report | Pediatrik | Poor | Populasi khusus |
| Zhang et al. | Observasional | Hip | Fair | Sendi bukan lutut |
| Saktiwi et al. | Case series | Pediatrik | Poor | Sampel kecil |
| Park et al. | Prospektif | Campuran | Fair | Outcome prognostik terbatas |
| Sun et al. | Kohort retrospektif | PJI | Fair | Fokus prostetik |
| Manasa et al. | Retrospektif | Pediatrik | Fair | Tidak spesifik pascabedah |
| Radhamony et al. | Kohort retrospektif | Ya | Good | Prediktor kegagalan debridement |

Xu et al. melaporkan bahwa kadar erythrocyte sedimentation rate (ESR) dan C-reactive protein (CRP) meningkat signifikan pada pasien dengan purulent arthritis, baik pada pemeriksaan serum maupun cairan sendi. Meskipun fokus utama penelitian tersebut bersifat diagnostik dan tidak secara spesifik mengevaluasi luaran pasca debridement pada septic arthritis lutut native, penurunan kadar CRP setelah dilakukan drainase dan debridement tetap menunjukkan hubungan yang searah dengan perbaikan klinis. Oleh karena itu, temuan ini

digunakan sebagai data pendukung dalam memahami dinamika marker inflamasi pascatindakan bedah.

Mahajan et al. dalam laporan kasus septic arthritis lutut native menunjukkan bahwa peningkatan ESR dan CRP pada fase praoperatif menurun secara bertahap setelah dilakukan open arthrotomy dan debridement. Penurunan marker inflamasi tersebut diikuti dengan perbaikan nyeri, berkurangnya pembengkakan sendi, serta pemulihan fungsi sendi, yang mencerminkan respons inflamasi yang baik terhadap tindakan debridement bedah pada septic arthritis lutut.

Helito et al. melalui studi kohort retrospektif pada pasien septic arthritis lutut native menemukan bahwa ESR dan CRP meningkat pada seluruh pasien saat diagnosis, namun CRP menunjukkan penurunan yang lebih cepat dibandingkan ESR setelah tindakan debridement. Temuan ini menegaskan bahwa CRP lebih responsif terhadap perubahan klinis pascaoperatif, sedangkan ESR cenderung tetap meningkat meskipun kondisi klinis pasien mulai membaik.

Xiao et al. yang membandingkan beberapa teknik debridement pada septic arthritis lutut native melaporkan bahwa pasien dengan penurunan CRP pascaoperatif yang lebih cepat memiliki luaran klinis yang lebih baik dan kebutuhan tindakan lanjutan yang lebih rendah. Sebaliknya, kadar CRP yang menetap tinggi setelah tindakan awal berhubungan dengan kegagalan terapi dan perlunya intervensi bedah tambahan.

Byun et al. secara khusus mengevaluasi faktor risiko kegagalan eradikasi infeksi setelah single arthroscopic debridement pada septic arthritis lutut native. Studi ini menunjukkan bahwa kadar CRP praoperatif yang tinggi serta penurunan CRP yang tidak optimal pascaoperatif berhubungan signifikan dengan meningkatnya risiko kegagalan terapi dan kebutuhan debridement ulang. Temuan tersebut diperkuat oleh Radhamony et al. dalam studi kohort retrospektif yang menganalisis prediktor kegagalan setelah arthroscopic washout awal pada septic arthritis lutut native. Studi ini melaporkan bahwa kadar CRP yang tinggi saat presentasi merupakan salah satu prediktor utama kegagalan eradikasi infeksi, selain faktor klinis lainnya, sehingga menegaskan peran CRP sebagai indikator prognostik penting pasca debridement bedah.

Ascione et al. dalam case series septic arthritis lutut pasca-artroskopi melaporkan bahwa normalisasi kadar CRP setelah tindakan debridement berhubungan dengan outcome klinis yang baik dan rendahnya angka operasi ulang. Meskipun desain studi tanpa kelompok kontrol membatasi kekuatan inferensi kausal, hasil ini tetap mendukung penggunaan CRP sebagai parameter pemantauan respons terapi pasca debridement. Sebaliknya, Sanpera et al. tidak menyajikan data kuantitatif terkait perubahan ESR dan CRP pasca debridement karena

merupakan artikel current concepts review, sehingga tidak dimasukkan dalam sintesis utama hasil, namun digunakan sebagai landasan konseptual. Studi pada populasi pediatrik oleh Laliotis et al. dan Saktiwi et al. juga tidak dimasukkan dalam analisis utama karena perbedaan karakteristik populasi dan keterbatasan jumlah sampel, meskipun keduanya melaporkan penurunan ESR dan CRP pascatindakan bedah.

CRP merupakan marker inflamasi yang paling konsisten dan paling relevan secara klinis dalam menilai respons terapi dan prognosis. ESR berperan sebagai marker pendukung dengan dinamika perubahan yang lebih lambat, sedangkan jumlah trombosit belum menunjukkan bukti yang konsisten sebagai prediktor prognostik independen pasca debridement bedah.

Diskusi

Jurnal-jurnal yang ditelaah dalam systematic review ini secara konsisten menguatkan bukti bahwa marker inflamasi, khususnya C-reactive protein (CRP), memiliki peran yang paling konsisten dan bermakna secara klinis sebagai indikator prognostik pasca debridement bedah pada pasien septic arthritis lutut native. Sintesis utama difokuskan pada studi-studi yang secara spesifik mengevaluasi pasien septic arthritis lutut native yang menjalani tindakan debridement, serta melaporkan hubungan antara dinamika marker inflamasi dan luaran klinis pascatindakan, yaitu Helito et al., Xiao et al., Byun et al., Ascione et al., dan Radhamony et al.. Kelima studi tersebut secara konsisten menunjukkan bahwa penurunan kadar CRP pasca debridement berhubungan erat dengan keberhasilan eradikasi infeksi, sedangkan kadar CRP yang tetap tinggi atau menurun secara lambat berkorelasi dengan kegagalan terapi awal dan meningkatnya kebutuhan tindakan bedah lanjutan, seperti debridement ulang. Helito et al. melaporkan bahwa meskipun ESR dan CRP sama-sama meningkat pada fase akut septic arthritis lutut, CRP menunjukkan penurunan yang lebih cepat dan lebih selaras dengan perbaikan klinis dibandingkan ESR. Temuan ini menegaskan keunggulan CRP sebagai marker yang lebih responsif terhadap perubahan kondisi pascabedah.

Hasil serupa diperkuat oleh Xiao et al. yang membandingkan berbagai teknik bedah pada septic arthritis lutut native. Studi tersebut menunjukkan bahwa pasien dengan penurunan CRP pascaoperatif yang lebih cepat, terutama pada kelompok dengan irigasi kontinu, memiliki luaran klinis yang lebih baik dan angka intervensi lanjutan yang lebih rendah. Sebaliknya, kadar CRP yang menetap tinggi setelah tindakan bedah awal menjadi indikator penting kegagalan terapi dan perlunya debridement tambahan. Temuan ini sejalan dengan Byun et al. yang secara khusus menganalisis faktor risiko kegagalan eradikasi infeksi setelah single arthroscopic debridement. Studi tersebut menunjukkan bahwa kadar CRP praoperatif yang

tinggi serta penurunan CRP yang tidak optimal setelah operasi berhubungan signifikan dengan meningkatnya risiko kegagalan debridement.

Peran prognostik CRP pada septic arthritis lutut native semakin diperkuat oleh Radhamony et al., yang menganalisis prediktor kegagalan setelah arthroscopic washout awal. Studi kohort retrospektif ini melaporkan bahwa CRP yang tinggi pada saat presentasi merupakan salah satu prediktor utama kegagalan washout tunggal, bersama dengan faktor klinis lain seperti indeks massa tubuh dan parameter inflamasi sistemik. Temuan tersebut menempatkan CRP tidak hanya sebagai marker inflamasi pasif, tetapi sebagai alat klinis penting dalam stratifikasi risiko dan pengambilan keputusan pasca debridement bedah.

Ascione et al., meskipun menggunakan desain case series tanpa kelompok kontrol, memberikan kontribusi relevan dalam konteks klinis dengan menunjukkan bahwa normalisasi CRP setelah arthroscopic debridement pada septic arthritis lutut berhubungan dengan outcome klinis yang baik, termasuk rendahnya angka kekambuhan dan kebutuhan operasi ulang. Walaupun kualitas metodologisnya diklasifikasikan sebagai Fair, temuan ini tetap mendukung konsistensi peran CRP sebagai indikator respons terapi pascabedah.

Sebaliknya, erythrocyte sedimentation rate (ESR) menunjukkan karakteristik yang berbeda. Beberapa studi inti, terutama Helito et al., menunjukkan bahwa ESR cenderung tetap tinggi meskipun terjadi perbaikan klinis, sehingga kurang sensitif terhadap perubahan inflamasi jangka pendek pasca debridement. Temuan ini konsisten dengan laporan Xu et al.¹¹ yang menunjukkan bahwa ESR dan CRP sama-sama meningkat pada fase akut purulent arthritis, namun penurunan CRP lebih mencerminkan perbaikan klinis dibandingkan ESR. Oleh karena itu, ESR lebih tepat diposisikan sebagai marker inflamasi pendukung, terutama untuk pemantauan inflamasi residual atau jangka menengah, bukan sebagai indikator utama keberhasilan debridement bedah.

Studi-studi yang tidak secara langsung sesuai dengan fokus utama penelitian seperti studi dengan populasi pediatrik (Lalotis et al.; Saktiwi et al.; Manasa et al.), studi yang membahas periprosthetic joint infection (Kong et al.; Sun et al.), serta penelitian yang berfokus pada sendi selain lutut atau aspek diagnostik (Xu et al.; Zhang et al.; Park et al.) tidak dimasukkan dalam sintesis utama. Studi-studi tersebut digunakan sebagai literatur pendukung untuk memperkuat pemahaman mekanisme biologis inflamasi dan interpretasi marker, namun tidak dijadikan dasar utama dalam penarikan kesimpulan karena keterbatasan kesesuaian dengan judul dan tujuan penelitian.

Berkaitan dengan jumlah trombosit (platelet count), hanya sebagian kecil studi yang melaporkan parameter ini secara sistematis. Park et al. dan Sun et al. menunjukkan adanya

trombositosis reaktif pada fase akut infeksi sebagai bagian dari respons inflamasi sistemik. Namun, hingga saat ini, bukti yang tersedia belum menunjukkan bahwa platelet count dapat berfungsi sebagai prediktor prognostik independen terhadap luaran klinis pasca debridement pada septic arthritis lutut native. Oleh karena itu, platelet count lebih tepat diposisikan sebagai indikator tambahan inflamasi sistemik yang melengkapi interpretasi CRP dan ESR.

Hal ini menegaskan bahwa CRP merupakan marker inflamasi yang paling konsisten, responsif, dan relevan secara klinis dalam menilai prognosis pasca debridement bedah pada pasien septic arthritis lutut native. ESR berperan sebagai marker pendukung dengan dinamika perubahan yang lebih lambat, sedangkan platelet count saat ini belum memiliki cukup bukti untuk digunakan sebagai indikator prognostik utama. Konsistensi temuan dari studi-studi inti memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi penggunaan CRP sebagai alat pemantauan rutin dan stratifikasi risiko pasca debridement dalam praktik klinis.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

C-reactive protein (CRP) merupakan marker inflamasi yang paling konsisten dan paling bermakna secara klinis sebagai indikator prognostik pada pasien septic arthritis lutut native setelah tindakan irigasi dan/atau debridement bedah. Penurunan kadar CRP pascaoperatif secara umum berhubungan dengan perbaikan klinis, keberhasilan eradikasi infeksi, serta rendahnya kebutuhan tindakan bedah lanjutan. Sebaliknya, kadar CRP yang tetap tinggi atau menunjukkan penurunan yang tidak optimal setelah debridement berkorelasi dengan kegagalan terapi awal dan meningkatnya risiko debridement ulang. Erythrocyte sedimentation rate (ESR) juga meningkat pada fase akut septic arthritis, namun dinamika perubahannya cenderung lebih lambat dibandingkan CRP. Oleh karena itu, peran ESR lebih terbatas sebagai marker inflamasi pendukung dan kurang optimal sebagai indikator utama keberhasilan terapi pasca debridement dalam pemantauan jangka pendek. Meskipun demikian, penggunaan ESR secara bersamaan dengan CRP tetap dapat memberikan gambaran inflamasi yang lebih komprehensif, terutama pada evaluasi lanjutan. Jumlah trombosit (platelet count) dapat meningkat sebagai bagian dari respons inflamasi sistemik pada septic arthritis, namun bukti yang tersedia belum mendukung penggunaannya sebagai prediktor prognostik independen terhadap luaran klinis pasca debridement. Parameter ini lebih tepat diposisikan sebagai indikator tambahan yang melengkapi interpretasi marker inflamasi utama, khususnya CRP.

DAFTAR REFERENSI

- Ascione, T., Balato, G., Mariconda, M., Rosa, D., Rizzo, M., & Pagliano, P. (2019). Post-arthroscopic septic arthritis of the knee: Analysis of the outcome after treatment in a case series and systematic literature review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 23(2), 76–85.
- Byun, J., Jung, M., Chung, K., Jung, S. H., Jang, H., Choi, C. H., et al. (2025). Risk factors for failure after arthroscopic debridement in native knee septic arthritis. *Yonsei Medical Journal*, 66(5), 295–301.
- Byun, J., Jung, M., Chung, K., Jung, S. H., Jang, H., Choi, C. H., et al. (2025). Risk factors for failure to eradicate infection after single arthroscopic debridement in septic arthritis of a native knee joint. *Yonsei Medical Journal*, 66(1), 45–53.
- Carpenter, C. R., Schuur, J. D., Everett, W. W., & Pines, J. M. (2011). Evidence-based diagnostics: Adult septic arthritis. *Academic Emergency Medicine*, 18(8), 781–796.
- Gafter-Gvili, A., Mansur, N., Bivas, A., Zemer-Wassercug, N., Bishara, J., & Leibovici, L. (2011). Thrombocytopenia in sepsis: Incidence, mechanisms, and prognostic significance. *Platelets*, 22(2), 89–95.
- Goldenberg, D. L. (1998). Septic arthritis. *The Lancet*, 351(9097), 197–202.
- Helito, C. P., Teixeira, P. R. L., Oliveira, P. R., Carvalho, V. C., Pécora, J. R., Camanho, G. L., et al. (2016). Septic arthritis of the knee: Clinical and laboratory comparison of groups with different etiologies. *Clinics*, 71(12), 715–719.
- Kong, C. C. W., Yee, D. K. H., Cheung, Y. C., Chau, W. W., Lam, G. Y. T., Choi, T. L., et al. (2025). C-reactive protein as a predictor of the success of debridement, antibiotics and implant retention in patients with periprosthetic joint infection. *Arthroplasty Today*, 21, 101183.
- Laliotis, N., Chrysanthou, C., Konstandinidis, P., & Giannakopoulou, L. (2020). Diagnostic approach and arthroscopic treatment of septic arthritis of the knee in an infant. *Clinical Case Reports*, 8(12), 3321–3325.
- Li, S. F., Cassidy, C., Chang, C., Gharib, S., & Torres, J. (2007). Diagnostic utility of inflammatory markers in septic arthritis. *The American Journal of Emergency Medicine*, 25(4), 409–413.
- Mahajan, N. P., Pande, K. P., Dadhaniya, R. R., & Talukder, P. (2022). Surgical management of septic knee arthritis with open arthrotomy and debridement: A case report. *International Journal of Research in Orthopaedics*, 8(5), 655–658.
- Margaretten, M. E., Kohlwes, J., Moore, D., & Bent, S. (2007). Does this adult patient have septic arthritis? *JAMA*, 297(13), 1478–1488.
- Mathews, C. J., Weston, V. C., Jones, A., Field, M., & Coakley, G. (2010). Bacterial septic arthritis in adults. *The Lancet*, 375(9717), 846–855.
- Pepys, M. B., & Hirschfield, G. M. (2003). C-reactive protein: A critical update. *The Journal of Clinical Investigation*, 111(12), 1805–1812.
- Sanpera, I., Salom, M., Alves, C., & Eastwood, D. (2025). Diagnosis and management of septic arthritis: A current concepts review. *Journal of Children's Orthopaedics*, 19(1), 12–20.

- Vardon-Bounes, F., Gratacap, M. P., Groyer, S., et al. (2019). Platelets are critical key players in sepsis. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(14), 3494.
- Xiao, J., Wu, W., Lin, S., Zheng, Y., Lin, K., You, T., et al. (2025). A comparison of arthroscopy combined with continuous irrigation, arthroscopic debridement alone, and open arthrotomy for the treatment of septic arthritis of the native knee. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 26, 112.
- Xu, C., Lin, C., Ye, D., Wu, P., Song, M., Liu, Y., et al. (2024). Diagnostic value of serum markers and C-reactive protein of joint fluid in purulent arthritis. *Journal of Infection in Developing Countries*, 18(4), 396–403.
- Yeaman, M. R. (2010). Platelets in defense against bacterial pathogens. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 67(4), 525–544.
- Zhang, Z., Huang, Z., Fang, X., Bai, G., Li, W., Zhang, W., et al. (2025). Diagnosis and surgical treatment of chronic destructive septic hip arthritis. *Arthroplasty*, 7, 19.