



HIPERGLIKEMIA PADA SAAT MASUK RUMAH SAKIT SEBAGAI PREDIKTOR SEPSIS DAN PENENTU HASIL KLINIS PADA PASIEN DEWASA DI ICU

Natalia Tambunan¹, Ayu Priambodo Prawesti^{2*}, Aan Nuraeni³

¹Keperawatan Perawatan Kritis, Universitas Padjadjaran, Indonesia

²⁻³ Departemen Keperawatan Perawatan Kritis, Universitas Padjadjaran, Indonesia

natalianovitambunan@gmail.com¹, ayu.prawesti@unpad.ac.id²

Abstrak

Hiperglikemia saat masuk rumah sakit umum terjadi pada pasien ICU yang sakit kritis dan dapat meningkatkan risiko sepsis serta memperburuk hasil akhir. Definisi yang bervariasi, ambang batas glukosa, dan status diabetes yang beragam di berbagai penelitian membatasi kesimpulan yang jelas. Tinjauan cakupan ini memetakan bukti tentang hiperglikemia saat masuk sebagai prediktor sepsis dan hasil klinis pada pasien ICU dewasa, termasuk definisi, desain studi, karakteristik populasi, dan temuan utama. Penelusuran literatur dilakukan di PubMed, Springer, dan EBSCOhost menggunakan kombinasi kata kunci yang berkaitan dengan hiperglikemia saat masuk/stres, sepsis, dan mortalitas. Kriteria inklusi meliputi artikel primer dalam bahasa Inggris atau Indonesia, pasien dewasa (≥ 18 tahun) di ICU, dan laporan tentang hubungan antara hiperglikemia saat masuk dan sepsis atau hasil klinis. Seleksi mengikuti proses PRISMA-ScR; ekstraksi data meliputi karakteristik studi, definisi hiperglikemia, metode analisis, dan hasil utama. Dari 1.561 catatan awal, 11 studi memenuhi kriteria inklusi. Sebagian besar merupakan kohort retrospektif ($n \approx 200-7.000$). Pengukuran seperti rasio hiperglikemia stres (SHR), kadar glukosa darah rata-rata (MBG), dan variabilitas glikemik secara konsisten dikaitkan dengan insiden sepsis, ARDS, AKI, dan mortalitas yang lebih tinggi. MBG >200 mg/dL dan SHR yang tinggi berkorelasi dengan risiko mortalitas sekitar 30% lebih besar. Hiperglikemia saat masuk rumah sakit terutama MBG, SHR, dan variabilitas glikemik merupakan prediktor penting dari hasil yang buruk pada pasien ICU dewasa. Definisi, nilai ambang batas, dan desain retrospektif yang heterogen membatasi rekomendasi yang pasti. Studi prospektif dan uji coba intervensi terstandarisasi diperlukan untuk mengidentifikasi ambang batas glukosa optimal dan strategi manajemen.

Kata Kunci: Hiperglikemia, Sepsis, Unit Perawatan Intensif, Rasio Hiperglikemia Stres, Mortalitas, Tinjauan Cakupan.

Abstract

Hyperglycemia on admission is common in critically ill ICU patients and can increase the risk of sepsis and worsen outcomes. Varying definitions, glucose thresholds, and varying diabetes status across studies limit clear conclusions. This scoping review maps the evidence on hyperglycemia on admission as a predictor of sepsis and clinical outcomes in adult ICU patients, including definitions, study designs, population characteristics, and key findings. A literature search was conducted in PubMed, Springer, and EBSCOhost using a combination of keywords related to hyperglycemia on admission/stress, sepsis, and mortality. Inclusion criteria included primary articles in English or Indonesian, adult patients (≥ 18 years) in the ICU, and reports on the association between hyperglycemia on admission and sepsis or clinical outcomes. Selection followed the PRISMA-ScR process; data extraction included study characteristics, definitions of hyperglycemia, analysis methods, and primary outcomes. Of the 1,561 initial records, 11 studies met the inclusion criteria. Most are retrospective cohorts ($n \approx 200-7,000$). Measurements such as the stress hyperglycemia ratio (SHR), mean blood glucose (MBG), and glycemic variability are consistently associated with a higher incidence of sepsis, ARDS, AKI, and mortality. MBG >200 mg/dL and a high SHR correlate with approximately a 30% greater risk of mortality. Hyperglycemia on hospital admission, particularly MBG, SHR, and glycemic variability, is an important predictor of poor outcomes in adult ICU patients. Heterogeneous definitions, cutoff values, and retrospective designs limit definitive recommendations. Prospective studies and standardized intervention trials are needed to identify optimal glucose thresholds and management strategies.

Keywords: Hyperglycemia, Sepsis, Intensive Care Unit, Stress Hyperglycemia Ratio, Mortality, Scoping Review.

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2026

* Corresponding author :

: Address : Sumedang,

Indonesia

Email : ayu.prawesti@unpad.ac.id

PENDAHULUAN

Hiperglikemia adalah salah satu gangguan metabolik paling umum yang ditemukan pada pasien di unit perawatan intensif, dengan prevalensi yang dilaporkan sebesar 30–70% pada berbagai populasi pasien kritis. (El-Sherbini et al. 2018; Klonoff et a. 2021) . Hiperglikemia dikaitkan dengan hasil klinis yang buruk, termasuk peningkatan risiko infeksi, masa rawat inap yang lebih lama, dan biaya perawatan kesehatan yang lebih tinggi (Klonoff et al. 2021) .

Sepsis tetap menjadi penyebab utama morbiditas dan mortalitas di ICU. Laporan global memperkirakan lebih dari 30 juta kasus sepsis setiap tahunnya, dengan tingkat kematian sekitar 20–30% pada pasien yang sakit kritis (Organisasi Kesehatan Dunia, 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa hiperglikemia pada awal rawat inap mencerminkan diabetes yang tidak terdiagnosis dan respons stres akut akibat peradangan parah (Rhee et al. 2020).

Secara patofisiologis , hiperglikemia berperan dalam meningkatkan produksi sitokin pro-inflamasi, stres oksidatif, pembentukan produk akhir glikasi lanjut , dan disfungsi endotel, yang pada akhirnya mengganggu fungsi sel imun (Deng et al.). 2023) . Mekanisme ini diduga berkontribusi terhadap peningkatan kerentanan terhadap infeksi nosokomial dan perkembangan sepsis.

Beberapa penelitian terbaru melaporkan bahwa indikator glikemik seperti rasio hiperglikemia stres (SHR), kadar glukosa darah rata-rata (MBG), dan variabilitas glikemik berhubungan dengan kejadian ARDS, AKI, lama rawat inap, dan mortalitas pada pasien sepsis (Jin et al. 2025; Lu et al. 2022a; S. Zhang et al. 2025) . Beberapa penelitian bahkan menemukan bahwa efek hiperglikemia pada hasil luaran lebih nyata pada pasien tanpa diabetes dibandingkan pada pasien dengan diabetes (Gunawan et al. 2025; Rhee et al. 2020) .

Namun, definisi hiperglikemia, nilai ambang batas glukosa, dan indikator yang digunakan untuk menilai status glikemik sangat bervariasi di berbagai penelitian (Jin et al., 2025; Lu et al., 2022). Variasi ini mempersulit pengembangan rekomendasi klinis yang seragam, terutama di negara berkembang dengan sumber daya terbatas seperti Indonesia (Rahmawati et al., 2024; Rawis, Lalenoh, dan Laihad, 2019) . Oleh karena itu, diperlukan penilaian komprehensif terhadap bukti yang tersedia mengenai hiperglikemia saat masuk sebagai prediktor sepsis dan hasil klinis pada pasien ICU dewasa.

METODE

Studi ini menggunakan desain tinjauan cakupan (scoping review) untuk memetakan hasil studi yang mengidentifikasi hubungan antara hiperglikemia dan kejadian atau perkembangan sepsis, serta risiko kematian. Studi ini mengikuti kerangka kerja

Populasi, Konsep, Konteks (PCC) untuk merumuskan pertanyaan penelitian spesifik. Kerangka kerja PCC untuk tinjauan ini adalah sebagai berikut:

- Populasi (P): Pasien dewasa (≥18 tahun) yang dirawat di rumah sakit dan mengalami hiperglikemia saat masuk rumah sakit.
- Konsep (C): Hiperglikemia saat masuk rumah sakit (kadar glukosa awal, MBG, SHR, atau variabilitas glikemik) sebagai prediktor kejadian dan perkembangan sepsis serta hasil klinis (mortalitas, ARDS, AKI, lama rawat inap).
- Konteks (C): Pasien di unit perawatan intensif (ICU) yang mengalami sepsis, syok septik, atau infeksi berat.

Strategi Pencarian

Studi ini menggunakan pendekatan tinjauan cakupan (scoping review) untuk memetakan bukti terkait hiperglikemia saat masuk rumah sakit sebagai prediktor kejadian dan perkembangan sepsis serta hasil klinis; kerangka kerja PCC digunakan dengan Populasi: pasien dewasa (≥18 tahun) yang dirawat di rumah sakit, Konsep: hiperglikemia saat masuk (misalnya, kadar glukosa awal, MBG, SHR) dan hasil terkait (mortalitas, lama rawat inap, komplikasi seperti ARDS/AKI), dan Konteks: lingkungan rumah sakit termasuk ICU dan bangsal umum. Pencarian literatur dilakukan di -basis data utama yang ditinjau sejawat (misalnya, PubMed/MEDLINE, CINAHL, Scopus, Embase) dan Google Scholar hingga tanggal pencarian terakhir, termasuk metode snowballing; dua peninjau independen menyaring judul/abstrak dan teks lengkap, dengan kriteria inklusi berupa studi pada populasi dewasa yang melaporkan hiperglikemia saat masuk dan hubungannya dengan sepsis atau hasil klinis, sedangkan studi pediatrik, studi hewan, laporan kasus tunggal, dan tinjauan tanpa data primer dikecualikan.

Sebagai tinjauan pendahuluan, studi ini berfokus pada pemetaan cakupan studi, variasi metodologis, definisi hiperglikemia, dan jenis hasil yang dilaporkan, dan tidak melakukan penilaian sistematis terhadap kualitas metodologis. Akibatnya, temuan tersebut mewakili pemetaan bukti daripada penilaian kekuatan bukti, sehingga pertanyaan tentang efektivitas relatif intervensi dan bukti jangka panjang masih belum terjawab. Heterogenitas dalam desain dan hasil di seluruh studi, bersama dengan potensi bias publikasi dan keterbatasan bahasa, dapat membatasi kemampuan untuk melakukan sintesis kuantitatif atau mengembangkan rekomendasi praktik klinis yang definitif.

Tabel 1. Strategi penelusuran literatur berdasarkankerangka kerja PCC

Komponen PCC	Keterangan	Kata Kunci (Judul/Abstrak)	MeSH / Judul Subjek
Populasi	Pasien	dewasa	Dewasa ;

Komponen PCC	Keterangan	Kata Kunci (Judul/Abstrak)	MeSH / Judul Subjek
Konsep 1	dewasa yang dirawat di ICU	ATAU sakit kritis ATAU perawatan intensif ATAU ICU	<i>Penyakit Kritis ; Unit Perawatan Intensif</i>
	Hiperglikemia saat masuk rumah sakit, SHR, MBG, variabilitas glikemik	hiperglikemia saat masuk rumah sakit ATAU hiperglikemia saat stres ATAU rasio hiperglikemia saat stres ATAU kadar glukosa darah rata-rata ATAU variabilitas glikemik	<i>Hiperglikemia ; Glukosa Darah</i>
	Sepsis dan hasil klinis (mortalitas, ARDS, AKI, lama rawat inap)	sepsis ATAU sepsis berat ATAU syok septik ATAU mortalitas ATAU sindrom gangguan pernapasan akut ATAU ARDS ATAU cedera ginjal akut ATAU lama rawat inap	<i>Sepsis ; Gagal Organ Multipel ; Kematian</i>
Konteks	Lingkungan perawatan intensif	perawatan kritis ATAU unit perawatan intensif	

Kriteria Kelayakan

Kriteria inklusi meliputi pasien dewasa (≥18 tahun) dengan hiperglikemia saat masuk rumah sakit, yang didefinisikan sebagai kadar glukosa darah di atas 140 mg/ dL. Konsep yang dieksplorasi berfokus pada hiperglikemia sebagai prediktor hasil sepsis, termasuk perkembangan komplikasi sepsis, mortalitas, dan lama rawat inap. Konteks studi ini adalah pengalaman pasien di ICU selama fase akut. Artikel yang memenuhi syarat harus berupa studi primer yang telah melalui proses peninjauan sejawat, menggunakan pendekatan kuantitatif, kualitatif, atau campuran, dan diterbitkan antara

Januari 2020 dan November 2025, dalam bahasa Inggris atau Indonesia, dan tersedia dalam format teks lengkap. Kriteria pengecualian meliputi penelitian sekunder (ulasan sistematis, ulasan pendahuluan, ulasan naratif, editorial, komentar, atau makalah opini), laporan kasus tunggal atau seri kasus dengan kurang dari lima partisipan, studi pada populasi anak atau hewan, abstrak konferensi tanpa teks lengkap, literatur abu-abu yang tidak ditinjau oleh rekan sejawat, dan publikasi yang hanya berfokus pada aspek klinis (misalnya, patofisiologi, diagnosis, atau pengobatan) tanpa membahas dampak biopsikososial -spiritual.

Pemilihan Studi dan Penilaian Kualitas

Proses seleksi studi didokumentasikan menggunakan Bagan Alur PRISMA sesuai dengan pedoman PRISMA- ScR . (Tricco et al. 2018) . Semua referensi yang ditemukan dikelola menggunakan Mendeley (Elsevier) untuk menghapus duplikat. Proses penyaringan terdiri dari dua tahap: (1) penyaringan judul dan abstrak untuk mengidentifikasi studi yang berpotensi relevan, dan (2) penilaian kelayakan teks lengkap berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan.

Ekstraksi dan Analisis Data

Ekstraksi data dilakukan dari setiap studi yang relevan untuk memahami karakteristik hiperglikemia dan dampaknya. Setiap artikel yang termasuk dalam tinjauan ini mencakup informasi penting seperti negara dan tahun publikasi, penulis, dan tujuan studi. Desain studi dan ukuran sampel juga dicatat untuk memberikan konteks tentang metodologi yang digunakan. Populasi penelitian dianalisis, khususnya proporsi pasien dengan diabetes dibandingkan dengan mereka yang tidak menderita diabetes, yang penting untuk memahami bagaimana hiperglikemia memengaruhi hasil klinis. Definisi hiperglikemia yang digunakan dalam penelitian ini juga diekstrak, termasuk ambang batas dalam mg/ dL , serta metrik lain seperti Risiko Tinggi Gula Darah (SHR) dan Rata-rata Glukosa Darah (MBG). Temuan utama dari setiap penelitian disajikan, termasuk Rasio Bahaya (Hazard Ratio/HR) atau Rasio Peluang (Odds Ratio/OR) jika tersedia, yang memberikan wawasan tentang hubungan antara hiperglikemia dan hasil klinis. Rekomendasi yang diajukan oleh penulis setiap penelitian juga diekstrak untuk mendapatkan wawasan tentang tindakan yang direkomendasikan berdasarkan temuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

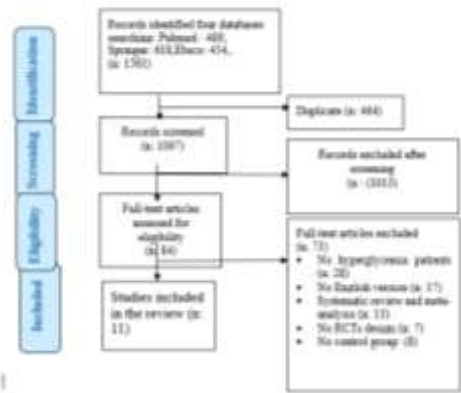
Hasil

Pemilihan Studi

Dari 1.561 catatan yang diidentifikasi melalui pencarian basis data elektronik (PubMed n = 489; Springer n = 618; EBSCOhost n = 454), 464 duplikat dihapus, menyisakan 1.097 catatan yang disaring melalui judul dan abstrak. Sebanyak 1.013 catatan

dieliminasi selama fase penyaringan, menghasilkan 84 artikel yang dinilai secara lengkap untuk kelayakan. Dari 84 -teks lengkap yang ditinjau, 73 artikel dikecualikan karena berbagai alasan: tidak melaporkan pasien dengan hiperglikemia saat masuk (n = 28), tidak memiliki versi bahasa Inggris yang tersedia untuk analisis (n = 17), merupakan tinjauan sistematis atau meta-analisis tanpa data primer (n = 13), tidak memiliki desain studi yang relevan (n = 7), atau tidak memiliki kelompok kontrol/data yang memadai (n = 8).

Gambar 1. Diagram Alir Proses Seleksi Studi



Karakteristik Studi

Sebanyak 11 studi yang berfokus pada peran hiperglikemia sebagai prediktor sepsis pada pasien ICU dewasa dianalisis, yang berasal dari berbagai negara seperti Amerika Serikat dan Cina. Desain studi sebagian besar berupa studi kohort retrospektif, dengan ukuran sampel bervariasi dari 200 hingga lebih dari 7.000 peserta. Hasil studi ini menunjukkan hubungan yang signifikan antara hiperglikemia akibat stres dan peningkatan risiko kematian pada pasien sepsis. Beberapa penelitian telah menekankan pentingnya pengelolaan glikemik dan pemantauan kadar glukosa darah sebagai faktor kunci dalam meningkatkan hasil perawatan pasien. Kesimpulan yang diambil dari analisis ini memperkuat perlunya strategi pengelolaan hiperglikemia yang efisien di ICU untuk mengurangi angka kematian dan komplikasi yang terkait dengan sepsis.

Pengaruh Hiperglikemia pada Data Pasien Sepsis

Analisis hiperglikemia saat masuk rumah sakit menunjukkan dampak signifikan terhadap kejadian sepsis dan hasil klinis pada pasien dewasa di unit perawatan intensif (ICU). Beberapa studi yang termasuk dalam tinjauan pendahuluan menyoroti hubungan yang kuat antara hiperglikemia, yang didefinisikan sebagai kadar glukosa darah lebih besar dari 140 mg/ dL, dan angka kematian yang lebih buruk, perkembangan sepsis, dan komplikasi seperti cedera ginjal akut (AKI) dan sindrom gangguan pernapasan akut (ARDS). Data yang diekstrak akan digunakan untuk merangkum dan menganalisis bukti yang ada.

Temuan Utama: Pengaruh Hiperglikemia pada Pasien Sepsis

Temuan

1. Hiperglikemia sebagai Prediktor Sepsis dan Kematian:

Hiperglikemia saat masuk rumah sakit, yang didefinisikan sebagai kadar glukosa darah lebih dari 140 mg/ dL , diakui sebagai prediktor signifikan terhadap perkembangan sepsis dan mortalitas pada pasien di unit perawatan intensif (ICU). Tinjauan ini mencakup 11 studi yang menunjukkan hubungan konsisten antara hiperglikemia dan hasil klinis yang buruk, termasuk risiko tinggi Cedera Ginjal Akut (AKI) dan Sindrom Distres Pernapasan Akut (ARDS) (Jing (Lu et al. 2022b; J. Zhang et al. 2025)) . Penelitian oleh (Krinsley et al. 2017) mengkonfirmasi bahwa kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan komplikasi serius, dengan dampak negatif pada sistem kekebalan tubuh dan peningkatan risiko infeksi.

2. Hiperglikemia Stres dan Risiko ARDS:

Sebuah studi oleh Jin et al. (2025) menunjukkan bahwa Rasio Hiperglikemia Stres (SHR) berkorelasi signifikan dengan risiko Sindrom Distres Pernapasan Akut (ARDS) dan mortalitas di rumah sakit pada pasien sepsis, dengan tingkat kejadian ARDS mencapai 34% dan tingkat mortalitas mencapai 13%. Temuan ini konsisten dengan studi oleh Honiden dan Inzucchi (2015). Pengendalian glikemik yang tepat (baik ketat maupun moderat) penting untuk mengurangi risiko komplikasi, termasuk yang berkaitan dengan fungsi pernapasan, meskipun hasil berbagai penelitian masih bervariasi.

3. Tingkat Glukosa Darah Rata-Rata dan Variabilitas Glikemik:

Lu dkk. (2022) menemukan bahwa peningkatan Glukosa Darah Rata-Rata (MBG) dan variabilitas glikemik berkorelasi dengan angka kematian yang lebih tinggi di ICU, dengan MBG melebihi 200 mg/ dL dikaitkan dengan peningkatan angka kematian sebesar 2,23 kali lipat. Hasil ini konsisten dengan penelitian oleh Yamada dkk. (2017) bahwa pengendalian Glukosa Darah Rata-Rata (MBG) sangat penting dalam menilai efektivitas strategi pengendalian glikemik. Dalam penelitian ini, target kadar glukosa yang direkomendasikan adalah antara 7,8 dan 10,0 mmol /L. Penelitian ini menunjukkan bahwa target ini tidak hanya mengurangi risiko kematian tetapi juga memberikan kontrol yang lebih baik terhadap fluktuasi glukosa yang berpotensi berbahaya pada pasien yang sakit kritis.

4. Pengelolaan Glukosa pada Pasien Sepsis:

Lu dkk. (2022) menunjukkan bahwa pengelolaan glukosa yang optimal dapat

mengurangi angka kematian, dengan MBG antara 120-140 mg/ dL dikaitkan dengan angka kematian yang lebih rendah pada pasien sepsis non-diabetes. Temuan ini konsisten dengan penelitian oleh Krinsley dkk. (2017) yang menunjukkan bahwa pengelolaan glikemik yang ketat pada pasien ICU secara signifikan meningkatkan hasil klinis.

5. Variabilitas Glikemik sebagai Prediktor Mortalitas:

Lu dkk. (2022) menekankan bahwa variabilitas glikemik merupakan prediktor signifikan dari hasil yang buruk pada pasien yang sakit kritis, dengan variabilitas yang lebih tinggi berkorelasi dengan peningkatan mortalitas. Hal ini sejalan dengan temuan yang dipresentasikan oleh Vanhorebeek, Ilse; Gunst, Jan; Van Den Bergh. (2018) , yang menunjukkan bahwa fluktuasi besar dalam kadar glukosa darah tidak hanya membuat pengendalian glikemik lebih sulit tetapi juga dikaitkan dengan risiko hipoglikemia yang lebih tinggi, yang pada gilirannya telah terbukti terkait dengan peningkatan risiko mortalitas.

6. Rasio Hiperglikemia Stres dan Mortalitas pada SA-AKI

Zhang dkk. (2025) menemukan bahwa SHR yang tinggi berkorelasi dengan risiko mortalitas pada pasien dengan Cedera Ginjal Akut (SA-AKI), menunjukkan pentingnya SHR dalam manajemen klinis. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa SHR tidak hanya dikaitkan dengan peningkatan risiko AKI, tetapi juga dengan peningkatan kebutuhan terapi pengganti ginjal, masa rawat inap ICU yang lebih lama, dan tingkat mortalitas yang lebih tinggi (Lin dkk. 2025) .

Sebuah studi oleh Mondal dkk. (2022) menunjukkan bahwa rasio hiperglikemia stres (SHR) lebih efektif daripada glukosa darah saat masuk (ABG) dalam memprediksi mortalitas dan hasil buruk pada pasien COVID-19. Dari 451 pasien yang dianalisis, 131 (29%) mengalami kematian, sementara 218 (48,3%) mengalami setidaknya satu hasil sekunder, termasuk lama rawat inap di ICU dan kebutuhan ventilasi mekanik. Hasil ini menekankan perlunya menggunakan SHR sebagai indikator untuk menargetkan manajemen glikemik yang ketat di unit perawatan intensif. Lebih lanjut, sebuah studi oleh Song dkk. (2024) memperdalam pemahaman tentang prognostik SHR dengan menganalisis 869 pasien gagal jantung dengan sepsis. Studi ini menunjukkan bahwa SHR merupakan faktor prognostik independen untuk mortalitas, dengan tingkat mortalitas ICU sebesar 10,01% dan tingkat mortalitas 28 hari sebesar 16,46%. Temuan ini menyoroti pentingnya pendekatan individual dalam pengelolaan glukosa pada pasien yang sakit

kritis dan menunjukkan bahwa pengelolaan berbasis risiko dapat meningkatkan hasil klinis.

Dalam konteks hubungan antara HRS dan risiko sepsis, sebuah studi oleh Xu et al. (2025) yang melibatkan 2.161 pasien ICU menemukan bahwa rasio hiperglikemia yang tinggi secara signifikan berhubungan dengan peningkatan risiko sepsis. Sekitar 9,49% pasien mengalami infeksi sepsis selama perawatan di ICU. Dengan pemantauan HRS yang ketat, penanganan pasien berisiko tinggi sepsis dapat lebih efektif.

Pembahasan

Penelitian tentang hiperglikemia pada pasien sepsis di unit perawatan intensif (ICU) telah menunjukkan bahwa peningkatan kadar glukosa darah saat masuk rumah sakit secara signifikan memengaruhi hasil klinis. Hiperglikemia dikaitkan dengan peningkatan risiko kematian dan komplikasi serius seperti Cedera Ginjal Akut (AKI) dan Sindrom Distres Pernapasan Akut (ARDS). Berbagai hasil ini menggarisbawahi pentingnya pemantauan dan pengelolaan glukosa darah yang ketat dalam praktik klinis untuk meningkatkan hasil pasien (Wu dkk. 2022) . Temuan ini sejalan dengan laporan WHO yang menunjukkan bahwa sepsis mengakibatkan angka kematian yang tinggi di ICU, dengan peningkatan kejadian sepsis (Rhee dkk. 2020) .

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hiperglikemia saat masuk rumah sakit merupakan prediktor penting komplikasi pada populasi pasien sepsis kritis (Feng et al. (2025))

Penelitian lain oleh Lu et al. (2022) mendukung hal ini dengan menunjukkan bahwa pengendalian glukosa yang ketat dapat mengurangi risiko AKI, sehingga mendukung perlunya manajemen aktif kadar glukosa di ICU. Rasio Hiperglikemia Stres (SHR) juga telah diidentifikasi sebagai alat prognostik yang efektif. Sebuah studi oleh Ma et al. (2024) menunjukkan bahwa nilai SHR lebih besar dari 0,67 dikaitkan dengan peningkatan mortalitas. Hal ini menunjukkan bahwa SHR dapat digunakan sebagai indikator dalam menilai risiko sepsis dan hasil klinis di ICU. Sebuah studi oleh Zhang et al. (2025) juga menambahkan bahwa SHR yang lebih tinggi berkorelasi dengan peningkatan kejadian komplikasi, menekankan perlunya pemantauan yang ketat.

Variabilitas glikemik yang tinggi selama perawatan ICU juga telah diidentifikasi sebagai faktor signifikan yang memengaruhi hasil klinis. Menurut Chao dkk. (2020) , fluktuasi tajam kadar glukosa dapat menyebabkan komplikasi tambahan, yang menyoroti pentingnya manajemen glikemik yang ketat pada pasien sepsis, sejalan dengan penelitian oleh Emgin dkk. (2024). Penelitian menunjukkan bahwa variabilitas glikemik yang lebih tinggi dalam 24 jam pertama setelah masuk ICU dikaitkan dengan peningkatan angka kematian 30 hari pada pasien sepsis.

Lebih lanjut, penelitian oleh Xu et al. (2024) menunjukkan bahwa pemantauan HR secara rutin dapat berfungsi sebagai strategi deteksi dini untuk pasien berisiko tinggi sepsis, komplikasi umum di ICU. Hal ini menggarisbawahi perlunya mengintegrasikan pendekatan berbasis risiko ke dalam manajemen pasien, termasuk skrining rutin dan intervensi adaptif, untuk mengurangi kejadian sepsis dan hasil buruk yang terkait. Oleh karena itu, kebijakan rumah sakit yang mendukung manajemen glikemik berbasis bukti diperlukan untuk meningkatkan hasil klinis di lingkungan perawatan intensif.

Mengingat dampak hiperglikemia yang signifikan, sangat penting bagi rumah sakit untuk menerapkan manajemen pengendalian glukosa proaktif di ICU. Pemeriksaan glukosa rutin, terutama pada pasien berisiko tinggi, harus menjadi bagian standar dari perawatan klinis. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi intervensi yang paling efektif bagi pasien yang mengalami hiperglikemia, seperti studi oleh Yamada dkk. (2017) yang merekomendasikan penerapan model manajemen glikemik berbasis risiko. Terakhir, kerja tim multidisiplin sangat penting dalam menangani semua aspek manajemen hiperglikemia. Pendekatan tim yang melibatkan dokter, perawat, ahli gizi, dan psikolog dapat membantu memberikan perawatan yang lebih holistik, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas hidup pasien dan hasil klinis secara keseluruhan. Pendekatan ini diperkuat oleh penelitian yang menekankan pentingnya kolaborasi dalam mengelola kompleksitas klinis pada pasien yang sakit kritis.

Salah satu aspek yang sering diabaikan adalah dampak psikologis hiperglikemia pada pasien. Stres dan kecemasan yang berkaitan dengan pengelolaan diabetes dan komplikasinya dapat memperburuk kondisi psikologis pasien, seperti yang diungkapkan oleh Feng dkk. (2025). Hal ini menunjukkan bahwa strategi pengelolaan yang diterapkan perlu mempertimbangkan aspek mental dan emosional pasien sebagai bagian dari perawatan holistik di ICU. Selain itu, penting untuk mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan manajemen glikemik yang dapat memberikan manfaat signifikan bagi pasien. Misalnya, pengobatan dini hiperglikemia dapat meningkatkan hasil klinis di ICU, seperti yang ditunjukkan oleh sebuah studi oleh Wu et al. (2022). Hal ini menekankan perlunya rekomendasi berbasis bukti dalam praktik klinis.

Keterlibatan komunitas medis dalam pendidikan dan pelatihan tentang manajemen glikemik di ICU juga sangat penting. Aktivitas ini dapat meningkatkan kesadaran dan keterampilan tim medis dalam mengenali dan mengelola hiperglikemia dengan lebih baik, yang pada gilirannya dapat berdampak positif pada hasil pengobatan. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan perawatan pasien secara keseluruhan.

Dengan mempertimbangkan semua faktor ini, manajemen hiperglikemia yang komprehensif sangat penting untuk mencapai hasil terbaik dalam perawatan pasien sepsis di ICU. Pendapat ini juga didukung oleh Emgin et al. (2024), yang menekankan perlunya pendekatan multifaset terhadap manajemen klinis pasien, yang mencakup berbagai disiplin ilmu dan spesialisasi.

SIMPULAN

Kesimpulannya, temuan tinjauan ini menunjukkan bahwa hiperglikemia saat masuk rumah sakit merupakan prediktor penting sepsis dan hasil klinis yang buruk di ICU. Pengelolaan glukosa darah yang ketat dan penggunaan alat prognostik seperti Rasio Hiperglikemia Stres (SHR) dapat membantu meningkatkan hasil pasien. Oleh karena itu, perhatian terhadap pengelolaan hiperglikemia harus menjadi prioritas dalam perawatan pasien ICU.

Pada akhirnya, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi hubungan antara pengelolaan glikemik dan hasil sepsis, serta untuk menetapkan model intervensi yang paling efektif dalam praktik klinis. Penelitian ini sangat penting untuk mengoptimalkan perawatan pasien dan mengurangi morbiditas dan mortalitas terkait hiperglikemia di ICU.

DAFTAR PUSTAKA

Chao, Wen Cheng, Chien Hua Tseng, Chieh Liang Wu, Sou Jen Shih, Chi Yuan Yi, dan Ming Cheng Chan. 2020. “Variabilitas Glikemik yang Lebih Tinggi pada Hari Pertama Masuk ICU Berasosiasi dengan Peningkatan Mortalitas 30 Hari pada Pasien ICU dengan Sepsis.” *Annals of Intensive Care* 10(1). doi: 10.1186/S13613-020-0635-3.

Deng, Jie, Lorne M. Golub, Hsi Ming Lee, Heta Dinesh Bhatt, Francis Johnson, Tian min Xu, dan Ying Gu. 2023. “Kurkumin 2.24 yang Dimodifikasi Baru Mengatasi Peradangan dengan Mempromosikan Polarisasi Makrofag M2.” *Laporan Ilmiah* 13(1):1–14. doi: 10.1038/s41598-023-42848-x.

El-Sherbini, Seham Awad, Huda Marzouk, Riham El-Sayed, dan Sarah Hosam-ElDin. 2018. “Etiologi Hiperglikemia pada Anak Sakit Kritis dan Dampak Disfungsi Organ.” *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* 30(3):286–93. doi: 10.5935/0103-507X.20180051.

Emgin, Ömer, Mehmet Yavuz, Adem Şahin, Murat Güneş, Mustafa Eser, Tunzala Yavuz, Damla Kökalan, Bişar Ergün, Kazım Rollas, dan Mensure Yılmaz Çakırgöz. 2024. “Hubungan Antara Variabilitas Glikemik dan Kematian pada Pasien Sakit Kritis: Studi Observasional Prospektif Multisenter.” *Jurnal Kedokteran Klinis* 13(22). doi: 10.3390/jcm13226939.

Feng, Siyu, Rui Zou, Yue Wang, Yuqin Huang, Quan Zhou, Qiang Huang, dan Huaqiang Xu.

2025. "Rasio Hiperglikemia Stres sebagai Prediktor Mortalitas pada Pasien Sepsis Non-Diabetes: Analisis Kohort Retrospektif." *BMC Infectious Diseases* 25(1):752. doi: 10.1186/s12879-025-11151-7.
- Gunawan, Burhan, Raymond Sebastian Purwanta, Jennifer, Soesilowati Soerachmad, dan Liana Dewi Hendrawan. 2025. "Variabilitas Glikemik sebagai Prediktor Independen Kematian 30 Hari pada Penderita Diabetes Tipe 2 dengan Sepsis di Unit Perawatan Intensif." *Diabetologi Klinis* 14(1):18–25. doi: 10.5603/cd.102762.
- Honiden, Shyoko, dan Silvio E. Inzucchi. 2015. "Manajemen Metabolik selama Penyakit Kritis: Kontrol Glikemik di ICU." *Seminar dalam Kedokteran Pernapasan dan Perawatan Kritis* 36(6):859–69. doi: 10.1055/s-0035-1565253.
- Jin, Xianwei, Wei Deng, Qiaoling Weng, Fen Liu, dan Jia Min. 2025. "Korelasi antara Rasio Hiperglikemia Stres dan Risiko Sindrom Gangguan Pernapasan Akut pada Pasien dengan Sepsis: Studi Kohort MIMIC-IV." *Scientific Reports* 15(1):34737. doi: 10.1038/s41598-025-18349-4.
- Klonoff, David C., Jordan C. Messler, Guillermo E. Umpierrez, Limin Peng, Robby Booth, Jennifer Crowe, Valerie Garrett, Raymie McFarland, dan Francisco J. Pasquel. 2021. "Hubungan antara Pencapaian Kontrol Glikemik Rawat Inap dan Hasil Klinis pada Pasien Rawat Inap dengan COVID-19: Analisis Multisentris, Retrospektif Berbasis Rumah Sakit." *Diabetes Care* 44(2):578–85. doi: 10.2337/dc20-1857.
- Krinsley, James S., Paula Maurer, Sharon Holewinski, Roy Hayes, Douglas McComsey, Guillermo E. Umpierrez, dan Stanley A. Nasraway. 2017. "Kontrol Glukosa, Status Diabetes, dan Mortalitas pada Pasien Sakit Kritis: Kontinum dari Penerimaan Unit Perawatan Intensif hingga Pemulangan dari Rumah Sakit." *Mayo Clinic Proceedings* 92(7):1019–29. doi: 10.1016/j.mayocp.2017.04.015.
- Lin, Yingxin, Sheng Zhang, Zeling Chen, Xuwei Lin, Xueqing Wang, Xiaojun Shen, Lei Huang, Yiyu Deng, dan Chunbo Chen. 2025. "Rasio Hiperglikemia Stres sebagai Prediktor Cedera Ginjal Akut dan Dampaknya pada Pasien Sakit Kritis." *Gagal Ginjal* 47(1). doi: 10.1080/0886022X.2025.2499228.
- Lu, Zongqing, Gan Tao, Xiaoyu Sun, Yijun Zhang, Mengke Jiang, Yu Liu, Meng Ling, Jin Zhang, Wenyan Xiao, Tianfeng Hua, Huaqing Zhu, dan Min Yang. 2022a. "Hubungan Kadar Glukosa Darah dan Variabilitas Glikemik Dengan Kematian pada Pasien Sepsis Selama Rawat Inap ICU." *Perbatasan dalam Kesehatan Masyarakat* 10:857368. doi: 10.3389/fpubh.2022.857368.
- Lu, Zongqing, Gan Tao, Xiaoyu Sun, Yijun Zhang, Mengke Jiang, Yu Liu, Meng Ling, Jin Zhang, Wenyan Xiao, Tianfeng Hua, Huaqing Zhu, dan Min Yang. 2022b. "Hubungan Kadar Glukosa Darah dan Variabilitas Glikemik Dengan Kematian pada Pasien Sepsis Selama Rawat Inap ICU." *Frontiers dalam Kesehatan Masyarakat* 10. doi: 10.3389/fpubh.2022.857368.
- Lu, Zongqing, Gan Tao, Xiaoyu Sun, Yijun Zhang, Mengke Jiang, Yu Liu, Meng Ling, Jin Zhang, Wenyan Xiao, Tianfeng Hua, Huaqing Zhu, dan Min Yang. 2022c. "Hubungan Kadar Glukosa Darah dan Variabilitas Glikemik Dengan Kematian pada Pasien Sepsis Selama Rawat Inap ICU." *Perbatasan dalam Kesehatan Masyarakat* 10 (April). doi: 10.3389/fpubh.2022.857368.
- Ma, Chaoping, Weisong Jiang, Juan Li, Wenwu Sun, Jiyuan Zhang, Peixian Xu, Yiran Guo, Ning Ning, Jiaoyan Li, Bing Zhao, Enqiang Mao, dan Chengjin Gao. 2024. "Hubungan Rasio Stres Hiperglikemia dan Kematian di Rumah Sakit pada Pasien Sepsis: Studi Kohort Retrospektif Dua Pusat." *Jurnal Penelitian Peradangan* 17 (Oktober):7939–50. doi: 10.2147/JIR.S476898.
- Mondal, Sunetra, Riddhi DasGupta, Moushumi Lodh, Ramprasad Garai, Brojen Choudhury, Arindam Kumar Hazra, Aniket Mondal, dan Arunangshu Ganguly. 2022. "Rasio Hiperglikemia Stres, Bukan Glukosa Darah Saat Masuk Rumah Sakit, Memprediksi Mortalitas di Rumah Sakit dan Hasil Buruk pada Pasien COVID-19 Sedang hingga Berat, Terlepas dari Status Glikemik yang Sudah Ada Sebelumnya." *Diabetes Research and Clinical Practice* 190(April):109974. doi: 10.1016/j.diabres.2022.109974.
- Rahmawati, Rahmawati, Fitria Hasanuddin, Muhammad Purqan Nur, Hijriah. S.Samudra, dan Nurlinda Maiyo Maiyo. 2024. "Deteksi Dini Diabetes Mellitus Tipe 2 Terhadap Kegawatdaruratan Hiperglikemia Dan Hipoglikemia Melalui Screening GDS." *Jurnal Kesehatan* 17(2):130–37. doi: 10.32763/xntdd078.
- Rawis, Daniel, Diana Ch. Lalenoh, dan Mordekhai L. Laihad. 2019. "Kode Biru Pada Pasien Sepsis Di RSUP Prof. Dr. RD Kandou Selang Juni 2018 Sampai Juli 2019." *E-Klinik* 7(2):142–47. doi: 10.35790/ecl.v7i2.26785.
- Rhee, Chanu, Sameer S. Kadri, John P. Dekker, Robert L. Danner, Huai-Chun Chen, David Fram, Fang Zhang, Rui Wang, Michael Klompas, dan Program Pusat Pencegahan Epidemi CDC. 2020. "Prevalensi Patogen Resistensi Antibiotik pada Sepsis yang Terbukti Kultur dan Hasil yang Terkait dengan Penggunaan Antibiotik Empiris Spektrum Luas

- dan Tidak Adekuat.” *JAMA Network Open* 3(4):e202899–e202899.
- Song, Lijun, Jianjun Ying, Min Li, Chenxi Weng, Shengwei Jia, Lan Ying, dan Zhiyu Li. 2024. “Hubungan antara Rasio Hiperglikemia Stres dan Mortalitas pada Pasien Gagal Jantung Komplikasi Sepsis.” *Scientific Reports* 14(1):31380. doi: 10.1038/s41598-024-82890-x.
- Tricco, Andrea C., Erin Lillie, Wasifa Zarin, Kelly K. O'Brien, Heather Colquhoun, Danielle Levac, David Moher, Micah DJ Peters, Tanya Horsley, Laura Weeks, Susanne Hempel, Elie A. Akl, Christine Chang, Jessie McGowan, Lesley Stewart, Lisa Hartling, Adrian Aldcroft, Michael G. Wilson, Chantelle Garritty, Simon Lewin, Christina M. Godfrey, Marilyn T. Macdonald, Etienne V Langlois, Karla Soares-Weiser, Jo Moriarty, Tammy Clifford, Özge Tunçalp, dan Sharon E. Straus. 2018. “PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation.” *Annals of Internal Medicine* 169(7):467–73. doi: 10.7326/M18-0850.
- Vanhorebeek, Ilse; Gunst, Jan; Van Den Berghe, Salam. 2018. “Manajemen Perawatan Kritis Anti-N-Methyl-.” *Laporan Diabetes Saat Ini*.
- Wu, Zhixiong, Jiao Liu, Dong Zhang, Kai Kang, Xiangrong Zuo, Qianghong Xu, Aijun Pan, Wei Fang, Fen Liu, You Shang, Haiyan Yin, Juntao Hu, Jinglun Liu, Jiangquan Fu, Wei Zhang, Yuan Zong, Min Shao, Feng Zhao, Mei Meng, Yanfei Mao, Yingchuan Li, dan Dechang Chen. 2022. “Konsensus Pakar tentang Penatalaksanaan Glikemik Pasien Sakit Kritis.” *Jurnal Pengobatan Intensif* 2(3):131–45. doi: 10.1016/j.jointm.2022.06.001.
- Xu, Yanjun, Jing Yang, Zexing Jiang, Peng Liu, dan Xudong Wang. 2025. “Hubungan antara Rasio Hiperglikemia Akibat Stres dan Risiko Sepsis pada Pasien yang Dirawat di ICU.” 1–9. doi: 10.17219/acem/194503.
- Yamada, Tomohide, Nobuhiro Shojima, Hisashi Noma, Toshimasa Yamauchi, dan Takashi Kadowaki. 2017. “Kontrol Glikemik, Mortalitas, dan Hipoglikemia pada Pasien Sakit Kritis: Tinjauan Sistematis dan Meta-Analisis Jaringan dari Uji Coba Terkontrol Acak.” *Kedokteran Perawatan Intensif* 43(1):1–15. doi: 10.1007/s00134-016-4523-0.
- Zhang, Jing, Jiali Xia, Zheng Niu, Hongyu Zhu, dan Xudong Wang. 2025. “Hubungan Rasio Hiperglikemia Stres dengan Mortalitas pada Cedera Ginjal Akut Terkait Sepsis: Analisis Retrospektif dari Basis Data MIMIC-IV.” *Laporan Ilmiah* 15(1):30667. doi: 10.1038/s41598-025-16783-y.
- Zhang, Shijie, Hechen Shen, Yuchao Wang, Meng Ning, Jianghui Zhou, Xiaoyu Liang, Yun Chang, Wenqing Gao, dan Tong Li. 2025. “Hubungan antara Rasio Hiperglikemia Stres dan Mortalitas Semua Penyebab pada Pasien Sakit Kritis dengan Sepsis: Hasil dari Database MIMIC-IV.” *European Journal of Medical Research* 30(1):42. doi: 10.1186/s40001-025-02281-4.