

HUBUNGAN PERUBAHAN *RED CELL DISTRIBUTION WIDTH* DENGAN MORTALITAS PASIEN SEPSIS DI RUANG RAWAT INTENSIF RUMAH SAKIT HASAN SADIKIN BANDUNG

Rachmad Try Hendro^{1*}, Erwin Pradian², Indriasari³

¹⁻³Program Pendidikan Dokter Subspesialis Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif
Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran
Korespondensi: rachmadbob@gmail.com

ABSTRAK

Sepsis merupakan penyebab mortalitas yang tinggi terutama di negara berkembang. Biomarker sepsis dibutuhkan untuk diagnostik dan prognostik untuk efektivitas terapi. Saat ini biomarker yang tersedia mahal dan tidak semuanya tersedia terutama di daerah terpencil. *Red Cell Distribution Width* (RDW) merupakan salah satu parameter laboratorium yang biasa digunakan untuk mendiagnosis anemia serta dapat menggambarkan variabilitas bentuk dan ukuran sel darah merah. Pada sepsis terjadi inflamasi dan stress oksidatif yang mengakibatkan perubahan pada usia dan maturasi sel darah merah sehingga mempengaruhi hasil RDW. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan antara perubahan hasil RDW dan mortalitas pasien sepsis. Penelitian observasional analitik restrospektif dilakukan pada 71 pasien *Intensive Care Unit* (ICU) RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung dari tahun 2024-2025. Pada penelitian ini pasien dibagi menjadi 2 kelompok; mortalitas dan hidup. RDW dinilai pada hari pertama dan ketiga pada kedua kelompok. Hasil penelitian ini didapatkan RDW naik di hari pertama pada kelompok mortalitas lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok pasien hidup, yaitu 80% dan 41,9% ($p=0,001$). Pada hari ke-3 peningkatan RDW pada kelompok mortalitas mencapai 85%, yang signifikan secara statistik bila dibandingkan dengan kelompok hidup ($p=0,0001$) dengan korelasi positif moderat (koefisien kontingensi 0.494). Hal ini menggambarkan adanya hubungan yang moderat antara kenaikan RDW dan mortalitas pada pasien sepsis. Perubahan nilai RDW dapat digunakan untuk menilai risiko mortalitas pasien sepsis di *Intensive Care Unit* (ICU).

Kata kunci: biomarker, *Intensive Care Unit* (ICU), mortalitas, *red cell distribution width*, RDW, sepsis

ABSTRACT

Sepsis is a leading cause of mortality, especially in developing countries. Sepsis biomarkers are needed for diagnostic and prognostic purposes to determine therapeutic effectiveness. Currently, available biomarkers are expensive and not all are available, especially in remote areas. *Red Cell Distribution Width* (RDW) is a laboratory parameter commonly used to diagnose anemia and can describe the variability of red blood cell shape and size. In sepsis, inflammation and oxidative stress occur, resulting in changes in red blood cell age and maturation, which can affect RDW results. This study aims to examine the relationship between trends in RDW results and mortality in sepsis patients. This retrospective, observational, analytical study was conducted on 71 *Intensive Care Unit* (ICU) patients at Dr. Hasan Sadikin General Hospital, Bandung, from 2024 to 2025. In this study, patients were divided into two groups: mortality and survival. RDW was assessed on the first and third days in both groups. The results of this study showed that RDW in the mortality group was higher than in the survival group, 80% and 41.9% ($p = 0.001$). In the mortality group, 85% of patients experienced a statistically significant increase in RDW on the third day compared to the survival group ($p=0.0001$) with positive moderate correlation (Contingency Coefficient 0.494). This demonstrates a positive moderate relationship between increased RDW and mortality in sepsis patients. Trend of changes in RDW values can be used to assess mortality risk in sepsis patients in the *Intensive Care Unit* (ICU).

Keywords: biomarker, *Intensive Care Unit* (ICU), mortality, *red cell distribution width*, RDW, sepsis

Submitted: 04-12-2025

Revision: 04-03-2026

Accepted: 12-03-2026



Syifa Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan by <https://jurnal.um-palembang.ac.id/syifamedika> is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Copyright (c) 2026 Rachmad Try Hendro,dkk

Pendahuluan

Sepsis merupakan kondisi mengancam nyawa yang disebabkan oleh disregulasi respons tubuh terhadap infeksi. Sepsis berkontribusi terhadap sekitar 20% kematian global.^{1-4,25-27} Meskipun selama dekade terakhir mortalitas akibat sepsis menurun, angka kematian akibat sepsis masih tergolong tinggi, terutama di negara berkembang.⁴ Saat ini, diagnosis sepsis mengacu pada kriteria Sepsis-3, yaitu adanya dugaan atau terkonfirmasi infeksi disertai dengan disfungsi organ, yang ditandai dengan peningkatan skor *Sequential (Sepsis-related) Organ Failure Assessment* (SOFA) ≥ 2 poin dari baseline. Skor SOFA dapat dinilai secara serial (misalnya harian) untuk memantau dinamika disfungsi organ. Selain itu, rekomendasi tatalaksana sepsis terkini banyak mengacu pada *Surviving Sepsis Campaign* (SSC) 2021.²⁸ Pada pasien sepsis, dibutuhkan biomarker diagnostik dan prognostik untuk meningkatkan efektivitas terapi. Hingga saat ini, biomarker sepsis seperti *C-reactive protein* (CRP), procalcitonin, presepsin, adrenomodulin, dan angiopoietin-2 telah diteliti dan dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas penatalaksanaan sepsis. Namun, hal ini sulit digunakan secara rutin, terutama di negara berkembang.³⁻⁵ Selain itu, kultur darah, sebagai gold standard diagnostik untuk sepsis, seringkali tidak mencerminkan respons klinis pasien terhadap infeksi ataupun onset disfungsi organ yang terjadi, serta membutuhkan waktu yang lama untuk hasilnya.⁵ Saat ini, penggunaan *red cell distribution width* (RDW) seringkali digunakan sebagai marker prognostik pada sepsis.⁵

Berdasarkan estimasi *Global Burden of Disease* (GBD) tahun 2017, sepsis diperkirakan menyebabkan sekitar 49 juta kasus dan 11 juta kematian di seluruh dunia, atau sekitar seperlima dari seluruh kematian global.²⁵⁻²⁷ WHO juga menekankan bahwa beban sepsis lebih tinggi di negara berpendapatan rendah-menengah dan dapat ditekan melalui pencegahan infeksi, pengenalan dini, serta tatalaksana yang cepat dan tepat.²⁶ *Surviving Sepsis Campaign* (SSC) 2021 menegaskan pentingnya pendekatan terstandar melalui paket tatalaksana awal (misalnya pengukuran laktat, pengambilan kultur darah sebelum pemberian antibiotik jika tidak menunda, pemberian antibiotik spektrum luas sedini mungkin, resusitasi cairan, dan penggunaan vasopresor untuk mempertahankan perfusi), disertai dengan pemantauan respons klinis secara berkelanjutan.²⁸ Dalam konteks keterbatasan sumber daya, marker prognostik yang murah, cepat, dan tersedia luas seperti parameter darah rutin (*complete blood count*) berpotensi membantu stratifikasi risiko serta evaluasi respons terapi.^{15,28}

Red cell distribution width (RDW) merupakan parameter laboratorium yang biasa digunakan untuk mendiagnosis anemia. RDW menggambarkan variabilitas ukuran dan bentuk sel darah merah yang bersirkulasi dan dihitung berdasarkan standar deviasi volume sel darah merah dibagi dengan *mean corpuscular volume* (MCV). Peningkatan RDW berhubungan dengan proses inflamasi dan stress oksidatif yang mengakibatkan supresi maturasi sel darah merah, yaitu gangguan eritropoietin dan pelepasan sel darah merah besar yang belum matang, serta peningkatan penghancuran sel darah merah yang sudah ada. Beberapa penelitian menyatakan bahwa RDW dapat dijadikan sebagai marker prognostik pada pasien sepsis dan syok septik, di mana RDW yang tinggi berhubungan dengan peningkatan risiko mortalitas pada pasien sepsis.^{6,7} Penelitian tahun 2009 pada 236 pasien sepsis dan syok sepsis menunjukkan bahwa peningkatan nilai RDW terdapat pada kelompok yang tidak selamat. Penelitian tahun 2021, yang membagi pasien menjadi kelompok kontrol dan kelompok dengan peningkatan RDW, menunjukkan angka mortalitas 48% pada kelompok RDW tinggi, sedangkan kelompok kontrol dengan RDW normal memiliki angka mortalitas 32%. Penelitian tahun 2024 pada 110.520 pasien dengan nilai RDW di atas 16% juga menunjukkan peningkatan angka mortalitas dibandingkan dengan yang memiliki nilai RDW normal. Oleh karena itu, perubahan nilai RDW baik peningkatan ataupun penurunan dapat dijadikan penilaian untuk mengevaluasi

berhasil atau tidaknya penanganan sepsis di *Intensive Care Unit* (ICU), yang berhubungan langsung dengan peningkatan atau penurunan mortalitas pasien sepsis di *Intensive Care Unit* (ICU).

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik retrospektif yang dilakukan pada 71 pasien *Intensive Care Unit* (ICU) di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung selama periode 2024–2025. Pasien yang dijadikan subjek penelitian telah memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut: usia ≥ 18 tahun, terdiagnosis sepsis sesuai dengan kriteria Sepsis-3 dengan nilai SOFA score >2 akibat infeksi yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU), memiliki data rekam medis lengkap selama perawatan minimal 3 hari di *Intensive Care Unit* (ICU), dan memiliki data laboratorium mengenai nilai RDW selama perawatan di *Intensive Care Unit* (ICU). Pasien dieksklusi jika memiliki salah satu dari kondisi berikut: anemia hemolitik, anemia berat ($Hb < 7$ g/dl) saat perawatan di *Intensive Care Unit* (ICU), penyakit hematologi kronis, kondisi keganasan, sedang menjalani kemoterapi aktif, sepsis yang menerima transfusi darah dalam waktu 1 minggu dari saat pengambilan data RDW, dan kelainan ginjal kronis (CKD). Subjek penelitian terdiri dari 40 pasien pada kelompok mortalitas dan 31 pasien pada kelompok hidup. RDW dinilai pada hari pertama dan ketiga perawatan di *Intensive Care Unit* (ICU) pada kedua kelompok, yang tercatat dalam rekam medis.

Hasil Penelitian

Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.1. Terdapat 40 pasien pada kelompok mortalitas dan 31 pasien dari kelompok hidup. Dari tabel 1.1 didapatkan tidak adanya perbedaan signifikan antara usia, jenis kelamin, dan komorbid antara kedua kelompok ($p>0,05$). Hal ini menyatakan bahwa secara statistik, kedua kelompok homogen dan dapat dibandingkan. Kelompok mortalitas memiliki nilai APACHE dan juga memiliki nilai SOFA yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan kelompok hidup ($p<0,05$). Pada hari pertama perawatan di *Intensive Care Unit* (ICU), pasien dengan nilai RDW diatas normal lebih banyak pada kelompok mortalitas dibandingkan dengan kelompok yang hidup ($p<0,05$) serta pada hari ketiga perawatan, pasien dengan nilai RDW diatas normal juga lebih banyak pada kelompok mortalitas dibandingkan pada kelompok pasien hidup.

Tabel 1 Perbandingan Karakteristik Pasien Penelitian pada Kejadian Mortalitas

Variabel	Kejadian Mortalitas		Nilai P
	Ya N=40	Tidak N=31	
Usia			
18-39 tahun	7(17.5%)	8(25.8%)	0.526
40-59 tahun	13(32.5%)	9(29.0%)	
>60 tahun	20(50.0%)	14(45.2%)	
Jenis kelamin			
Laki-laki	18(45.0%)	20(64.5%)	0.102
Perempuan	22(55.0%)	11(35.5%)	

APACHE II			
<10	4(10.0%)	15(48.4%)	0.0001**
10-20	21(52.5%)	14(45.2%)	
20-30	12(30.0%)	2(6.5%)	
>30	3(7.5%)	0(0.0%)	
Skor SOFA			
<6	22(55.0%)	25(80.6%)	0.023*
7-9	18(45.0%)	6(19.4%)	
Komorbid			
Ya	8(20.0%)	8(25.8%)	0.561
Tidak	32(80.0%)	23(74.2%)	
RDW Hari ke-1			
Diatas Normal	32(80.0%)	13(41.9%)	0.001*
Normal	8(20.0%)	18(58.1%)	
RDW Hari ke-3			
Diatas Normal	40(100.0%)	11(35.5%)	0.0001**
Normal	0(0.0%)	20(64.5%)	
Syok Sepsis			
Ya	17(42.5%)	3(9.7%)	0.001
Tidak	23(57.5%)	28(90.3%)	

Perubahan Nilai RDW

Seluruh subjek penelitian dilihat perubahan nilai RDW hari ke-1 dan hari ke-3, kemudian dikelompokkan nilai RDW naik atau turun pada kedua kelompok. Hasil penelitian menunjukkan pada kelompok mortalitas, sebagian besar pasien mengalami kenaikan RDW, yaitu 34 orang (85%) dan pada kelompok hidup hanya 9 pasien yang mengalami kenaikan RDW (29%). Selain itu pada kelompok hidup, 22 pasien mengalami penurunan RDW (71%), sedangkan 9 orang lainnya mengalami peningkatan RDW (29%). Perbandingan perubahan nilai RDW (hari ke- dan hari ke3) terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hubungan Perubahan RDW pada Kejadian Mortalitas

Variabel	Kejadian Mortalitas		Contingency Coefficient	Nilai P
	Ya N=40	Tidak N=31		
Perubahan RDW			0.494	0.0001**
Naik	34(85.0%)	9(29.0%)		
Turun	6(15.0%)	22(71.0%)		

Keterangan : Untuk Data kategorik nilai p dihitung berdasarkan uji *Chi-Square* dengan alternative uji *Kolmogorov Smirnov* dan *Exact Fisher* apabila syarat dari *Chi-Square* tidak terpenuhi. Nilai kemaknaan berdasarkan nilai $p < 0,05$.

Hasil uji statistik pada kelompok penelitian diatas diperoleh informasi nilai $P < 0.05$. Nilai korelasi perubahan RDW dengan kejadian mortalitas sebesar 0.494 ; nilai $p = 0.0001$; hal ini menunjukan bahwa adanya hubungan yang signifikan dengan arah korelasi positif yang moderat antara perubahan RDW dengan kejadian mortalitas.

Pembahasan

Secara umum, hasil penelitian ini konsisten dengan berbagai laporan sebelumnya yang menunjukkan bahwa RDW yang lebih tinggi saat awal perawatan berkaitan dengan luaran yang lebih buruk pada pasien sepsis di *Intensive Care Unit* (ICU).^{1,5,6} Temuan bahwa perubahan RDW dalam 72 jam berasosiasi dengan mortalitas mendukung konsep bahwa pengukuran serial RDW dapat memberikan informasi prognostik tambahan dibandingkan dengan penilaian tunggal.^{1,6} Karena RDW merupakan bagian dari pemeriksaan darah rutin yang mudah diakses, penggunaan RDW sebagai pelengkap skor klinis (misalnya SOFA/APACHE II) berpotensi membantu identifikasi pasien berisiko tinggi yang memerlukan pemantauan ketat dan optimalisasi tatalaksana sesuai rekomendasi Surviving Sepsis Campaign (SSC).²⁸ Namun, interpretasi RDW perlu mempertimbangkan faktor perancu seperti anemia, status nutrisi, perdarahan, transfusi, dan komorbid hematologi yang dapat memengaruhi nilai RDW.¹⁵ Penelitian ini membandingkan perubahan RDW pada kelompok mortalitas dan pada kelompok hidup pada pasien sepsis yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) RSUP Dr. Hasan Sadikin. Pada tabel 4.1 didapatkan nilai RDW hari pertama (*baseline*) yang diatas normal kelompok mortalitas lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok hidup yang signifikan secara statistik. Pada kelompok mortalitas 80% sedangkan pada kelompok hidup, 41,9%, pada kelompok penilaian RDW hari ketiga pasien yang memiliki RDW diatas normal angka mortalitas 100% dan hidup 35,5% dan secara statistik bermakna dengan nilai ($p = 0,0001$).

Peningkatan RDW pada pasien sepsis disebabkan oleh supresi maturasi sel darah merah akibat stress oksidatif dan inflamasi yang terjadi. Banyaknya radikal bebas yang terbentuk saat terjadinya sepsis juga mengakibatkan perubahan struktur sel darah merah menjadi lebih rigid. Beberapa mekanisme tersebut mengakibatkan terjadinya eryptosis yang kemudian memengaruhi usia sel darah merah sehingga lebih pendek dan lebih banyak sel darah merah yang difagosit di sistem retikuloendotelial. Peningkatan fagositosis sel eryptotik tersebut mengakibatkan pengeluaran sel – sel darah merah imatur ke sirkulasi darah sebagai mekanisme kompensasi sehingga terjadi heterogenitas ukuran dan volume sel darah merah di dalam sirkulasi (anisositosis). Semakin heterogen sel darah merah, maka semakin tinggi RDW yang didapatkan dari hasil pengukuran. Pada pasien sepsis biasanya terjadi peningkatan RDW dengan nilai $> 15\%$.^{5 15 16 19}

Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya pada tahun 2013 terhadap 556 pasien dengan sepsis dan syok septik dimana terdapat mortalitas yang lebih besar pada pasien dengan RDW yang tinggi dibandingkan dengan RDW yang normal. Pada penelitian ini juga dilakukan analisis *cox regression* multivariabel dengan hasil pasien dengan RDW lebih tinggi ($> 15.8\%$) memiliki risiko 2,6 kali lebih tinggi untuk terjadi mortalitas dibandingkan dengan pasien dengan RDW yang lebih rendah (HR, 2.57; 95% CI: 1.53 – 4.34).²⁰ Penelitian lain di Korea membandingkan RDW pada 130 orang pasien sepsis dan 280 pasien kontrol (sehat) didapatkan bahwa terjadi peningkatan RDW yang signifikan pada kelompok sepsis dengan efisiensi diagnostik yang sangat tinggi (AUC: 0.951; 95% CI: 0.925–0.970).^{20 23} Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian lain di tahun 2020 pada 504 pasien dewasa dengan sepsis yang

dikelompokkan menjadi kelompok RDW normal dan RDW tinggi, didapatkan mortalitas lebih besar pada kelompok RDW tinggi.⁶ Tetapi pada penelitian ini baru menilai hubungan signifikan antar variable dengan menilai p-value, belum ada penilaian AUC dari RDW.

Prediksi mortalitas dapat dilihat juga dengan sistem scoring seperti APACHE II dan SOFA pada pasien sepsis. Nilai APACHE II dan SOFA pada kelompok mortalitas pada penelitian ini lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan pada kelompok hidup. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa penggunaan RDW dan APACHE II secara bersamaan dapat meningkatkan akurasi prediksi mortalitas. Penelitian pada 279 pasien dengan syok septik di *Intensive Care Unit* (ICU) menyatakan bahwa RDW memiliki efek diskriminatif yang efektif untuk mortalitas dengan AUC=0.74, lebih tinggi dibandingkan dengan APACHE II dan SOFA (AUC=0.69 untuk keduanya). Kombinasi antara RDW dan APACHE II meningkatkan akurasi prediksi dibandingkan dengan penggunaan RDW atau APACHE II saja (AUC=0.77)²⁰ Namun, pada penelitian tahun 2019 menyatakan bahwa AUC RDW untuk memprediksi mortalitas 28 hari pada pasien dengan kriteria Sepsis-3 sebesar 0,718, lebih rendah dari SOFA (AUC 0,840).²⁴

Pada penelitian ini dilakukan penilaian hubungan kenaikan atau penurunan RDW dalam 72 jam dengan mortalitas. Pada kelompok perubahan RDW naik angka mortalitas 85% sedangkan yang hidup 29%, Pada kelompok mortalitas didapatkan proporsi pasien dengan peningkatan RDW yang signifikan dihubungkan dengan kelompok hidup (P 0.0001) dan juga memiliki nilai Contingency Coefficient (0,494). Hal ini menyatakan adanya hubungan antara peningkatan RDW dengan mortalitas pada pasien sepsis dengan hubungan yang positif dengan keeratan hubungan yang moderat. Hubungan moderat antara RDW dengan mortalitas menandakan RDW tidak dapat dipakai tunggal sebagai prediktor sepsis. Hubungan moderat ini bisa disebabkan oleh banyak faktor seperti, pertama RDW bukan satu-satunya faktor penyebab dalam kejadian mortalitas, bisa disebabkan faktor kerusakan organ yang telah ada pada pasien, faktor keadaan lain selain sepsis, respon imun masing-masing dan faktor lain yang berperan dalam mortalitas. Kedua nilai RDW dapat dipengaruhi faktor lain selain sepsis walaupun sudah disingkirkan dengan menggunakan kriteria eskresi dan yang ketiga beberapa penelitian ada yang menunjukkan nilai predictor RDW 0,5 walaupun ada yang menunjukkan nilai AUC yang kuat diatas 0,7.

Pasien Pada kelompok mortalitas juga terdapat kelompok yang terjadi penurunan RDW sebesar 15%, pada kelompok ini diamati walaupun terdapat penurunan RDW pasien tetap mengalami mortalitas dikarenakan terdapat angka RDW yang sudah tinggi diawal rawatan ICU disertai dengan sudah tingginya nilai SOFA diawal rawatan *Intensive Care Unit* (ICU), walaupun dihari ketiga RDW mengalami penurunan rata-rata 10-20 % tetapi tidak mencapai nilai batas normal RDW 11,5-14,5%, begitu juga nilai SOFA penurunan hari ketiga penurunan berkisar 1-2 poin. Pada kelompok pasien memiliki RDW diatas normal pada hari ke 3 memiliki mortalitas 100% dan pada kelompok hidup, hanya 35,5% pasien yang mengalami peningkatan RDW (p=0,0001).

Peningkatan RDW merefleksikan derajat keparahan inflamasi sistemik yang terjadi pada tubuh.²¹ Semakin tinggi stress oksidatif dan ketidakseimbangan homeostasis imunitas pada sepsis, semakin tinggi RDW dan semakin tinggi kemungkinan pasien mengalami mortalitas. Hasil dari penelitian ini sesuai dengan penelitian – penelitian sebelumnya. Sebuah penelitian kohort yang dilakukan pada 198 pasien sepsis di *Intensive Care Unit* (ICU) pada tahun 2019 di China menyatakan bahwa peningkatan RDW secara signifikan terjadi pada hari ke 3 dan hari ke 7 perawatan dan berhubungan dengan mortalitas 28 hari.²⁴ Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di India pada 60 pasien dewasa yang dirawat di *Intensive Care Unit* (ICU) dengan sepsis, didapatkan bahwa peningkatan RDW memiliki korelasi positif dengan mortalitas pada hari pertama, kedua, dan ketiga.¹⁹ Penelitian lain pada pasien *Intensive Care*

Unit (ICU) dewasa dengan sepsis pada tahun 2020 juga dilakukan untuk menilai hubungan peningkatan RDW dan mortalitas, didapatkan hasil yang serupa.⁵ Hal ini menguatkan bahwa peningkatan RDW dapat digunakan sebagai biomarker sederhana untuk memperkirakan kematian pada pasien sepsis meskipun dengan subjek penelitian yang berbeda di negara yang berbeda.

Hasil lain dari penelitian ini yang dapat kita lihat adalah adanya proporsi penurunan RDW yang signifikan pada kelompok pasien yang hidup. Penurunan RDW dapat menggambarkan perbaikan dari inflamasi yang terjadi pada pasien sepsis dan mungkin terdapat hubungan antara penurunan mortalitas pada pasien dengan penurunan RDW. Namun pada penelitian sebelumnya di India Selatan pada 60 pasien, dimana 30 pasien mengalami kenaikan RDW dan 30 pasien mengalami penurunan RDW. Pada kelompok pasien dengan kenaikan RDW dilakukan analisis multivariat regresi cox dan didapatkan hubungan yang positif dan signifikan antara kenaikan RDW dan mortalitas ($p < 0,05$) sedangkan pada pasien dengan penurunan RDW yang dilakukan analisis yang sama, didapatkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara penurunan RDW dan mortalitas ($p = 0,7$).⁵ Tidak bermaknanya penurunan hasil terhadap mortalitas disebabkan oleh nilai batas normal RDW yang tetap. RDW normal menggambarkan sel – sel darah merah yang homogen dan RDW rendah menggambarkan variasi fisiologis. Syarat sebuah biomarker dapat digunakan untuk memprediksi mortalitas adalah penggunaannya yang universal dan dapat diaplikasikan pada setiap kondisi. Penurunan RDW tidak akan terjadi bila saat awal pemeriksaan didapatkan nilai RDW normal dan prediksi bahwa penurunan RDW berhubungan dengan angka *survival rate* yang tinggi, tidak dapat diaplikasikan. Hubungan penurunan RDW dengan mortalitas hanya dapat diaplikasikan pada nilai RDW *baseline* yang tinggi saja. RDW normal atau rendah mungkin dapat memiliki implikasi klinis bila hanya dilakukan 1 kali. Pada penelitian sebelumnya, pengukuran RDW hanya dilakukan satu kali penilaian, yaitu saat pasien masuk ke *Intensive Care Unit* (ICU) dan didapatkan bahwa pada pasien dengan RDW yang rendah memiliki angka mortalitas yang lebih rendah.^{6 20 23}

Peningkatan RDW pada pasien sepsis tidak hanya berkaitan dengan proses inflamasi dan stress oksidatif, tetapi juga mencerminkan gangguan sistem imun yang terjadi. Pada sepsis, disregulasi imun sering terjadi, di mana terjadi hiperinflamasi yang kemudian diikuti dengan immunosuppression. Hal ini berkontribusi pada terjadinya kerusakan organ yang lebih luas, termasuk pada sel darah merah, yang dapat mempengaruhi hasil RDW. Penurunan kemampuan tubuh untuk memodulasi respons imun ini juga dapat memperburuk laju kematian, seiring dengan meningkatnya stres oksidatif dan inflamasi yang memengaruhi kualitas dan fungsi sel darah merah. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menjelaskan lebih dalam mengenai interaksi antara RDW dan sistem imun, serta apakah perubahan nilai RDW dapat mencerminkan status inflamasi sistemik dan disfungsi imun pada pasien sepsis. Selain itu, RDW juga perlu dilihat dalam konteks penggunaan biomarker lain yang lebih spesifik, seperti procalcitonin dan presepsin, yang dapat memberikan gambaran lebih jelas mengenai patogenesis sepsis. Kombinasi RDW dengan biomarker lain berpotensi meningkatkan akurasi prediksi mortalitas pada pasien sepsis, dibandingkan dengan menggunakan RDW sebagai biomarker tunggal.²⁻⁴

Simpulan dan Saran

Dari penelitian ini dapat disimpulkan 85% pasien mortalitas mengalami peningkatan RDW ($p = 0,0001$) dan 71% pasien hidup mengalami penurunan RDW ($p = 0,0001$). Peningkatan RDW berhubungan cukup kuat dengan mortalitas pada pasien sepsis di *Intensive Care Unit* (ICU) ($p = 0.0001$). Namun untuk meningkatkan keakuratan dalam intervensi

pengelolaan pasien sepsis di *Intensive Care Unit* (ICU) tetap diperlukan penelitian lanjutan dengan menggabungkan dan membandingkan dengan biomarker sepsis lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh tenaga pendidik, dosen, dan khususnya pembimbing penelitian Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif FK Universitas Padjadjaran. Penulis juga berterimakasih atas kerjasama RS Hasan Sadikin Bandung dalam dukungan dan kerjasama dalam pengambilan data.

Daftar Pustaka

Daftar Pustaka

1. Wu YC, Chen HH, Chao WC. Association between red blood cell distribution width and 30-day mortality in critically ill septic patients: a propensity score-matched study. *J Intensive Care* 2024;12:34. <https://doi.org/10.1186/s40560-024-00747-x>
2. Saxena J, Das S, Kumar A, et al. Biomarkers in sepsis. *Clin Chim Acta* 2024;562:1-9. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2024.119891>
3. He R-R, Yue G-L, Dong M-L, et al. Sepsis Biomarkers: Advancements and Clinical Applications—A Narrative Review. *Int J Mol Sci* 2024;25:9010. <https://doi.org/10.3390/ijms25169010>
4. Kim M-H, Choi J-H. An Update on Sepsis Biomarkers. *Infect Chemother* 2020;26(52):1-18. <https://doi.org/10.3947/ic.2020.52.1.1>
5. Krishna V, Pillai G, Sukumaran SV. Red Cell Distribution Width As a Predictor of Mortality in Patients With Sepsis. *Cureus* 2021;13:e12912.
6. Wang T-H, Hsu Y-C. Red Cell Distribution Width as a Prognostic Factor and Its Comparison with Lactate in Patients with Sepsis. *Diagnostics (Basel)* 2021;11(8):1474. <https://doi.org/10.7759/cureus.12912>
7. Lubis AP, Hamdi T, Radiansyah A. Correlation Between Red Cell Distribution Width (RDW) and Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) Score in Sepsis Patients. *Jurnal Anestesi Indonesia* 2024;16(2):150-61.
8. Levy MM, Evans LE, Rhodes A. The Surviving Sepsis Campaign Bundle: 2018 Update. *Crit Care Med* 2018;46(6):997-1000. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11081474>
9. Gopalan P. Pathophysiology of Sepsis. *South Afr J Anaesth Analg* 2022;28:S23. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000963>
10. Huang M, Cai S, Su J. The Pathogenesis of Sepsis and Potential Therapeutic Targets. *Int J Mol Sci* 2019;20:5376. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00003.2023>
11. Arina P, Singer M. Pathophysiology of Sepsis. *Curr Opin Anesthesiol* 2021;34:77-84. <https://doi.org/10.7861/clinmedicine.18-2-146>
12. Arora J, Mendelson AA, Fox-Robichaud A. Sepsis: Network Pathophysiology and Implications for Early Diagnosis. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2023;324:R613–24. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>
13. Evans T. Diagnosis and Management of Sepsis. *Clin Med (Lond)* 2018;18(2):146-9. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5085-0>
14. Singer M, Deutschman C, Seymour C, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016;315:801–10. <https://doi.org/10.3390/ijms20215376>

15. Agnello L, Giglio RV, Bivona G, et al. The Value of a Complete Blood Count (CBC) for Sepsis Diagnosis and Prognosis. *Diagnostics (Basel)* 2021;11(10):1881. https://doi.org/10.4103/tcmj.tcmj_58_21
16. Chih-Yua C, Ching-Feng C, Hao-Ai S, et al. Erythrocyte Degradation, Metabolism, Secretion, and Communication with Immune Cells in the Blood During Sepsis: A Review. *Tzu Chi Medical Journal* 2022;34(2):125-33. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11101881>
17. Iwase S, Nakada T-a, Shimada T, et al. Prediction Algorithm for ICU Mortality and Length of Stay Using Machine Learning. *Sci Rep* 2022;12:12912. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17091-5>
18. Keegan MT, Soares M. What Every Intensivist Should Know About Prognostic Scoring Systems and Risk-Adjusted Mortality. *Rev Bras Ter Intensiva* 2016;28(3):264-9. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20160052>
19. Gupta MK, Yadav G, Singh Y, et al. Correlation of the Changing Trends of Red Cell Distribution Width and Serum Lactate as a Prognostic Factor in Sepsis and Septic Shock. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2020;36:531-4. <https://doi.org/10.1186/s13613-019-0542-7>
20. Hu Z-D, Lippi G, Montagnana M. Diagnostic and Prognostic Value of Red Blood Cell Distribution Width in Sepsis: A Narrative Review. *Clin Biochem* 2020;77:1-6. <https://doi.org/10.1111/ijlh.12261>
21. Zhang J, He X-h, Yang J, et al. Role of Red Blood Cell Distribution Width in Predicting the Prognosis of Patients with Sepsis. *Hong Kong J Emerg Med* 2019;28(4):199–204. https://doi.org/10.4103/joacp.JOACP_105_19
22. Wu H, Liao B, Cao T, et al. Diagnostic Value of RDW for the Prediction of Mortality in Adult Sepsis Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Immunol* 2021;13:997853. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2020.01.001>
23. Park SH, Park C-J, Lee B-R, et al. Sepsis Affects Most Routine and Cell Population Data (CPD) Obtained Using the Sysmex XN-2000 Blood Cell Analyzer: Neutrophil-Related CPD NE-SFL and NE-WY Provide Useful Information for Detecting Sepsis. *Int J Lab Hematol* 2015;37:190-8. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.997853>
24. Jiang Y, Jiang F-Q, Kong F, et al. Inflammatory Anemia-Associated Parameters are Related to 28-Day Mortality in Patients with Sepsis Admitted to the ICU: A Preliminary Observational Study. *Ann Intensive Care* 2019;9:67. <https://doi.org/10.1177/1024907919860647>
25. Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, et al. Global, Regional, and National Sepsis Incidence and Mortality, 1990-2017: Analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet* 2020;395(10219):200-211. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32989-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32989-7)
26. World Health Organization. Sepsis: Fact Sheet. Updated May 3, 2024. Accessed March 3, 2026.
27. Fleischmann-Struzek C, Mellhammar L, Rose N, et al. Incidence and Mortality of Hospital- and ICU-Treated Sepsis: Results from an Updated and Expanded Systematic Review and Meta-Analysis. *Intensive Care Med* 2020;46(8):1552-1562. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06151-x>
28. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. *Intensive Care Med* 2021;47(11):1181-1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>
29. Seymour CW, Liu VX, Iwashyna TJ, et al. Assessment of Clinical Criteria for Sepsis: For the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA* 2016;315(8):762-774. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0288>