HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

HUBUNGAN HEMOGLOBIN, TEKANAN DARAH, DAN HRV SEBAGAI PENANDA DINI RISIKO PENYAKIT JANTUNG PADA LANSIA

Nadya Aulia Zulfa Mahardika[1], Christ Kartika Rahayuningsih[2], Evy Diah Woelansari[3]
Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya
e-mail: aulianadya779@gmail.com, chrstkartika@gmail.com

Diterima: *30/08/2026*; Direvisi: *27/10/2026*; Diterbitkan: *31/10/2026*

ABSTRAK

Risiko penyakit kardiovaskular pada lansia meningkat seiring proses penuaan, sehingga diperlukan pemeriksaan parameter fisiologis yang dapat mendukung identifikasi dini risiko tersebut. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kadar hemoglobin dan tekanan darah sistolik maupun diastolik dengan *Heart Rate Variability* (HRV) sebagai gambaran fungsi sistem saraf otonom pada lansia di Posyandu Lansia Desa Sumber Kemuning Tengah, Bondowoso. Penelitian menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Sebanyak 38 lansia dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kadar hemoglobin diperiksa menggunakan *hematology analyzer*, tekanan darah diukur dengan sfigmomanometer digital, sedangkan HRV dinilai berdasarkan parameter *Standard Deviation of Normal-to-Normal Intervals* (SDNN) dan *Root Mean Square of Successive Differences* (rMSSD). Analisis hubungan dilakukan menggunakan korelasi Spearman. Hasil menunjukkan bahwa 76,3% responden memiliki kadar hemoglobin normal, sedangkan 94,7% mengalami tekanan darah sistolik tinggi dan 71% mengalami tekanan darah diastolik tinggi. Sebanyak 63,2% responden memiliki SDNN rendah, sementara 39% memiliki rMSSD tinggi. Tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin maupun tekanan darah sistolik dan diastolik dengan SDNN dan rMSSD ($p >$ 0,05). Temuan ini menunjukkan bahwa hubungan antarparameter tersebut belum teridentifikasi secara signifikan pada responden yang diteliti. Penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar dan pengendalian faktor perancu diperlukan untuk memperjelas keterkaitan parameter tersebut dengan risiko kardiovaskular pada lansia.

Kata Kunci: Hemoglobin, Tekanan Darah, *Heart Rate Variability* (HRV), Lansia, Risiko Penyakit Jantung.

ABSTRACT

Cardiovascular risk increases among older adults as a consequence of aging, highlighting the need for physiological assessments that may support early risk identification. This study aimed to analyze the relationships of hemoglobin levels and systolic and diastolic blood pressure with *Heart Rate Variability* (HRV) as an indicator of autonomic nervous system function among older adults attending the Elderly Health Post in Sumber Kemuning Tengah Village, Bondowoso. An observational analytical study with a *cross-sectional* design was conducted involving 38 older adults selected through *purposive sampling*. Hemoglobin levels were measured using a *hematology analyzer*, blood pressure was assessed with a digital sphygmomanometer, and HRV was evaluated using the *Standard Deviation of Normal-to-Normal Intervals* (SDNN) and *Root Mean Square of Successive Differences* (rMSSD). Associations were analyzed using Spearman's correlation test. The results showed that 76.3% of respondents had normal hemoglobin levels, while 94.7% had elevated systolic blood pressure and 71% had elevated diastolic blood pressure. Low SDNN values were observed in 63.2% of respondents, whereas 39% had high rMSSD values. No statistically significant associations were found between hemoglobin levels or systolic and diastolic blood pressure and either SDNN or rMSSD ($p > 0.05$). These findings indicate that significant relationships among the assessed parameters were not identified in the study population. Further studies involving larger samples and adjustment for potential confounding factors are needed to clarify these relationships and their implications for cardiovascular risk assessment in older adults.

Keywords: Hemoglobin, Blood Pressure, Heart Rate Variability (HRV), Elderly, Heart Disease Risk.

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15546

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

PENDAHULUAN

Penyakit kardiovaskular merupakan masalah kesehatan yang perlu mendapat perhatian khusus pada kelompok lanjut usia karena proses penuaan dapat memengaruhi fungsi pembuluh darah, regulasi tekanan darah, dan keseimbangan sistem saraf otonom. Perubahan tersebut dapat meningkatkan kerentanan terhadap gangguan kardiovaskular dan memperumit kondisi kesehatan lansia. Penelitian Chen et al. (2023) mengkaji keterkaitan gagal jantung kronis dengan indeks kerapuhan, sedangkan Lee et al. (2023) menunjukkan pentingnya memperhatikan variabilitas kadar hemoglobin dalam kajian risiko penyakit kardiovaskular. Selain itu, Choi et al. (2020) melaporkan adanya kecenderungan penurunan *Heart Rate Variability* (HRV) seiring bertambahnya usia pada orang dewasa Asia yang sehat. Temuan tersebut menegaskan pentingnya mengkaji parameter fisiologis yang berkaitan dengan fungsi kardiovaskular pada lansia sebagai bagian dari upaya identifikasi dini risiko kesehatan.

Kadar hemoglobin dan tekanan darah merupakan dua parameter yang relevan dalam kajian fungsi kardiovaskular. Hemoglobin berperan dalam mengangkut oksigen ke jaringan tubuh, sehingga perubahan kadarnya dapat memengaruhi ketersediaan oksigen dan berkaitan dengan kondisi fisiologis individu. Lee et al. (2023) mengkaji hubungan variabilitas hemoglobin dengan risiko penyakit kardiovaskular, sedangkan Son et al. (2020) menemukan bahwa variabilitas kadar hemoglobin berkaitan dengan kejadian hipertensi pada populasi dewasa. Bazmandegan et al. (2023) juga mengkaji hubungan konsentrasi hemoglobin dengan tekanan darah pada orang dewasa. Sementara itu, tekanan darah menggambarkan kondisi hemodinamik yang dipengaruhi oleh fungsi pembuluh darah dan mekanisme pengaturan sirkulasi. Pada lansia, perubahan struktur dan elastisitas pembuluh darah dapat berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah. Kartika et al. (2023) membahas evaluasi tekanan darah dan HRV pada pekerja *shift*, sedangkan Li et al. (2020) mengkaji keterkaitan tekanan darah dan HRV pada kondisi hipertensi *white-coat*, hipertensi tersamar, dan hipertensi menetap. Dengan demikian, kadar hemoglobin dan tekanan darah perlu dikaji secara bersamaan untuk memahami keterkaitannya dengan parameter fungsi kardiovaskular lainnya.

Selain kadar hemoglobin dan tekanan darah, HRV merupakan parameter noninvasif yang menggambarkan variasi interval waktu antardenyut jantung dan dapat digunakan untuk menilai regulasi sistem saraf otonom. HRV umumnya dievaluasi melalui beberapa parameter, termasuk *Standard Deviation of Normal-to-Normal Intervals* (SDNN) dan *Root Mean Square of Successive Differences* (rMSSD). SDNN menggambarkan variasi keseluruhan interval denyut jantung normal selama periode pengukuran, sedangkan rMSSD terutama mencerminkan variasi jangka pendek yang berkaitan dengan aktivitas parasimpatis. Penurunan HRV dapat berkaitan dengan perubahan fungsi otonom dan kondisi kesehatan tertentu. Dalise et al. (2020) mengkaji fungsi sistem saraf otonom dan gangguan kognitif pada pasien lanjut usia menggunakan pengukuran HRV dalam kondisi kehidupan sehari-hari. Liu et al. (2025) juga membahas potensi HRV sebagai alat penilaian untuk mengidentifikasi kecemasan, depresi, dan gangguan tidur pada lansia. Sementara itu, Natarajan et al. (2020) menunjukkan pemanfaatan HRV yang diukur menggunakan *photoplethysmography* pada populasi yang sangat besar. Kajian tersebut mendukung relevansi HRV sebagai parameter fisiologis, meskipun interpretasinya tetap perlu mempertimbangkan metode pengukuran dan karakteristik individu.

Secara fisiologis, kadar hemoglobin, tekanan darah, dan HRV merepresentasikan aspek yang berbeda tetapi saling berkaitan dalam fungsi kardiovaskular. Hubungan kadar hemoglobin dengan regulasi kardiovaskular ditunjukkan oleh Tapio et al. (2023), yang menemukan bahwa kadar hemoglobin yang lebih rendah dalam rentang normal berkaitan dengan sensitivitas

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15546

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

barorefleks dan profil HRV yang lebih baik pada populasi dewasa paruh baya. Sementara itu, Li et al. (2020) mengkaji hubungan tekanan darah dan HRV dalam beberapa kategori hipertensi, sedangkan Grässler et al. (2021) menelaah pengaruh berbagai intervensi latihan terhadap HRV dan faktor kesehatan kardiovaskular pada lansia. Temuan-temuan tersebut memperlihatkan bahwa hubungan antara parameter hematologis, tekanan darah, dan HRV perlu dipahami berdasarkan karakteristik populasi serta kondisi pengukuran. Meskipun demikian, hasil penelitian pada populasi dewasa atau kelompok dengan karakteristik klinis tertentu tidak dapat langsung digeneralisasikan pada lansia di lingkungan pelayanan kesehatan masyarakat.

Keterkaitan antara kadar hemoglobin, tekanan darah, dan HRV pada lansia masih perlu dikaji dengan mempertimbangkan karakteristik responden dan faktor-faktor yang berpotensi memengaruhi hasil pengukuran. Penelitian sebelumnya telah membahas hubungan hemoglobin dengan risiko kardiovaskular, tekanan darah dengan HRV, serta perubahan HRV seiring pertambahan usia. Namun, hubungan kadar hemoglobin dan tekanan darah sistolik maupun diastolik dengan parameter SDNN dan rMSSD secara bersamaan pada lansia di Posyandu Lansia Desa Sumber Kemuning Tengah, Bondowoso, belum dijelaskan dalam konteks penelitian ini. Perbedaan usia, kondisi kesehatan, aktivitas fisik, kualitas tidur, stres, dan penggunaan obat-obatan juga berpotensi memengaruhi HRV sehingga perlu diperhatikan dalam interpretasi temuan. Sushma et al. (2021) mengkaji fungsi sistem saraf otonom pada lansia dengan berbagai faktor komorbid, sedangkan Grässler et al. (2021) menyoroti relevansi aktivitas fisik terhadap HRV dan kesehatan kardiovaskular pada kelompok usia lanjut. Oleh karena itu, penelitian pada populasi lokal diperlukan untuk memberikan gambaran empiris mengenai hubungan antarparameter tersebut tanpa mengasumsikan bahwa hubungan fisiologis selalu menghasilkan hubungan statistik yang signifikan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kadar hemoglobin dengan SDNN dan rMSSD serta hubungan tekanan darah sistolik dan diastolik dengan kedua parameter HRV pada lansia di Posyandu Lansia Desa Sumber Kemuning Tengah, Bondowoso. Pengukuran hemoglobin, tekanan darah, dan HRV diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keterkaitan ketiga parameter tersebut pada kelompok lansia yang diteliti. Hasil penelitian juga diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya dalam mengevaluasi penggunaan parameter fisiologis sebagai bagian dari kajian risiko kardiovaskular. Namun, hubungan yang ditemukan dalam penelitian ini tidak dimaksudkan sebagai dasar diagnosis penyakit jantung secara mandiri, melainkan sebagai informasi awal yang perlu ditafsirkan bersama kondisi klinis dan faktor risiko lainnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*, yaitu pengukuran variabel penelitian dilakukan pada satu periode pengamatan tanpa memberikan intervensi kepada responden. Penelitian dilaksanakan di Posyandu Lansia Desa Sumber Kemuning Tengah, Bondowoso, pada Oktober 2025 hingga Mei 2026. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kadar hemoglobin dan tekanan darah sistolik maupun diastolik dengan *Heart Rate Variability* (HRV) pada lansia.

Populasi penelitian adalah lansia yang mengikuti kegiatan Posyandu Lansia di lokasi penelitian. Sampel terdiri atas 38 responden yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Jumlah sampel ditentukan dengan mengacu pada rumus Slovin dengan tingkat kesalahan 10%. Kriteria inklusi meliputi lansia berusia di atas 60 tahun, terdaftar dan hadir dalam kegiatan Posyandu Lansia, memiliki riwayat hipertensi, tidak memiliki riwayat penyakit jantung, serta bersedia berpartisipasi dengan menandatangani lembar *informed consent*.

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15546

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

Pemilihan responden berdasarkan kriteria tersebut dilakukan untuk memperoleh data yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Pemeriksaan kadar hemoglobin dilakukan menggunakan sampel darah vena yang ditampung dalam tabung berisi antikoagulan EDTA, kemudian dianalisis menggunakan *hematology analyzer*. Tekanan darah sistolik dan diastolik diukur menggunakan sfigmomanometer digital ketika responden berada dalam posisi duduk dan tenang. Pengukuran HRV dilakukan menggunakan *chest strap heart rate monitor* yang terhubung dengan aplikasi untuk memperoleh parameter *Standard Deviation of Normal-to-Normal Intervals* (SDNN) dan *Root Mean Square of Successive Differences* (rMSSD). SDNN digunakan untuk menggambarkan variasi keseluruhan interval denyut jantung normal selama periode pengukuran, sedangkan rMSSD digunakan untuk menggambarkan variasi jangka pendek antardenyut jantung. Kedua parameter tersebut dianalisis secara terpisah untuk menilai hubungannya dengan kadar hemoglobin dan tekanan darah.

Data penelitian dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro–Wilk untuk mengetahui distribusi data setiap variabel. Analisis hubungan antara kadar hemoglobin dan tekanan darah sistolik maupun diastolik dengan masing-masing parameter HRV dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman. Pemilihan uji ini mempertimbangkan karakteristik distribusi data dan kebutuhan untuk menilai hubungan antarvariabel. Hasil analisis disajikan dalam bentuk koefisien korelasi (r) dan nilai signifikansi (p). Hubungan dinyatakan signifikan secara statistik apabila nilai p kurang dari 0,05. Interpretasi hasil dilakukan dengan mempertimbangkan arah dan kekuatan korelasi serta karakteristik responden.

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa jumlah sampel yang relatif kecil dan cakupan lokasi yang hanya meliputi satu posyandu, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati. Selain itu, faktor potensial yang dapat memengaruhi HRV, seperti aktivitas fisik, kualitas tidur, stres, kondisi kesehatan, dan penggunaan obat-obatan, tidak diukur secara khusus dalam penelitian ini. Oleh karena itu, hasil analisis diinterpretasikan sebagai hubungan statistik antarvariabel dan tidak digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik Responden dan Hasil Pemeriksaan

Penelitian ini melibatkan 38 lansia yang memenuhi kriteria inklusi di Posyandu Lansia Desa Sumber Kemuning Tengah, Bondowoso. Karakteristik responden disajikan berdasarkan jenis kelamin dan kelompok usia, sedangkan hasil pemeriksaan meliputi kadar hemoglobin, tekanan darah sistolik dan diastolik, serta parameter *Heart Rate Variability* (HRV), yaitu SDNN dan rMSSD. Penyajian karakteristik dan hasil pemeriksaan ini bertujuan memberikan gambaran awal mengenai kondisi responden sebelum dilakukan analisis hubungan antarvariabel.

Tabel 1. Karakteristik responden dan hasil pemeriksaan

Variabel	Kategori atau parameter	n (%) atau rerata
Jenis kelamin	Perempuan	34 (89,5%)
	Laki-laki	4 (10,5%)
Usia	60–69 tahun	34 (89,5%)
	70–79 tahun	3 (8,0%)
	>80 tahun	1 (2,5%)
Hemoglobin	Rerata	12,87 g/dL
	Normal	29 (76,3%)

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15546

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

Variabel	Kategori atau parameter	n (%) atau rerata
	Rendah	9 (23,7%)
Tekanan darah sistolik	Rerata	151,26 mmHg
	Tinggi	36 (94,7%)
	Normal	2 (5,3%)
Tekanan darah diastolik	Rerata	89,13 mmHg
	Tinggi	27 (71,0%)
	Normal	11 (29,0%)
SDNN	Rerata	62,09 ms
	Rendah	24 (63,2%)
	Normal	6 (15,8%)
	Tinggi	8 (21,0%)
rMSSD	Rerata	53,94 ms
	Rendah	12 (31,6%)
	Normal	11 (29,0%)
	Tinggi	15 (39,4%)

Sumber: Data primer penelitian.

Berdasarkan Tabel 1, mayoritas responden berjenis kelamin perempuan dan berada pada kelompok usia 60–69 tahun. Sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin dalam kategori normal. Sebaliknya, hasil pemeriksaan tekanan darah menunjukkan bahwa hampir seluruh responden memiliki tekanan darah sistolik tinggi, sedangkan sebagian besar lainnya memiliki tekanan darah diastolik tinggi. Pada pemeriksaan HRV, mayoritas responden memiliki nilai SDNN dalam kategori rendah, sementara kategori rMSSD yang paling banyak ditemukan adalah kategori tinggi. Distribusi ini menunjukkan adanya variasi kondisi hematologis, tekanan darah, dan HRV pada responden yang diteliti.

Hasil Uji Normalitas

Sebelum dilakukan analisis hubungan, distribusi data setiap variabel diperiksa menggunakan uji *Shapiro–Wilk*. Pengujian ini dilakukan untuk membantu menentukan pendekatan analisis statistik yang sesuai. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji normalitas Shapiro–Wilk

Variabel	Nilai p	Keterangan
Hemoglobin	0,562	Berdistribusi normal
Tekanan darah sistolik	0,729	Berdistribusi normal
Tekanan darah diastolik	0,000*	Tidak berdistribusi normal
SDNN	0,001	Tidak berdistribusi normal
rMSSD	0,001	Tidak berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 2, kadar hemoglobin dan tekanan darah sistolik memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga tidak terdapat bukti yang cukup untuk menyatakan bahwa kedua variabel tersebut menyimpang dari distribusi normal. Sebaliknya, tekanan darah diastolik, SDNN, dan rMSSD memiliki nilai p kurang dari 0,001, yang menunjukkan penyimpangan dari distribusi normal. Dengan mempertimbangkan hasil pemeriksaan distribusi data dan tujuan analisis, hubungan antarvariabel selanjutnya dievaluasi menggunakan uji korelasi Spearman.

Hubungan Kadar Hemoglobin dan Tekanan Darah dengan HRV

Analisis hubungan dilakukan untuk mengetahui keterkaitan kadar hemoglobin, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah diastolik dengan masing-masing parameter HRV, yaitu SDNN dan rMSSD. Koefisien korelasi digunakan untuk menggambarkan arah dan kekuatan hubungan,

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15546

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

sedangkan nilai signifikansi digunakan untuk menilai apakah hubungan tersebut bermakna secara statistik. Hasil uji korelasi Spearman disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji korelasi Spearman antara kadar hemoglobin, tekanan darah, dan HRV

Hubungan antarvariabel	Koefisien korelasi (r)	Nilai p	Keterangan
Hemoglobin–SDNN	−0,177	0,288	Tidak signifikan
Hemoglobin–rMSSD	−0,175	0,292	Tidak signifikan
Sistolik–SDNN	−0,049	0,770	Tidak signifikan
Sistolik–rMSSD	−0,023	0,892	Tidak signifikan
Diastolik–SDNN	0,083	0,622	Tidak signifikan
Diastolik–rMSSD	0,059	0,727	Tidak signifikan

Sumber: Data primer penelitian.

Berdasarkan Tabel 3, hubungan kadar hemoglobin dengan SDNN menunjukkan korelasi negatif dengan kekuatan lemah (r = −0,177; p = 0,288). Hubungan kadar hemoglobin dengan rMSSD juga menunjukkan korelasi negatif yang lemah (r = −0,175; p = 0,292). Kedua hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik karena nilai p lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, penelitian ini belum memperoleh bukti statistik yang cukup untuk menyatakan adanya hubungan antara kadar hemoglobin dan kedua parameter HRV pada responden yang diteliti.

Pada variabel tekanan darah, tekanan darah sistolik menunjukkan korelasi negatif yang sangat lemah dengan SDNN (r = −0,049; p = 0,770) dan rMSSD (r = −0,023; p = 0,892). Sementara itu, tekanan darah diastolik menunjukkan korelasi positif yang sangat lemah dengan SDNN (r = 0,083; p = 0,622) dan rMSSD (r = 0,059; p = 0,727). Seluruh hubungan tersebut tidak signifikan secara statistik. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara tekanan darah sistolik maupun diastolik dengan SDNN dan rMSSD dalam sampel penelitian ini.

Secara keseluruhan, keenam analisis korelasi menghasilkan nilai p lebih besar dari 0,05. Oleh karena itu, hipotesis mengenai adanya hubungan antara kadar hemoglobin dan tekanan darah dengan HRV tidak memperoleh dukungan statistik pada 38 responden yang diteliti. Temuan ini perlu ditafsirkan sesuai cakupan sampel dan desain penelitian serta tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa hubungan tersebut tidak mungkin ditemukan pada populasi lansia yang lebih luas.

Pembahasan

Karakteristik Responden dan Gambaran Parameter Kardiovaskular

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden merupakan perempuan berusia 60–69 tahun. Sebagian besar responden memiliki kadar hemoglobin normal, tetapi tekanan darah sistolik dan diastolik cenderung tinggi. Selain itu, sebagian besar responden memiliki nilai SDNN dalam kategori rendah. Temuan ini memperlihatkan bahwa kadar hemoglobin yang normal tidak selalu disertai tekanan darah yang normal atau nilai HRV yang tinggi. Ketiga parameter tersebut menggambarkan aspek fisiologis yang berbeda sehingga perlu dianalisis secara terpisah sebelum keterkaitannya dapat disimpulkan.

Kondisi HRV pada kelompok lansia perlu dipahami dalam konteks perubahan fisiologis akibat penuaan. Choi et al. (2020) menemukan bahwa sejumlah parameter HRV, termasuk SDNN, cenderung menurun seiring pertambahan usia pada orang dewasa Asia yang sehat. Penurunan tersebut berkaitan dengan perubahan fungsi sistem saraf otonom selama proses penuaan. Namun, hasil penelitian ini tidak dapat langsung dikaitkan dengan proses penuaan saja karena faktor lain, seperti aktivitas fisik, kondisi kesehatan, kualitas tidur, dan penggunaan obat-obatan, tidak diukur secara khusus. Selain itu, kategori rendah, normal, dan tinggi pada

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15546

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

SDNN maupun rMSSD perlu ditafsirkan berdasarkan acuan yang sesuai dengan durasi pengukuran dan karakteristik responden.

Hubungan Kadar Hemoglobin dengan HRV

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar hemoglobin tidak berhubungan secara signifikan dengan SDNN maupun rMSSD. Hubungan hemoglobin dengan SDNN memiliki koefisien korelasi negatif sebesar −0,177 (p = 0,288), sedangkan hubungan dengan rMSSD juga negatif sebesar −0,175 (p = 0,292). Kedua koefisien tersebut menunjukkan hubungan yang lemah dan tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, penelitian ini belum memberikan bukti yang cukup untuk menyatakan bahwa variasi kadar hemoglobin berkaitan dengan variasi HRV pada lansia yang diteliti.

Hemoglobin berperan dalam transportasi oksigen ke jaringan, sedangkan HRV menggambarkan variasi interval denyut jantung yang berkaitan dengan regulasi sistem saraf otonom. Meskipun keduanya dapat berhubungan melalui mekanisme fisiologis, hubungan tersebut tidak selalu tampak secara statistik pada setiap populasi. Tapio et al. (2023) menemukan bahwa kadar hemoglobin yang lebih rendah dalam rentang normal berkaitan dengan sensitivitas barorefleks yang lebih tinggi dan beberapa parameter HRV yang lebih tinggi pada kelompok dewasa paruh baya. Hasil tersebut berbeda dari penelitian ini yang tidak menemukan hubungan signifikan. Perbedaan ini dapat berkaitan dengan karakteristik populasi, rentang kadar hemoglobin, kondisi kesehatan, serta prosedur pengukuran HRV. Penelitian Tapio et al. juga melibatkan responden berusia 41–59 tahun, sehingga temuannya tidak dapat langsung disamakan dengan hasil pada lansia.

Sebagian besar responden dalam penelitian ini memiliki kadar hemoglobin normal, sehingga variasi kadar hemoglobin yang terbatas mungkin turut memengaruhi kemampuan analisis dalam mendeteksi hubungan dengan HRV. Namun, kemungkinan tersebut belum dapat dipastikan karena penelitian ini tidak melakukan analisis tambahan berdasarkan rentang kadar hemoglobin atau faktor perancu. Oleh karena itu, hasil yang tidak signifikan tidak berarti hemoglobin tidak memiliki keterkaitan fisiologis dengan fungsi kardiovaskular, tetapi menunjukkan bahwa hubungan tersebut belum teridentifikasi secara statistik dalam sampel penelitian ini.

Hubungan Tekanan Darah dengan HRV

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tekanan darah sistolik dan diastolik tidak berhubungan secara signifikan dengan SDNN maupun rMSSD. Tekanan darah sistolik memiliki korelasi negatif yang sangat lemah dengan SDNN (r = −0,049; p = 0,770) dan rMSSD (r = −0,023; p = 0,892). Sementara itu, tekanan darah diastolik memiliki korelasi positif yang sangat lemah dengan SDNN (r = 0,083; p = 0,622) dan rMSSD (r = 0,059; p = 0,727). Seluruh nilai p lebih besar dari 0,05, sehingga tidak ditemukan hubungan yang signifikan secara statistik antara kedua komponen tekanan darah dan parameter HRV.

Secara fisiologis, tekanan darah dan HRV sama-sama berkaitan dengan regulasi sistem kardiovaskular, tetapi keduanya mengukur aspek yang berbeda. Li, Li, He, Chen, dan Li (2020) mengkaji hubungan hipotensi ortostatik dengan HRV, kecepatan gelombang nadi, dan indeks kerapuhan pada lansia. Sementara itu, Li, Wei, dan Guo (2020) membahas tekanan darah dan HRV pada beberapa kategori hipertensi. Kedua penelitian tersebut menunjukkan relevansi pengkajian tekanan darah bersama parameter fungsi kardiovaskular, tetapi tidak berarti bahwa hubungan yang signifikan pasti ditemukan pada setiap kelompok lansia.

Dalam penelitian ini, tingginya proporsi responden dengan tekanan darah sistolik dan diastolik tinggi tidak disertai hubungan yang signifikan dengan HRV. Salah satu kemungkinan yang perlu dipertimbangkan adalah terbatasnya variasi tekanan darah karena sebagian besar

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15546

HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
Vol. 5, No. 4, Agustus-Oktober 2026
e-ISSN : 2827-8070 | p-ISSN : 2827-8240
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/healthy

responden berada pada kategori tinggi. Kondisi tersebut dapat membatasi kemampuan analisis untuk mengidentifikasi pola hubungan antarvariabel. Selain itu, HRV dapat dipengaruhi oleh aktivitas fisik, stres, kondisi kesehatan, dan penggunaan obat-obatan. Sushma et al. (2021) mengkaji fungsi sistem saraf otonom pada lansia dengan berbagai faktor komorbid, sedangkan Grässler et al. (2021) menunjukkan relevansi intervensi latihan terhadap HRV dan faktor kesehatan kardiovaskular pada lansia. Namun, karena faktor-faktor tersebut tidak diukur secara khusus dalam penelitian ini, kontribusinya terhadap hasil yang diperoleh belum dapat dipastikan.

Interpretasi Temuan dan Implikasi Penelitian

Secara keseluruhan, penelitian ini tidak menemukan hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin maupun tekanan darah sistolik dan diastolik dengan SDNN dan rMSSD. Temuan ini menunjukkan bahwa pada 38 lansia yang diteliti, variasi parameter hemoglobin dan tekanan darah belum dapat menjelaskan variasi HRV secara statistik. Hasil tersebut tidak serta-merta meniadakan kemungkinan adanya hubungan fisiologis antarparameter, tetapi menunjukkan perlunya mempertimbangkan karakteristik sampel, faktor perancu, dan metode pengukuran ketika menafsirkan hubungan tersebut.

Implikasi penelitian ini adalah bahwa kadar hemoglobin dan tekanan darah tidak dapat digunakan secara terpisah untuk memperkirakan nilai HRV pada populasi yang diteliti berdasarkan hasil analisis ini. Pengkajian risiko kardiovaskular pada lansia tetap memerlukan penilaian yang menyeluruh terhadap kondisi klinis dan faktor risiko lainnya. HRV dapat menjadi parameter tambahan untuk mempelajari fungsi sistem saraf otonom, tetapi hasilnya perlu ditafsirkan sesuai prosedur pengukuran dan karakteristik individu. Penelitian lanjutan dengan jumlah sampel lebih besar, cakupan wilayah yang lebih luas, durasi pengukuran HRV yang terstandar, serta pengendalian faktor seperti aktivitas fisik, kualitas tidur, stres, komorbiditas, dan penggunaan obat-obatan diperlukan untuk menguji hubungan antarvariabel secara lebih mendalam.

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa jumlah sampel yang relatif kecil, pengambilan sampel secara *purposive sampling*, dan cakupan lokasi yang terbatas pada satu posyandu. Desain *cross-sectional* juga tidak memungkinkan penentuan hubungan sebab-akibat. Selain itu, tidak diukurnya faktor-faktor yang berpotensi memengaruhi HRV membatasi penjelasan mengenai penyebab tidak ditemukannya hubungan yang signifikan. Oleh karena itu, hasil penelitian perlu dipahami sebagai gambaran hubungan statistik pada kelompok responden yang diteliti dan tidak dapat digeneralisasikan secara langsung kepada seluruh populasi lansia.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar lansia di Posyandu Lansia Desa Sumber Kemuning Tengah, Bondowoso, memiliki kadar hemoglobin dalam kategori normal, tetapi mayoritas mengalami tekanan darah sistolik dan diastolik yang tinggi. Hasil pemeriksaan *Heart Rate Variability* (HRV) juga memperlihatkan variasi nilai SDNN dan rMSSD antarresponden. Meskipun secara fisiologis hemoglobin, tekanan darah, dan HRV berkaitan dengan fungsi kardiovaskular, analisis statistik tidak menemukan hubungan yang signifikan antara kadar hemoglobin dan kedua parameter HRV maupun antara tekanan darah sistolik dan diastolik dengan kedua parameter tersebut. Dengan demikian, hipotesis mengenai adanya hubungan antarvariabel belum memperoleh dukungan statistik pada kelompok lansia yang diteliti.

Hasil penelitian ini tidak berarti bahwa kadar hemoglobin dan tekanan darah tidak memiliki keterkaitan dengan fungsi kardiovaskular, tetapi menunjukkan bahwa hubungan tersebut belum teridentifikasi secara signifikan pada sampel penelitian. Keterbatasan jumlah responden,

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15546

cakupan lokasi penelitian, serta tidak diukurnya faktor lain yang berpotensi memengaruhi HRV perlu dipertimbangkan dalam menafsirkan temuan. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih besar dan wilayah yang lebih beragam, menggunakan prosedur pengukuran HRV yang terstandar, serta mempertimbangkan faktor seperti aktivitas fisik, kualitas tidur, stres, kondisi kesehatan, dan penggunaan obat-obatan. Upaya tersebut diperlukan untuk memperjelas hubungan antara parameter hematologis, tekanan darah, dan HRV dalam kajian risiko kardiovaskular pada lansia.

DAFTAR PUSTAKA

Bazmandegan, G., Abbasifard, M., Ostadebrahimi, H., Gholamrezapour, M., & Kamiab, Z. (2023). Positive association between hemoglobin concentration and blood pressure in adults: A cross-sectional study based on Rafsanjan Cohort Study. *Cardiology Research and Practice, 2023*, Article 6283711. https://doi.org/10.1155/2023/6283711

Chen, X., Hou, C., Yao, L., Ma, Y., Li, Y., Li, J., Gui, M., Wang, M., Zhou, X., & Lu, B. (2023). The association between chronic heart failure and frailty index: A study based on the National Health and Nutrition Examination Survey. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.1057587

Choi, J., Cha, W., Park, M., & Park, M. (2020). Declining trends of heart rate variability according to aging in healthy Asian adults. *Frontiers in Aging Neuroscience, 12*, Article 610626. https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.610626

Dalise, A. M., Prestano, R., Fasano, R., Gambardella, A., Barbieri, M., & Rizzo, M. R. (2020). Autonomic nervous system and cognitive impairment in older patients: Evidence from long-term heart rate variability in real-life setting. *Frontiers in Aging Neuroscience, 12*, Article 40. https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.00040

Grässler, B., Thielmann, B., Böckelmann, I., & Hökelmann, A. (2021). Effects of different exercise interventions on heart rate variability and cardiovascular health factors in older adults: A systematic review. *European Review of Aging and Physical Activity, 18*, Article 11. https://doi.org/10.1186/s11556-021-00278-6

Kartika, R. W., Susanti, Y. S., & Winata, S. D. (2024). Association between heart rate variability and blood pressure in elderly worker. *Jurnal Widya Medika, 10*(1), 11–18. https://doi.org/10.33508/jwm.v10i1.3765

Kartika, R. W., Susanti, Y. S., Winata, S. D., Atmaja, G., et al. (2023). Evaluasi tekanan darah dengan heart rate variability (HRV) pada *shift worker*: A narrative review. *Lambung Mangkurat Medical Seminar*, 581–588. https://fk.ulm.ac.id/ojs/index.php/lummens/article/download/240/216

Pae, K., Maryuti, I. A., & Ayu Astarini, M. I. (2023). Hubungan *self care management* terhadap tekanan darah pada lansia. *Jurnal Penelitian Keperawatan Kontemporer, 3*(2), 16–25. https://doi.org/10.59894/jpkk.v3i2.543

Lee, W. J., Choi, S., Park, S. M., Lee, G., Chang, J., Oh, Y. H., Son, J. S., Kim, K. H., & Choi, S. J. (2023). Association of hemoglobin variability with the risk of cardiovascular disease: A nationally representative retrospective cohort study from South Korea. *Scientific Reports, 13*(1), Article 1–10. https://doi.org/10.1038/s41598-023-28029-w

Li, C. S. F., Wei, Y. C. F., & Guo, J. H. Q. (2020). Blood pressure and heart rate variability and baroreflex sensitivity in white-coat, masked, and sustained hypertension. *Hypertension Research*. https://doi.org/10.1038/s41440-020-0413-5

Li, L., Li, H., He, L., Chen, H., & Li, Y. (2020). Study on the relationship between orthostatic hypotension and heart rate variability, pulse wave velocity index, and frailty index in

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15546

the elderly: A retrospective observational study. *Frontiers in Cardiovascular Medicine, 7*, Article 603957. https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.603957

Liu, W., Wang, S., Gu, H., & Li, R. (2025). Heart rate variability, a potential assessment tool for identifying anxiety, depression, and sleep disorders in elderly individuals. *Frontiers in Psychiatry*. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2025.1485183

Natarajan, A., Pantelopoulos, A., Emir-Farinas, H., & Natarajan, P. (2020). Heart rate variability with photoplethysmography in 8 million individuals: A cross-sectional study. *The Lancet Digital Health, 2*(12), e650–e657. https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30246-6

Puspitasari, S. (2025). *Gambaran kadar hemoglobin pada lansia yang mengikuti Prolanis di Klinik Jombang* [Karya tulis ilmiah diploma, Institut Teknologi Sains dan Kesehatan Insan Cendekia Medika Jombang]. Repositori ITSKes Insan Cendekia Medika Jombang. https://repository.itskesicme.ac.id/id/eprint/8051/

Rahmi, R., Nasution, S. D., & Fauziyah, Y. (2023). Peran nitrit oksida terhadap tekanan darah. *Jurnal Medika Malahayati, 7*(4), 997–1007. https://doi.org/10.33024/jmm.v7i4.11500

Son, M., Park, J., Park, K., & Yang, S. (2020). Association between hemoglobin variability and incidence of hypertension over 40 years: A Korean national cohort study. *Scientific Reports, 10*(1), Article 1–9. https://doi.org/10.1038/s41598-020-69022-x

Sumarni, S. (2025). Pengaruh usia lanjut terhadap kesehatan lansia. *Jurnal Berita Kesehatan, 18*(2), 74–79. https://doi.org/10.58294/jbk.v18i2.312

Sushma, S., Rao, M. Y., & Aslam, S. M. (2021). Assessment of functions of the autonomic nervous system in the elderly with different comorbid factors. *Journal of Neurosciences in Rural Practice, 12*(1), 80–87. https://doi.org/10.1055/s-0040-1718854

Susilo, J., Sari, K., Susanti, R., Haryani, S., & Astuti, A. P. (2024). Kajian naratif: Kesehatan kardiovaskuler pada masa menopause (*Narrative review: Cardiovascular health during menopause*). *Indonesian Journal of Midwifery, 7*(2), 176–188. https://doi.org/10.35473/ijm.v7i2.3190

Tapio, J., Kiviniemi, A. M., Perkiömäki, J., Junttila, J. M., Huikuri, H. V., Ukkola, O., Koivunen, P., & Tulppo, M. P. (2023). Lower hemoglobin levels associate with higher baroreflex sensitivity and heart rate variability. *American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism, 325*(4), H629–H634. https://doi.org/10.1152/ajpheart.00415.2023

Copyright (c) 2026 HEALTHY : Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan
https://doi.org/10.51878/healthy.v5i4.15546