

HUBUNGAN NILAI NLR DENGAN KADAR HS-CRP PADA PASIEN TALASEMIA BETA MAYOR ANAK DI RSUD PRINGSEWU

Komang Aditya Septa Pramana¹, Muhammad Nur^{2,3*}, Selvia Anggraeni⁴,
Mulat Muliasih⁵

^{1,2,4}Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

³Departemen Patologi Klinik Rumah Sakit Umum Daerah Pringsewu

⁵Departemen Patologi Klinik Rumah Sakit Urip Sumoharjo

*)Email Korespondensi: noey.patklin1971@gmail.com

Abstract: Relationship Between NLR Values and HS-CRP Levels In Pediatric Beta Thalassemia Major Patients at Pringsewu General Hospital. Beta thalassemia major patients often experience chronic inflammation caused by increased iron levels due to routine blood transfusions, which can activate the immune system and trigger inflammatory mediators. This inflammation can be assessed using inflammatory parameters, including the Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio (NLR) and high sensitivity C-reactive protein (hs-CRP). This study aims to determine the relationship between NLR values and hs-CRP levels in beta thalassemia major patients at Pringsewu Regional General Hospital. This is a quantitative study using an analytical observational method with a cross-sectional design. The study involved 53 samples, consisting of 27 male and 26 female respondents. The dominant age group was children (6–11 years), with a total of 24 respondents. The Spearman correlation test resulted in a *p*-value of 0.533, which is greater than the significance level of 0.05 ($0.533 > 0.05$), indicating that there is no significant relationship between NLR values and hs-CRP levels in beta thalassemia major patients at Pringsewu Regional General Hospital.

Keywords : HS-CRP, NLR, Thalassemia

Abstrak: Hubungan Nilai NLR Dengan Kadar HS-CRP Pada Pasien Talasemia Beta Mayor Anak Di RSUD Pringsewu. Pasien talasemia beta mayor sering mengalami inflamasi kronis terjadi akibat peningkatan kadar zat besi karena transfusi darah yang dilakukan secara rutin oleh pasien, sehingga dapat mengaktifkan sistem imun serta memicu mediator inflamasi. Inflamasi ini dapat dinilai dengan parameter inflamasi, termasuk *Neutrophil lymphocyte ratio* (NLR) dan *high sensitivity c- reactive protein* (hs-CRP). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara nilai NLR dengan kadar hs-CRP pada pasien talasemia beta mayor di Rumah Sakit Umum Daerah Pringsewu. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang menggunakan metode analitik observasional dengan desain *cross sectional*. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu pada 53 sampel yang didapatkan sebanyak 27 responden laki- laki dan 36 perempuan. Usia yang mendominasi pada kategori anak- anak (6-11 tahun) sebanyak 24 responden. Pada uji korelasi spearman didapatkan *p-value* sebesar 0,533 yang lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 ($0,533 > 0,05$) mengindikasikan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara nilai NLR dengan kadar hs-CRP pada pasien talasemia beta mayor di Rumah Sakit Umum Daerah Pringsewu.

Kata Kunci: HS-CRP, NLR, Talasemia

PENDAHULUAN

Talasemia merupakan gangguan pembentukan hemoglobin pada sel darah merah yang menjadi bagian dari penyakit hemolitik hereditas. Gangguan hemoglobin ini ditandai dengan tidak dibentuknya struktur utama penyusun

hemoglobin disebabkan karena menurunnya atau tidak adanya pembentukan dari salah satu rantai α , β dan atau rantai globin yang merupakan struktur utama pembentuk hemoglobin (Rujito, 2019).

Talasemia mengakibatkan eritrosit akan cenderung mudah mengalami lisis yang mengakibatkan pasien harus mendapatkan transfusi darah untuk mempertahankan kadar hemoglobin dalam batas normal. Penderita talasemia beta mayor memerlukan transfusi darah rutin sepanjang hidup untuk menjaga kadar hemoglobin tetap normal dan mendukung pertumbuhan yang normal (Muncie *et al.*, 2009).

Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2021 menyatakan bahwa diperkirakan penderita talasemia beta mayor di dunia bisa mencapai 156,74 juta. Jumlah penderita talasemia di dunia terus meningkat setiap tahunnya. Indonesia turut menyumbang angka penderita talasemia yang dilaporkan oleh WHO Indonesia memiliki prevalensi sebesar 6 sampai 10 persen (WHO, 2021). Distribusi pasien talasemia mayor yang terdaftar di seluruh Indonesia sampai dengan 2020 sebanyak 10.647 orang. Provinsi Lampung salah satu provinsi yang menyumbang angka talasemia yang cukup banyak yaitu 309 pasien (Kemenkes, 2022).

Transfusi darah terus menerus yang didapatkan oleh pasien talasemia akan meningkatkan kadar zat besi yaitu feritin. Kelebihan kadar zat besi atau feritin pada pasien talasemia akibat transfusi aktif memicu peningkatan *oxidative stress* dan inflamasi (Prawira & Meita, 2018). Zat besi dalam tubuh bersifat toksik terhadap berbagai jaringan atau organ tubuh sehingga dapat menyebabkan gagal jantung, sirosis, kanker hati, serta gangguan sistem endokrin (Farmakis *et al.*, 2022).

Neutrophil lymphocyte ratio (NLR) merupakan perbandingan antara neutrofil dengan limfosit, berfungsi sebagai penanda penting dalam menilai peradangan dan respons imun. Pada kondisi kelebihan zat besi, sistem imun

merespon dengan meningkatkan jumlah neutrofil sekaligus menurunkan jumlah limfosit. Pergeseran ini menyebabkan nilai NLR lebih tinggi, yang mengindikasikan keadaan terjadinya proses inflamasi (Budiwiyono *et al.*, 2021).

hs-CRP merupakan suatu pemeriksaan yang digunakan untuk mengukur kadar CRP (C-reactive protein) dengan kepekaan yang sangat tinggi, sehingga dapat mendeteksi CRP dalam konsentrasi yang rendah dalam plasma darah. hs-CRP dibentuk oleh hati sebagai adanya respon peradangan dalam tubuh. Proses pembentukan ini dipicu oleh adanya sitokin proinflamasi yaitu IL-6 dan TNF- α yang dihasilkan oleh makrofag dan neutrofil sehingga merangsang sel-sel hati memproduksi hs-CRP (Banait *et al.*, 2022).

Peningkatan kadar zat besi yang melebihi kapasitas penyimpanan dalam sel dapat menyebabkan pengendapan zat besi pada organ, yang berpotensi mengakibatkan kerusakan sel dan nekrosis jaringan. Kondisi ini merangsang neutrofil melepaskan interleukin-6, yang kemudian memicu sel hepatosit untuk memproduksi penanda inflamasi, yaitu hs-CRP (Al-Talib *et al.*, 2020). Kelebihan zat besi pada pasien talasemia beta dapat menyebabkan aktivitas berlebihan pada neutrofil, yang meningkatkan jumlahnya tanpa diikuti peningkatan fungsi yang efektif, sehingga mengganggu kemampuan melawan infeksi dan meningkatkan risiko infeksi. Di sisi lain, limfosit, terutama sel T, mengalami penurunan proliferasi dan produksi sitokin, yang menunjukkan adanya efek immunosupresif. Namun, terjadi pula peningkatan subpopulasi limfosit tertentu, seperti sel T supresor, sel T helper, sel natural killer, sel B, dan sel T regulator, yang mengindikasikan stimulasi kronis sistem imun dan kemungkinan berkontribusi pada kondisi inflamasi (Gluba-Brzócka *et al.*, 2021).

Inflamasi yang terjadi pada pasien talasemia mengakibatkan kadar hs-CRP secara signifikan lebih tinggi. Kadar hs-CRP ditemukan lebih meningkat pada pasien talasemia beta

mayor dibandingkan dengan individu sehat, hal menunjukkan adanya peradangan dan kemungkinan stress oksidatif akibat kelebihan zat besi (Al-Talib *et al.*, 2020). Pada pasien talasemia beta mayor inflamasi kronis sering terjadi akibat peningkatan kadar zat besi karena transfusi darah yang dilakukan secara rutin oleh pasien, sehingga dapat mengaktifkan sistem imun serta memicu mediator inflamasi. Inflamasi ini dapat dinilai dengan parameter inflamasi, termasuk *Neutrophil lymphocyte ratio* (NLR) dan *high sensitivity c-reactive protein* (hs-CRP) (Al-Talib *et al.*, 2020; Budiwiyo *et al.*, 2021).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, yang bertujuan untuk mengembangkan teori-teori serta hipotesis yang berhubungan terhadap suatu fenomena untuk menentukan hubungan antar variabel dalam suatu populasi (Yani Balaka & Abyan, 2022). Penelitian ini menggunakan metode analitik observasional yaitu jenis penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi penyebab atau risiko suatu kejadian atau penyakit dengan melakukan pengamatan tanpa intervensi, kemudian menganalisis dinamika korelasi antara fenomena (Sastroasmoro & Ismael, 2014). Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini dengan *cross sectional*, yaitu setiap objek hanya diamati satu kali saja dan pengambilan datanya dilakukan secara bersamaan (Notoatmodjo, 2012). Pada penelitian ini data dikumpulkan melalui data sekunder dari rekam medis pasien yang terdiagnosis talasemia beta mayor yang aktif melakukan transfusi pada bulan september sampai November 2024 di Rumah Sakit Umum Daerah Pringsewu. Penelitian ini telah dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Pringsewu pada bulan februari tahun 2025.

Populasi yang diteliti pada penelitian ini terdiri dari 53 pasien talasemia beta mayor yang rutin

melakukan transfusi pada bulan September sampai November di Rumah Sakit Umum Daerah Pringsewu tahun 2024. Sampel penelitian ini sebanyak 43 pasien talasemia beta mayor yang memiliki data lengkap serta tidak mengkonsumsi obat imunosupresan serta tidak meninggal dalam waktu penelitian. Studi ini menerapkan Teknik total sampling, yaitu teknik pengambilan sampel dimana seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi diikutsertakan dalam penelitian (Sastroasmoro & Ismael, 2014).

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis data univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan dengan teknik statistik deskriptif untuk memberikan gambaran karakteristik dari masing-masing variabel yang diteliti. Karakteristik tersebut mencakup ukuran pemusatan data (rata-rata, median, dan modus), serta ukuran penyebaran seperti varians, standar deviasi, dan rentang nilai. Sementara itu, analisis bivariat digunakan untuk mengevaluasi hubungan antara dua variabel atau lebih yang saling terkait. Metode ini umumnya dipakai dalam rancangan penelitian korelasional, asosiasi, maupun eksperimen yang melibatkan dua kelompok. Tujuan utamanya adalah menguji hipotesis yang telah dirumuskan (Eddy Sarwono *et al.*, 2021), khususnya dalam mengevaluasi hubungan antara nilai NLR dan kadar hs-CRP. Pada studi ini, analisis bivariat dilakukan dengan uji korelasi Spearman dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. Studi ini sudah memperoleh kesepakatan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Malahayati dengan nomor 4593/EC/KEP-UNMAL/I/2025.

HASIL

Penelitian ini melibatkan 43 sampel pasien yang terdiagnosis talasemia beta mayor di Rumah Sakit Umum Daerah Pringsewu yang aktif melaksanakan transfusi pada periode bulan September sampai November 2024.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Responden

Variabel	Jumlah	Persentase (%)
Usia		
Balita (0-5 tahun)	8	18,6
Anak- anak (6-11 tahun)	24	55,8
Remaja awal (12-16 tahun)	11	25,6
Remaja akhir (17- 25 tahun)	0	0
Total	43	100.00
Jenis Kelamin		
Laki-laki	27	62,8
Perempuan	36	37,2
Total	43	100.0
Kondisi Limpa		
Normal	7	16,3
Splenomegali	36	83,7
Total	60	100.0

Merujuk pada tabel yang disajikan, sebagian besar responden berada pada kelompok usia anak-anak. Berdasarkan jenis kelamin mayoritas responden adalah laki-laki. Sementara itu, berdasarkan kondisi limpa, ditemukan bahwa pasien talasemia beta

mayor pada sampel penelitian ini mayoritas mengalami splenomegaly. Berdasarkan kategori nilai NLR pada tabel 2 pasien talasemia beta mayor memiliki nilai NLR cenderung normal walaupun masih didapatkan beberapa pasien yang memiliki nilai NLR yang tinggi dan rendah.

Tabel 2. Kategori Nilai NLR

Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
Rendah	8	18.6
Normal	29	67.4
Tinggi	6	14

Tabel 3. Kategori Kadar hs-CRP

Kategori	Frekuensi	Presentase (%)
Normal	35	81.4
Sedang	4	9.3
Tinggi	4	9.3

Berdasarkan kategori kadar hs-CRP pada tabel 3 pasien talasemia beta mayor memiliki kadar hs-CRP cenderung normal walaupun masih

didapatkan beberapa pasien yang memiliki kadar hs-CRP yang tinggi dan rendah.

Tabel 4. Rata- Rata NLR Dan hs-CRP Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis kelamin	NLR	hs-CRP
Laki- laki	Rata- rata	1.6433
	N	27
Perempuan	Rata- rata	1.3089
	N	16

Rata-rata nilai NLR pada penelitian ini menunjukkan jenis kelamin laki-laki memiliki nilai yang

cenderung lebih tinggi dari pada jenis kelamin perempuan walaupun masih dalam batas normal. kadar hs-CRP

pada penelitian ini menunjukkan jenis kelamin laki-laki memiliki nilai yang cenderung lebih tinggi dari pada jenis kelamin perempuan.

Tabel 5. Rata- Rata NLR Dan hs-CRP Berdasarkan Usia

Usia		NLR	s-CRP
Balita	Rata- rata	1.6272	0.9350
	N	8	8
Anak- anak	Rata- rata	1.4790	1.1800
	N	24	24
Remaja awal	Rata- rata	1.5272	1.1300
	N	11	11

Berdasarkan usia rata- rata nilai NLR menunjukkan bahwa nilai NLR pada masing-masing usia berada dalam batas normal. Berbeda dengan kadar hs-CRP kadarnya cenderung meningkat pada anak- anak dan remaja awal.

Tabel 6. Rata-Rata Nilai NLR Dan Kadar hs-CRP Berdasarkan Kondisi Limpa

Jenis kelamin		NLR	hs-CRP
Normal	Rata- rata	0,9158	0.7686
	N	7	7
Splénomegali	Rata- rata	1.6362	1,1903
	N	36	36

Pasien yang mengalami splénomegali memiliki rata- rata nilai NLR dan kadar hs-CRP yang lebih tinggi dibandingkan pasien yang limpanya dalam kondisi normal.

Tabel 7. Hubungan Nilai NLR Dengan Kadar hs-Crp

Variabel	Koefisien korelasi	P-value	N
NLR dan hs-CRP	-0.098	0.533	43

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi sebesar -0,098, yang mengindikasikan adanya korelasi negatif dengan kekuatan yang sangat lemah antara NLR dan hs-CRP. Selain itu, diperoleh nilai p sebesar 0,533 yang melebihi ambang batas signifikansi 0,05. Dengan demikian, analisis ini menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara nilai NLR dan kadar hs-CRP pada pasien thalasemia beta mayor.

PEMBAHASAN

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa hasil distribusi karakteristik sampel berdasarkan usia mayoritas responden adalah anak- anak yaitu sebanyak 24 orang (55,8%) dengan usia 6 sampai 11 tahun, diikuti dengan sampel remaja awal sebanyak 11 orang (25,6%) dengan usia 12 sampai 16 tahun dan balita sebanyak 8 orang (18,6%) dengan usia 0 sampai 5 tahun. Hal ini sejalan dengan teori yang

menyebutkan bahwa tanda-tanda klinis thalasemia mayor umumnya mulai terlihat sejak bayi berusia sekitar 7 bulan atau paling lambat sebelum menginjak usia tiga tahun (batita). Gejala awal yang sering muncul adalah kulit pucat, yang dapat diamati pada telapak tangan, bagian dalam kelopak mata, area perut, serta permukaan kulit secara keseluruhan (Rujito, 2019).

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari total 43 responden dalam penelitian ini, sebagian besar berjenis kelamin laki-laki, yakni sebanyak 27 orang (62,8%), sedangkan responden perempuan berjumlah 16 orang (37,2%). Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian oleh Azhari (2024) di Aceh Utara, yang mengungkapkan bahwa jumlah penderita thalasemia laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan. Hal ini sejalan dengan prinsip pewarisan gen menurut hukum Mendel, di mana gen thalasemia diturunkan secara autosomal resesif, sehingga tidak dipengaruhi oleh jenis kelamin. Anak

yang lahir dari orang tua pembawa sifat memiliki kemungkinan 25% lahir normal, 50% menjadi pembawa sifat (*carrier*), dan 25% menderita thalasemia. Thalasemia mayor dapat terjadi apabila kedua orang tua merupakan pembawa sifat, sedangkan thalasemia minor dapat muncul apabila salah satu orang tua mewariskan gen thalasemia minor. Jika kedua orang tua membawa gen thalasemia minor, maka peluang bagi anak-anaknya adalah 50% thalasemia minor, 25% sehat, dan 25% thalasemia mayor (Andalibi *et al.*, 2020).

Pada tabel 1 dari 43 pasien talasemia beta mayor didapatkan sebanyak 36 orang (83,7%) mengalami splenomegali dan 7 orang (16,3%) tidak mengalami splenomegali. Splenomegali mulai timbul akibat sel darah merah yang menumpuk di dalam limpa selain itu, anemia juga menyebabkan splenomegali sehingga lebih banyak sel abnormal terperangkap dan dihancurkan oleh sistem fagosit (Rujito, 2019).

Pada tabel 2 didapatkan bahwa pasien talasemia beta mayor memiliki nilai NLR yang rendah yaitu kurang dari 1 sebanyak 8 pasien dengan persentase sebesar (18,6%), pasien yang memiliki nilai NLR yang normal dengan nilai 1 sampai 2 sebanyak 29 pasien dengan persentase sebesar (67,4%), sedangkan pasien yang memiliki nilai NLR tinggi lebih dari 3 sebanyak 6 pasien dengan persentase sebesar (14%) (Zahorec, 2021).

NLR pada pasien talasemia beta mayor memiliki nilai yang normal dapat disebabkan oleh kepatuhan pasien dalam mengikuti rangkaian pengobatan kelasi besi yang menyatakan bahwa penggunaan terapi kelasi seperti deferasirox dapat menurunkan jumlah neutrofil yang teraktivasi, sehingga hal ini menunjukkan bahwa deferasirox dapat menekan aktivasi neutrofil yang biasanya berkontribusi pada kerusakan jaringan akibat produksi ROS (Kono *et al.*, 2020). Nilai NLR yang tinggi menunjukkan bahwa masih didapatkan 6 pasien (14%) pasien talasemia beta mayor menunjukkan tanda peradangan

yang mungkin diakibatkan oleh frekuensi transfusi, derajat splenomegali yang tinggi, serta jumlah zat besi yang meningkat pada pasien talasemia beta mayor (Tsaqihrafa Nasyaira, 2025). Nilai NLR yang rendah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pasien yang mengalami hipersplenisme serta efek samping terapi kelasi yang diberikan seperti deferiprone, kelasi ini dapat menyebabkan terjadinya neutropenia, agranulositosis dan trombositopenia (Porter J *et al.*, 2023).

Pada tabel 3 mayoritas pasien memiliki kadar hs-CRP normal yaitu kurang dari 1 mg/dL sebanyak 35 pasien dengan persentase sebesar 81,4 dan pasien yang memiliki kadar hs-CRP yang sedang dengan kadar 1-2 mg/dL dan tinggi >3 mg/dL memiliki kesamaan jumlah pasien sebanyak 4 pasien dengan persentase masing-masing sebesar 9,3 % (Sara M.Nehring *et al.*, 2023). Pentingnya terapi kelasi besi dalam mengontrol peradangan dalam tubuh pasien yang rutin melakukan transfusi sangat berfungsi untuk menjaga kualitas hidup pasien talasemia beta mayor. Terapi kelasi besi dengan menggunakan deferasirox dan deferoksamin efektif dalam mengurangi beban besi pada pasien talasemia beta mayor, sehingga dapat mengurangi marker stress oksidatif dan terjadi perubahan pada marker inflamasi yaitu hs-CRP, yang menunjukkan penurunan signifikan hanya pada kelompok yang menerima deferasirox (Walter *et al.*, 2008).

Pada tabel 4 berdasarkan jenis kelamin rata-rata NLR dan hs-CRP keduanya memiliki kesamaan yaitu meningkat pada jenis kelamin laki-laki. Walaupun rata-rata nilai NLR meningkat pada laki-laki, tetapi nilainya masih dalam batas normal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di China oleh (Tang *et al.*, 2018) didapatkan kadar hs-CRP secara signifikan lebih tinggi pada laki-laki dibanding wanita. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti perbedaan hormonal, perbedaan profil lipid serta kadar serum uric acid yang

lebih tinggi pada laki- laki. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (NI, 2016) tidak ditemukan perbedaan signifikan pada nilai NLR antara jenis kelamin laki- laki dan perempuan pada lima ratus (500) orang dewasa sehat yang berusia antara 18 hingga 85 tahun.

Pada tabel 5 berdasarkan usia rata- rata NLR tidak menunjukkan peningkatan pada kategori usia, sedangkan rata- rata hs-CRP cenderung meningkat pada kategori usia. Hal ini menandakan nilai NLR tidak dipengaruhi oleh faktor usia dan hs-CRP dipengaruhi oleh faktor usia. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya dalam menilai dinamika perubahan kadar hs-CRP pada individu sehat, didapatkan hs-CRP lebih tinggi sesuai peningkatan usia. Kadar C-reactive protein (CRP) dan beberapa sitokin, seperti IL-6 dan TNF R1, meningkat seiring bertambahnya usia (Wyczalkowska-Tomasik *et al.*, 2016). Faktor usia memiliki hubungan yang erat dengan kadar hs-CRP. Seiring bertambahnya usia, individu cenderung mengalami peningkatan stres psikologis serta aktivitas fisik yang lebih tinggi. Kedua kondisi tersebut diketahui dapat secara berkelanjutan memicu aktivasi sistem imun bawaan dan memperkuat rangsangan terhadap proses inflamasi (Dinh *et al.*, 2019).

Pada tabel 6 menunjukkan bahwa berdasarkan kondisi limpa rata- rata nilai NLR pada pasien yang mengalami splenomegali memiliki rata- rata NLR yang lebih tinggi dari pada pasien yang tidak mengalami splenomegali. Hs-CRP pada pasien yang mengalami splenomegali ditemukan memiliki rata-rata kadar hs-CRP yang lebih tinggi dibandingkan sampel yang tidak mengalami splenomegali. Hal ini menandakan bahwa pasien yang mengalami splenomegali cenderung mengalami peningkatan mediator inflamasi dalam tubuhnya dalam penelitian ini khususnya NLR dengan hs CRP. Terjadinya peningkatan NLR pada pasien yang mengalami splenomegali. Splenomegali berhubungan dengan perubahan dalam profil sistem

inflamasi, yang kemudian dapat mempengaruhi hasil klinis pasien. Peningkatan NLR dapat menjadi refleksi dari kondisi inflamasi sistemik yang dipicu oleh splenomegali (Zhang *et al.*, 2017).

Mengacu pada Tabel 7, hasil uji menggunakan metode Spearman menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi sebesar -0,098. Angka ini mengindikasikan adanya korelasi negatif yang sangat lemah antara NLR dan hs-CRP. Selain itu, diperoleh nilai p sebesar 0,533 yang melebihi batas signifikansi 0,05. Dengan demikian, hasil analisis ini menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar NLR dan hs-CRP pada pasien dengan thalasemia beta mayor.

Hal ini disebabkan oleh status inflamasi yang berbeda meskipun NLR dan hs-CRP sama-sama berhubungan dengan inflamasi, keduanya mencerminkan aspek yang berbeda dari respons imun. NLR adalah rasio antara neutrofil dan limfosit dalam darah. Neutrofil sering kali bertanggung jawab dalam fase awal respons inflamasi, sedangkan limfosit berperan lebih dalam respons imun yang lebih adaptif. Sebaliknya, hs-CRP adalah biomarker yang lebih umum digunakan untuk mengukur peradangan sistemik dan diproduksi oleh hati sebagai respons terhadap sitokin pro inflamasi. Perbedaan ini menunjukkan bahwa meskipun keduanya berhubungan dengan inflamasi, namun memberikan informasi yang berbeda mengenai jenis dan tahap respons imun yang sedang terjadi. (He *et al.*, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data mengenai hubungan antara nilai NLR dan kadar hs-CRP pada pasien thalasemia beta mayor di RSUD Pringsewu tahun 2024, dapat disimpulkan bahwa tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut. Hal ini ditunjukkan oleh nilai p sebesar 0,533 yang lebih besar dari batas signifikansi 0,05.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Talib, W. H., Althanoon, Z. A., Althanoon Zeina AAlthanoon, Z. A., & Professor, A. (2020). Effects Of Deferasirox Therapy On High Sensitivity C-Reactive Protein and Oxidative Stress Markers In Iron Overloaded, Beta-Thalassemic Patients. In *Systematic Reviews in Pharmacy* (Vol. 11, Issue 12).
- Andalibi, M., Dehnavi, Z., Afshari, A., Tayefi, M., Esmaeili, H., Azarpazhooh, M., Mouhebati, M., Nematy, M., Heidari-Bakavoli, A., Shokri, M., Ferns, G., Ghayour-Mobarhan, M., & Tayyebi, M. (2020). Prevalence of abo and rh blood groups and their association with demographic and anthropometric factors in an iranian population: Mashad study. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 26(8), 916–922. <https://doi.org/10.26719/emhj.20.048>
- Arsyiva, A.P. (2024). *Tingkat kepatuhan transfusi darah pada pasien anak dengan diagnosis thalassemia di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Aceh Utara* (Skripsi). Universitas Malikussaleh.
- Banait, T., Wanjari, A., Danade, V., Banait, S., & Jain, J. (2022). Role of High-Sensitivity C-reactive Protein (Hs-CRP) in Non-communicable Diseases: A Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.30225>
- Budiwiyono, I., Ap, P., Widyastiti, N. S., & Dk, K. (2021). *Correlation between Ferritin Levels with Malondialdehyde and Neutrophil Lymphocyte Ratio on Iron Overload*. 27(2), 147–151.
- Dinh, K. M., Kaspersen, K. A., Mikkelsen, S., Pedersen, O. B., Petersen, M. S., Thørner, L. W., Hjalgrim, H., Rostgaard, K., Ullum, H., & Erikstrup, C. (2019). Low-grade inflammation is negatively associated with physical Health-Related Quality of Life in healthy individuals: Results from the Danish Blood donor Study (DBDS). *PLoS ONE*, 14(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214468>
- Sarwono, E., Handayani, A. & No, J. (2021). *Metode Kuantitatif Penulis*. Surakarta: APPTI.
- Farmakis, D., Porter, J., Taher, A., Cappellini, M. D., Angastiniotis, M., Eleftheriou, A., Alassaf, A., Angastiniotis, M., Angelucci, E., Aydinok, Y., Bou-Fakhredin Rayan, R., Brunetta, L., Cappellini, M. D., Constantinou, G., Daar, S., De Sanctis, V., Dusheiko, G., Elbard, R., Eleftheriou, A., ... Yardumian, A. (2022). 2021 Thalassaemia International Federation Guidelines for the Management of Transfusion-dependent Thalassemia. *HemaSphere*, 6(8). <https://doi.org/10.1097/HS9.0000000000000732>
- Gluba-Brzózka, A., Franczyk, B., Rysz-Górzyńska, M., Rokicki, R., Koziarska-Rościszewska, M., & Rysz, J. (2021). Pathomechanisms of immunological disturbances in β -thalassemia. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 22, Issue 18). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijms22189677>
- He, J., Song, C., Zhang, R., Yuan, S., Li, J., & Dou, K. (2023). Discordance Between Neutrophil to Lymphocyte Ratio and High Sensitivity C-Reactive Protein to Predict Clinical Events in Patients with Stable Coronary Artery Disease: A Large-Scale Cohort Study. *Journal of Inflammation Research*, 16, 5439–5450. <https://doi.org/10.2147/JIR.S428734>
- Kemenkes. (2022). *Pedoman Penanggulangan Talasemia*.
- Kono, M., Matsuhira, S., Obuchi, A., Takahashi, T., Imoto, S., Kawano, S., & Saigo, K. (2020). Deferasirox, an iron-chelating agent, alleviates acute lung inflammation by inhibiting neutrophil activation and extracellular trap formation. *Journal of International Medical*

- Research*, 48(9).
<https://doi.org/10.1177/0300060520951015>
- Muncie, H. L., Campbell, J. S., & Ilmu, P. (2009). *Talasemia Alfa dan Beta*. www.aafp.org/afp.
- NI, A. (2016). Reference Values of Neutrophil-Lymphocyte Ratio, Platelet-Lymphocyte Ratio and Mean Platelet Volume in Healthy Adults in North Central Nigeria. *Journal of Blood & Lymph*, 6(1).
<https://doi.org/10.4172/2165-7831.1000143>
- Notoatmodjo, & Soekidjo. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta.
- Porter J, Kattamis A, & Cappellini MD. (2023). *Guidelines: For the Management of Transfusion Dependent Thalassaemia (TDT)* (Cappellini MD, Farmakis D, & Porter J, Eds.; 4th ed.). Thalassaemia International Federation.
- Prawira Veronica, & Hendrianingtyas Meita. (2018). inflamasi in iron overload. *Media Medika Muda*, 3, 1-4.
- Rujito, L. (2019). *Buku Referensi Talasemia: Genetik Dasar dan Pengelolaan Terkini*.
- Sara M.Nehring, Amandeep Goyal, & Bhupendra C.Patel. (2023). *Protein Reaktif C*. statpearls.
- Sastroasmoro, S., & Ismael, S. (2014). *Dasar - Dasar Metodologi Penelitian Klinis (Edisi ke-5)* (Edisi ke-5). CV Sagung Seto.
- Tang, Y., Liang, P., Chen, J., Fu, S., Liu, B., Feng, M., Lin, B., Lee, B., Xu, A., & Lan, H. Y. (2018). The baseline levels and risk factors for high-sensitive C-reactive protein in Chinese healthy population. *Immunity and Ageing*, 15(1).
<https://doi.org/10.1186/s12979-018-0126-7>
- Nasyaira, T. (2025). *Korelasi Kadar Feritin Dengan Neutrophil Lymphocyte Ratio (NLR) Pada Pasien Talasemia Beta Mayor Di RSUD Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung Tahun 2023* (Skripsi). Universitas Lampung.
- Walter, P. B., Macklin, E. A., Porter, J., Evans, P., Kwiatkowski, J. L., Neufeld, E. J., Coates, T., Giardina, P. J., Vichinsky, E., Olivieri, N., Alberti, D., Holland, J., & Harmatz, P. (2008). Inflammation and oxidant-stress in β -thalassemia patients treated with iron chelators deferasirox (ICL670) or deferoxamine: An ancillary study of the Novartis CICAL670A0107 trial. *Haematologica*, 93(6), 817-825.
<https://doi.org/10.3324/haematol.11755>
- WHO. (2021). *Data and Statistics Prevalence Thalassaemia in World Wide*. WHO.
- Wyczalkowska-Tomasik, A., Czarkowska-Paczek, B., Zielenkiewicz, M., & Paczek, L. (2016). Inflammatory Markers Change with Age, but do not Fall Beyond Reported Normal Ranges. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis*, 64(3), 249-254.
<https://doi.org/10.1007/s00005-015-0357-7>
- Yani Balaka, M., & Abyan, F. (2022). *METODOLOGI PENELITIAN KUANTITATIF*. www.penerbitwidina.com
- Zahorec, R. (2021). Neutrophil-to-lymphocyte ratio, past, present and future perspectives. *Bratislava Medical Journal*, 122(7), 474-488.
https://doi.org/10.4149/BLL_2021_078
- Zhang, X., Li, C., Wen, T., Peng, W., Yan, L., Li, B., Yang, J., Wang, W., Xu, M. & Zeng, Y. (2017). Synchronous Splenectomy And Hepatectomy For Patients With Small Hepatocellular Carcinoma And Pathological Spleen: Neutrophil To Lymphocyte Ratio Changes Can Predict The Prognosis. *Oncotarget*, 8(28), Pp.46298-46311.
Doi: 10.18632/Oncotarget.17758