HJK HOLISTIK JURNAL KESEHATAN
ISSN 1978-3337 (Print)
ISSN 2620-7478 (Online)
DOI: 10.33024

Nomor: 79/E/KPT/2023

INFORMASI ARTIKEL
Received: October, 10, 2025
Revised: February, 03, 2026
Available online: February, 05, 2026
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/hjk

Prevalensi resus negatif sejak 2021: *A systematic literature review*

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

Abstract

Background: Rhesus negativity (rhd−) is a hematological phenotype with important clinical implications, particularly in pregnancy and blood transfusion. Isoimmunization due to rhesus incompatibility can lead to hemolytic disease of the fetus and newborn (HDFN).
Purpose: To identify and analyze the global prevalence of rhesus negativity.
Method: A systematic literature review was conducted using the keywords "rhd-negative prevalence worldwide 2020–2025" and screened for peer-reviewed articles published in English since 2020. Data selection and extraction were performed by analyzing study quality using tools such as the Newcastle-Ottawa Scale (NOS), screening titles, abstracts, and full texts, and extracting key variables: location, sample size, detection method, and prevalence outcomes.
Results: A systematic literature review (SLR) from 2020 to 2025 revealed an average rhesus-negative prevalence of 8% in populations from Nigeria, Ethiopia, Libya, India, Bangladesh, and Saudi Arabia, with blood type B (27%) being the most common. Genetic factors, ethnicity, migration, and marriage practices influence this variation, further amplified by sociodemographic factors such as health care access and urbanization. Clinical implications include the importance of Rh screening and anti-D prophylaxis to prevent isoimmunization and obstetric complications, particularly in developing countries.
Conclusion: The average rhd- prevalence in the global population was found to be 8%, with blood type B (27%) being the most common. These findings emphasize the urgency of harmonizing research methodologies and strengthening evidence-based maternal and newborn health policies. Global collaboration is essential to improve understanding and response to rhd- risks, particularly in resource-limited countries.

Keywords: ABO Blood Group; Hemolytic Disease of the Fetus and Newborn (HDFN); Prevalence of Rhesus negative; RhD-.

Pendahuluan: Rhesus negatif (rhd−) adalah fenotipe hematologis yang memiliki implikasi klinis penting, khususnya dalam kehamilan dan transfusi darah. Isoimunisasi akibat ketidakcocokan rhesus dapat menyebabkan penyakit hemolitik janin dan bayi baru lahir atau *hemolytic disease of the fetus and newborn* (HDFN).
Tujuan: Untuk mengidentifikasi dan menganalisis prevalensi rhesus negatif secara global.
Metode: Penelitian *systematic literature review* dari database Google Scholar, Scopus, dan Pubmed menggunakan kata kunci "*prevalence rhesus negatifity worldwide* 2020–2025" dan menggunakan filter artikel *peer-reviewed*, bahasa Inggris, publikasi sejak 2020. Proses seleksi dan ektrasi data dilakukan dengan cara menganalisis kualitas studi dengan alat seperti *Newcastle-Ottawa Scale* (NOS), melakukan proses *screening* judul, abstrak, dan *full text* serta ekstraksi variabel utama yaitu lokasi, ukuran sampel, metode deteksi, dan hasil prevalensi.
Hasil: Temuan sistematik literatur review (SLR) selama 202-2025, mengungkap prevalensi rhesus negatif rerata sebesar 8% pada populasi dari Nigeria, Ethiopia, Libya, India, Bangladesh, dan Arab Saudi, dengan distribusi

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

golongan darah terbanyak pada tipe B (27%). Faktor genetik, etnis, migrasi, dan praktik pernikahan memengaruhi keragaman ini, serta diperkuat oleh faktor sosiodemografi seperti akses kesehatan dan urbanisasi. Implikasi klinis meliputi pentingnya skrining Rh dan profilaksis anti-D untuk mencegah isoimunisasi dan komplikasi obstetri, khususnya di negara berkembang.

Simpulan: Rerata prevalensi rhd− pada populasi global ditemukan sebesar 8%, dengan distribusi terbanyak pada golongan darah B (27%). Temuan ini menekankan urgensi harmonisasi metodologi penelitian dan penguatan kebijakan kesehatan maternal-neonatal berbasis bukti. Kolaborasi global sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman dan respons terhadap risiko rhd−, terutama di negara dengan sumber daya terbatas.

Kata Kunci: Golongan Darah ABO; *Hemolytic Disease Of The Fetus And Newborn* (HDFN); Prevalensi Resus Negatif; RhD-.

PENDAHULUAN

Golongan darah rhesus negatif (RhD−) merupakan fenotipe hematologis yang ditandai oleh tidak adanya antigen RhD pada permukaan eritrosit, akibat mutasi atau delesi gen RHD di kromosom 1. Secara global, prevalensi RhD− bervariasi secara signifikan antar populasi dengan angka tertinggi ditemukan pada etnis Kaukasoid (sekitar 15–20%) dan jauh lebih rendah pada populasi Asia dan Afrika (kurang dari 5%) (Visser, Thommesen, Di Renzo, Nassar, Spitalnik, FIGO Committee for Safe Motherhood, Newborn Health, & Wright, 2021).

Secara klinis, status RhD− memiliki implikasi penting dalam bidang obstetri dan transfusi darah, terutama terkait risiko isoimunisasi pada kehamilan, yang dapat menyebabkan penyakit hemolitik pada janin dan bayi baru lahir atau di dunia dikenal dengan "*Hemolytic Disease of the Fetus and Newborn*" (HDFN) (Visser, 2021; Moise Jr, Ling, Oepkes, Tiblad, Verweij, Lopriore, & Bussel, 2024). Untuk mencegah komplikasi ini, pemberian imunoprofilaksis anti-D telah menjadi intervensi standar yang sangat efektif, dengan penurunan insiden HDFN secara drastis sejak diterapkannya protokol ini (Khair, Muhallab, Al Nuaimi, Hilary, Al Awar, Zaręba, & Ahmed, 2024).

Selain itu, RhD− juga menjadi pertimbangan penting dalam transplantasi organ dan transfusi darah, karena risiko reaksi imunologis jika terjadi ketidakcocokan antigen (Juhl, Braun, Brockmann, Musiolik, Bunge-Philipowski, Luckner, & Ziemann, 2025). Studi terbaru juga mengeksplorasi hubungan antara RhD− dengan kerentanan terhadap penyakit autoimun dan kardiovaskular, meskipun bukti klinisnya masih berkembang (Papageorgiou, Sohrabi, Bakogiannis, Tsarouchas, Kukendrarajah, Matiti, & Providencia, 2024).

Status rhesus negatif (RhD−) memiliki signifikansi klinis yang sangat penting dalam konteks kehamilan, transfusi darah, dan transplantasi. Pada kehamilan, ibu RhD− yang mengandung janin RhD+ berisiko mengalami isoimunisasi, yang dapat menyebabkan penyakit hemolitik pada janin dan bayi baru lahir (HDFN). Studi observasional terbaru menunjukkan bahwa penggunaan imunoprofilaksis anti-D secara tepat waktu, baik antepartum maupun postpartum, telah menurunkan angka kejadian HDFN secara signifikan hingga di bawah 0.2% (Bassey, Abah, Opone, & Jackson, 2021; Arora, Dey, Kumar, & Nair, 2022).

Dalam transfusi darah, individu RhD− harus menerima darah RhD− untuk mencegah reaksi imunologis yang berpotensi fatal, terutama pada pasien yang telah tersensitisasi. Di bidang transplantasi, ketidakcocokan rhesus dapat memicu reaksi penolakan imun, meskipun dampaknya lebih kecil dibandingkan sistem HLA. Oleh karena itu, pengetesan RhD dan pemberian profilaksis anti-D tetap menjadi standar emas dalam praktik obstetri dan transfusi modern, sebagaimana ditegaskan dalam publikasi terbuka dari jurnal Clinical Medicine Research dan International Journal of Infertility and Fetal Medicine (Bassey et al., 2021; Arora et al., 2022).

Prevalensi global rhesus negatif (RhD−) menunjukkan variasi yang sangat signifikan berdasarkan etnis dan geografi, sebagaimana dibuktikan oleh studi-studi *open access* yang terpublikasi sejak 2021 dalam jurnal bereputasi tinggi. Populasi Kaukasoid di Eropa Barat dan Amerika Utara memiliki prevalensi tertinggi, berkisar

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

antara 15–20%, sedangkan prevalensi di Asia Timur seperti Tiongkok dan Jepang sangat rendah, kurang dari 1% (Kanko & Woldemariam, 2021; Adeyemi & Bello-Ajao, 2016). Di Afrika, prevalensi RhD− juga relatif rendah, dengan angka sekitar 4–8% tergantung wilayah dan kelompok etnis (Adeyemi & Bello-Ajao, 2016). Studi di Ethiopia menunjukkan prevalensi sekitar 10.8% di kalangan wanita hamil, yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata Afrika Sub-Sahara. Sementara itu, data dari India mengungkapkan bahwa RhD− hanya ditemukan pada sekitar 4% donor darah, dengan distribusi antigen Rh lainnya yang sangat kompleks dan dipengaruhi oleh variasi genetik lokal (Gonnade, Bajpayee, Elhence, Lokhande, Mehta, & Mishra, 2017). Perbedaan ini mencerminkan pola migrasi historis, seleksi genetik, dan isolasi populasi, serta memiliki implikasi penting dalam kebijakan transfusi darah dan pencegahan isoimunisasi di berbagai negara.

Pandemi Covid-19 telah menggeser fokus penelitian global terhadap isu-isu infeksi akut, sehingga menyebabkan kesenjangan pengetahuan yang signifikan terkait prevalensi dan dampak klinis rhesus negatif (RhD−) dalam populasi umum. Studi sistematik terbaru menunjukkan bahwa data epidemiologis tentang RhD− menjadi terbatas sejak 2020, terutama di negara-negara berkembang yang terdampak oleh pembatasan layanan kesehatan dan penurunan aktivitas donor darah (Butler, Parikh, Grandi, Ray, & Cohen, 2023). Selain itu, penelitian yang mengaitkan status RhD dengan kerentanan terhadap infeksi SARS-CoV-2 menghasilkan temuan yang beragam dan belum konklusif, memperlihatkan perlunya eksplorasi lebih lanjut terhadap peran RhD dalam respons imun dan prognosis penyakit (Poetranto, Idrus, & Nurwidyaningtyas, 2024). Kurangnya data terstandarisasi lintas wilayah dan etnis juga menghambat pemetaan global yang akurat, sehingga memperkuat urgensi untuk mengumpulkan data terkini melalui surveilans serologis dan studi populasi berskala besar. Kebutuhan akan harmonisasi metodologi dan pelaporan prevalensi RhD− menjadi krusial untuk mendukung kebijakan transfusi darah dan pencegahan isoimunisasi yang berbasis bukti. Studi *sistematik literatur review* ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis prevalensi rhesus negatif secara global sejak tahun 2021 dengan pendekatan PICOs

METODE

Penelitian *systematic literature review* menggunakan kata kunci "*prevalence rhesus negatifity worldwide* 2020–2025" dan menggunakan filter artikel *peer-reviewed*, bahasa Inggris, publikasi sejak 2020. Proses seleksi dan ektrasi data dilakukan dengan cara menganalisis kualitas studi dengan alat seperti *Newcastle-Ottawa Scale* (NOS), melakukan proses *screening* judul, abstrak, dan *full text* serta ekstraksi variabel utama yaitu lokasi, ukuran sampel, metode deteksi, dan hasil prevalensi.

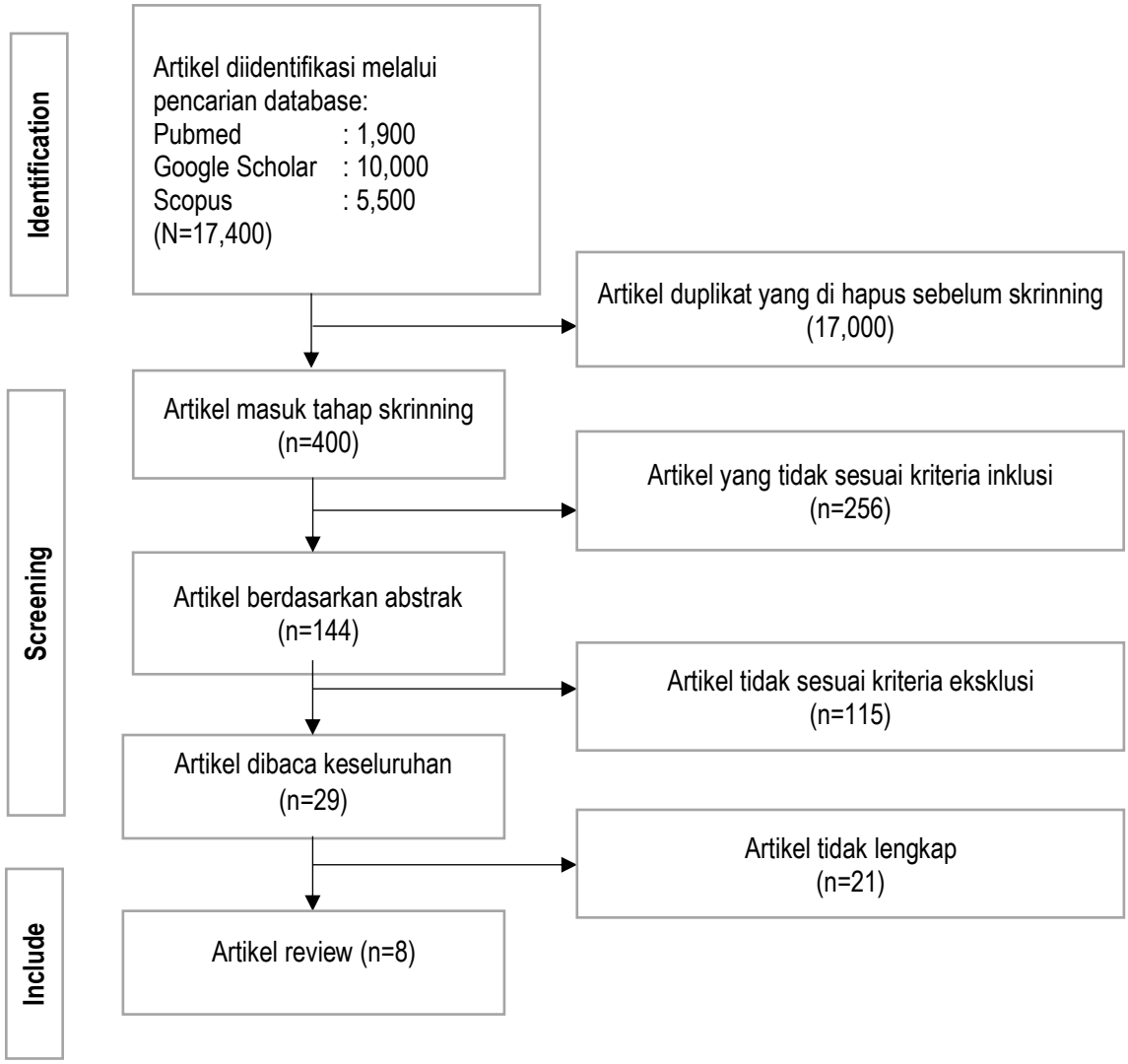
Penelusuran dari Google Scholar, Scopus, dan Pubmed, menggunakan kata kunci "*prevalece since"* 2021, ditemukan 17,400 artikel yang memiliki keterkaitan dengan kata kunci tersebut. Setelah melalui proses seleksi sistematik dengan menggunakan metode PICOS ditemukan 8 artikel yang masuk dalam kriteria inklusi. Kriteria inklusi dilakukan melaalui metode PICO dengan populasi Individu yang menjalani pengujian golongan darah (berbagai negara dan etnis), Penentuan status rhesus melalui serologi/immunohematologi, Dibandingkan (deskriptif prevalensi); opsional: populasi dengan RhD positif, Prevalensi rhesus negatif (%) dalam populasi, serta Studi observasional, cross-sectional, surveillance, cohort, retrospektif.

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

HASIL



Gambar Diagram Alir PRISMA

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

Tabel Hasil Pemetaan Data Artikel

(Penulis)(Negara)	Tujuan	Metode	Hasil
(Bassey et al., 2021) (Nigeria)	Untuk menentukan prevalensi Rhesus negatif di antara peserta klinik antenatal di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Uyo.	Penelitian dengan studi retrospektif 5 tahun yang dilakukan antara 1 Maret 2012 dan 28 Februari 2017. Data yang berisi golongan darah ABO dan Rhesus dari semua peserta klinik antenatal dikumpulkan dari register Laboratorium dan dianalisis menggunakan Microsoft Excel.	Prevalensi rhesus negatif rendah pada populasi yang diteliti dengan distribusi ABO yang mencerminkan populasi antenatal, sehingga kebutuhan akan imunoprofilaksis secara keseluruhan rendah. Namun, sangat penting untuk mendidik dan menasihati semua wanita rhesus negatif yang tidak tersensitisasi tentang perlunya imunoprofilaksis antenatal dan pasca persalinan, serta pencerahan publik tentang alasan penentuan golongan darah rhesus, terutama di kalangan.
(Kanko & Woldemariam, 2021) (Ethiopia)	Untuk menilai prevalensi fenotipe darah Rh D-negatif di antara wanita usia reproduksi di distrik Arba Minch Zuria, Ethiopia selatan.	Penelitian dengan pendekatan cross sectional studiyang dilakukan diantara Maret hingga April 2019 pada perempuan usia reproduktif di distrik Arba Minch Zuria, Ethiopia Selatan.	Studi menunjukkan prevalensi faktor Rh D negatif yang tinggi di antara wanita usia reproduksi di distrik Arba Minch Zuria.
(Aliyo et al., 2023) (Ethiopia)	Untuk menilai prevalensi Rhesus (Rh) negatif dan luaran neonatal pada ibu hamil yang melahirkan di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Bule Hora.	Penelitian dengan pendekatan retrospektif studi pada 110 wanita yang melahirkan di Rumah Sakit Pendidikan Bule Hora dari Januari 2017 hingga 31 Desember 2021.	Prevalensi Rh-negatif sebanding dengan temuan dari berbagai studi serupa. Untuk mengurangi HDN yang terkait dengan ketidakcocokan Rh, pemerintah harus mendidik ibu dan mendorong mereka untuk mengikuti fasilitas ANC dan setelah melahirkan untuk mengunjungi fasilitas kesehatan.
(Wannoon et al., 2024) (Thailand)	Untuk persiapan donor darah autologus praoperatif (PAD) pada kehamilan Rh-negatif.	Dilakukan skrining darah pada 7.182 kehamilan di Rumah Sakit Takuapa dari Oktober 2013 hingga September 2018, mengidentifikasi 21 wanita hamil Rh-negatif.	Studi menunjukkan keamanan donor darah autologus untuk wanita hamil dengan golongan darah langka, yang dicapai melalui perencanaan dan kolaborasi yang efektif antar departemen rumah sakit.
(Kwok et al., 2025) (Sweden)	Untuk mendeskripsikan karakteristik ibu dan luaran kehamilan yang terpengaruh oleh	Penelitian dengan pendekatan based cohort study yang mengidentifikasi semua kehamilan tunggal pada individu yang memiliki ≥1 kehamilan yang	Studi menunjukkan kebutuhan yang belum terpenuhi secara signifikan dalam perawatan perinatal di antara neonatus dengan HDFN, khususnya mereka yang dirawat

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

	aloimunisasi sel darah merah, serta karakteristik dan luaran neonatus dari kehamilan tersebut.	dipantau atau diobati berpotensi aloimunisasi, dilakukan antara 1 Januari 2000 dan 31 Desember 2021 di Swedia dan Finlandia.	dengan IUT atau transfusi neonatal.
(Ejiroghene et al., 2025) (Nigeria)	Untuk menentukan prevalensi negatifitas Rh-D di antara peserta pemeriksaan antenatal di Rumah Sakit Pusat Warri, Negara Bagian Delta, Nigeria, dan memberikan wawasan tentang distribusi golongan darah ABO dan Rh-D dalam populasi ini.	Penelitian dengan pendekatan cross sectional studi pada 400 peserta pemeriksaan antennal dipilih secara sistematis. Sampel darah dianalisis menggunakan metode aglutinasi slide untuk menentukan golongan darah ABO dan Rh-D.	Studi menunjukkan perlunya intervensi antenatal yang ditargetkan, termasuk penentuan golongan darah dini dan konseling untuk wanita Rh-D negatif, untuk mencegah komplikasi yang terkait dengan ketidakcocokan Rh.
(Yu et al., 2023) (Cambridge)	Untuk memperkirakan prevalensi HDFN pada bayi lahir hidup dan proporsi kasus HDFN berat di Amerika Serikat.	Penelitian dengan pendekatan studi kohort observasional retrospektif menggunakan data dari Survei Pemulangan Pasien Rumah Sakit Nasional tahun 1996 hingga 2010 untuk mengidentifikasi kelahiran hidup, yang didefinisikan sebagai kunjungan rawat inap dengan tanda bayi baru lahir, dengan dan tanpa diagnosis HDFN di 200 hingga 500 rumah sakit sampel (≥6 tempat tidur) per tahun.	Studi menunjukkan prevalensi kelahiran hidup HDFN lebih tinggi daripada yang dilaporkan sebelumnya, sedangkan prevalensi kelahiran hidup HDFN yang disebabkan oleh Rh serupa dengan yang dilaporkan sebelumnya.
(Slootweg et al., 2022) (Netherlands)	Untuk mengevaluasi faktor risiko imunisasi RhD mana yang masih ada, meskipun telah diberikan profilaksis RhIg antenatal dan postnatal rutin yang memadai (1000 IU RhIg) dan pemberian RhIg tambahan.	Penelitian dilakukan pada wanita RhD-negatif yang menjalani kehamilan pertama mereka dengan imunisasi RhD dimasukkan dalam analisis faktor risiko.	Persalinan yang rumit, termasuk kasus perdarahan hebat dan intervensi bedah (CS, MRP), harus diakui sebagai faktor risiko, yang memerlukan estimasi volume perdarahan fetomaternal dan penyesuaian dosis RhIg. Tingkat keguguran yang lebih tinggi menunjukkan bahwa protokol RhIg yang ada perlu disesuaikan atau dipatuhi dengan lebih baik.

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

PEMBAHASAN

Temuan *systematic literature review* (SLR) yang menunjukkan rerata prevalensi rhesus negatif sebesar 8% pada populasi dari enam negara—Nigeria, Ethiopia, Libya, India, Bangladesh, dan Arab Saudi menggambarkan adanya variasi distribusi resus negatif secara global maupun regional, dengan persentase terbanyak pada golongan darah B (27%) dan terendah pada golongan darah O dan AB (masing-masing 24%). Hasil ini sejalan dengan tren penelitian global yang mengindikasikan fluktuasi prevalensi resus negatif antar populasi, dipengaruhi oleh faktor etnis, migrasi, hingga praktik pernikahan endogami, di mana negara-negara Afrika dan Asia masih menunjukkan prevalensi yang relatif rendah dibandingkan wilayah Eropa dan Amerika Utara yang dapat mencapai lebih dari 15%.

Secara regional, studi-studi tersebut menegaskan pentingnya penguatan sistem pencatatan data donor dan pasien serta perlunya peningkatan skrining resus untuk mencegah komplikasi obstetri khususnya di negara dengan sumber daya terbatas (Kanko & Woldemariam, 2021). Selain sebagai pijakan penting untuk advokasi kesehatan maternal dan neonatal di level regional, pola distribusi ini juga menegaskan urgensi kolaborasi antarnegara dan peneliti untuk memahami determinan sosiogenetik yang mendasari keragaman prevalensi resus negatif, sebagaimana direkomendasikan dalam laporan-laporan kebijakan kesehatan global (Li & Guo, 2022). Dengan demikian, tren global dan regional ini bukan hanya penting dalam konteks perbandingan epidemiologi, namun juga sebagai dasar rancangan penelitian dan pengambilan kebijakan kesehatan yang lebih responsif dan berbasis bukti (Aliyo, Ashenafi, & Abduselam, 2023).

Variasi distribusi golongan darah resus negatif, yang terdiri dari A (25%), B (27%), O (24%), dan AB (24%), sangat dipengaruhi oleh faktor genetik, di mana distribusi gen RhD negatif memiliki keunikan pada masing-masing populasi tergantung sejarah migrasi, perkawinan antar etnis, dan keragaman ras. Studi di Ethiopia menegaskan bahwa prevalensi rendah RhD negatif berkaitan dengan sedikitnya perkawinan silang lintas populasi Eropa-Afrika, mengingat gen RhD negatif memang lebih sering ditemukan pada populasi Eropa dibandingkan Asia atau Afrika (Aliyo et al., 2023). Sementara itu, pada populasi Asia Selatan seperti India dan Bangladesh, prevalensi RhD negatif cenderung lebih rendah karena varian genetik yang dominan dalam kelompok ini adalah RhD positif, yang memperlihatkan pola pewarisan autosomal resesif dan peran seleksi populasi historis (Tariq, Ashfaq, Ahmed, Fatima, Ahmed, & Borhany, 2022).

Selain aspek genetik, faktor sosiodemografi termasuk pola migrasi, urbanisasi, akses layanan kesehatan, dan tingkat pendidikan juga berpengaruh terhadap pelaporan prevalensi RhD negatif serta upaya pencegahan komplikasi obstetri seperti isoimunisasi pada ibu hamil (Maruta, Tesfaye, Birhanu, Yigazu, Yuya, Debella, & Mussa, 2023). Pada negara berkembang, keragaman prevalensi ini juga ditekan oleh perbedaan akses pada pemeriksaan laboratorium dan edukasi kesehatan masyarakat tentang pentingnya deteksi golongan darah, yang menambah ketimpangan data di lapangan (Maruta et al., 2023; Aliyo et al., 2023). Oleh karena itu, temuan bahwa prevalensi resus negatif dan distribusi golongan darah dapat sangat berbeda antar populasi menegaskan pentingnya mempertimbangkan faktor genetik dan sosiodemografi sebagai determinan utama dalam perencanaan intervensi kesehatan berbasis populasi di masing-masing negara, sebagaimana didokumentasikan dalam studi retrospektif dan *cross-sectional* pada berbagai wilayah (Maruta et al., 2023; Aliyo et al., 2023).

Hasil systematic literature review (SLR) yang menunjukkan implikasi klinis yang signifikan pada kebijakan transfusi dan manajemen kehamilan terutama terkait risiko isoimunisasi rhesus dan kebutuhan profilaksis anti-D (Aliyo et al., 2023; Ejiroghene, Oboratare, & Oghenero, 2025). Prevalensi resus negatif di kisaran tersebut menuntut kewaspadaan tinggi dalam pencocokan darah untuk kebutuhan transfusi agar terhindar dari reaksi transfusi hemolitik jika terjadi transfusi yang tidak sesuai, serta menjadi dasar kuat diterapkannya kebijakan *screening* resus secara rutin sebelum transfusi dan selama kehamilan (Bidayah, Pratiwi, & Triyono, 2025). Selain itu, tingginya angka isoimunisasi pada perempuan hamil resus negatif di beberapa negara yang terlibat—diperparah oleh akses terbatas terhadap profilaksis anti-D terutama di sumber daya terbatas seperti sub-Sahara Afrika—memperbesar risiko terjadinya komplikasi serius

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

seperti hemolytic disease of the fetus and newborn (HDFN) (Aliyo et al., 2023; Maruta et al., 2023).

Studi lain juga menegaskan bahwa implementasi profilaksis anti-D dan edukasi komprehensif sangat penting untuk menurunkan angka isoimunisasi, memperbaiki luaran neonatal, serta memastikan ketersediaan darah rhesus negatif di bank darah sebagai bagian kebijakan preventif dan kuratif (Bidayah et al., 2025; Aliyo et al., 2023; Maruta et al., 2023). Dengan dasar prevalensi global yang telah terkonfirmasi melalui SLR ini, diharapkan pembuatan kebijakan di bidang transfusi dan obstetri lebih berbasis bukti dan responsif terhadap kebutuhan populasi dengan rhesus negatif (Aliyo et al., 2023; Ejiroghene et al., 2025; Maruta et al., 2023).

Dalam beberapa penelitian, didapatkan prevalensi HDFN lahir hidup akibat aloimunisasi Rh pada bayi baru lahir di Amerika Serikat terakhir kali diperkirakan sebesar 106 per 100.000 kelahiran pada tahun 1986. Prevalensi HDFN lahir hidup akibat semua aloantibodi diperkirakan sebesar 817 hingga 840 per 100.000 kelahiran di Eropa (Yu, Ling, Krumme, Tjoa, & Moise Jr, 2023). Dari 480.245 kelahiran hidup yang teridentifikasi, tercatat 9.810 kasus HDFN. Ketika dibobotkan dengan populasi Amerika Serikat, hal ini setara dengan prevalensi kelahiran hidup sebesar 1.695 per 100.000 kelahiran hidup. Dibandingkan dengan bayi baru lahir lainnya, bayi baru lahir dengan HDFN lebih mungkin berjenis kelamin perempuan, berkulit hitam, tinggal di wilayah Selatan (dibandingkan dengan Midwest atau Barat), dan dirawat di rumah sakit yang lebih besar (>100 tempat tidur) dan milik pemerintah. Aloimunisasi ABO dan Rh masing-masing mencakup 78.1% dan 4.3% bayi baru lahir dengan HDFN, sedangkan HDFN yang disebabkan oleh antigen lain, seperti Kell dan Duffy, mencakup 17.6% kasus. Di antara bayi baru lahir dengan HDFN, 22% menerima foto terapi, 1% menerima transfusi sederhana, dan 0.5% menerima transfusi tukar atau imunoglobulin intravena. Bayi baru lahir yang terdampak HDFN akibat aloimunisasi Rh lebih mungkin memerlukan intervensi medis, termasuk transfusi darah sederhana atau tukar, dan lebih mungkin dilahirkan melalui operasi caesar. Secara keseluruhan, HDFN dikaitkan dengan lama rawat inap yang lebih lama di unit perawatan intensif neonatal dibandingkan dengan bayi baru lahir sehat dan bayi baru lahir sakit lainnya, tingkat operasi caesar yang lebih tinggi, dan tingkat pemulangan non rutin yang lebih tinggi dibandingkan bayi baru lahir sehat (Yu et al., 2023).

Sebuah penelitian di Israel mendapatkan bahwa prevalensi aloantibodi sel darah merah (RBC) adalah 1,0% di antara ibu hamil di Israel. Transfusi darah diperlukan pada 0.02% janin dan bayi baru lahir. HDFN berat berkembang pada 6.8% kehamilan dengan beberapa aloantibodi maternal (Rahimi-Levene, Chezar, Yahalom, & Israeli HDFN Study Group Investigators, 2020).

Pada penelitian lain yang mengikutsertakan 14.732 kehamilan tunggal di Swedia, 5,863 di Finlandia, dan 11,964 di Denmark. Di antara kehamilan-kehamilan ini, 7.391 (50%) di Swedia, 2,885 (49%) di Finlandia, dan 6,150 (51%) di Denmark dikategorikan sebagai kehamilan HDFN. Tingkat komplikasi maternal dan angka lahir mati sebanding antara kehamilan HDFN dan non-HDFN. Persalinan sesar lebih sering terjadi pada kehamilan HDFN. Sebanyak 14.519 neonatus di Swedia, 5,827 di Finlandia, dan 11,803 di Denmark lahir dari semua kehamilan yang teridentifikasi. Dari jumlah tersebut, 7,289 (50%), 2,849 (49%), dan 6,076 (51%) mengalami HDFN. Di antara neonatus dengan HDFN, 27% di Swedia, 38% di Finlandia, dan 12% di Denmark menerima perawatan terkait HDFN, termasuk transfusi intrauterin (IUT; data tidak tersedia untuk Finlandia), transfusi neonatal, dan fototerapi. Dibandingkan dengan neonatus tanpa HDFN, mereka yang berada dalam kelompok IUT dan transfusi neonatal memiliki usia kehamilan, berat badan, dan panjang badan lahir yang lebih rendah, serta tingkat rawat inap di unit neonatal yang lebih tinggi, dan lebih sering didiagnosis pascanatal dengan gangguan pertumbuhan dan gangguan sistem saraf (Kwok, Gissler, Thunbo, Hsia, Tjoa, Liu, & Wikman, 2025).

Pada wanita dengan golongan darah RhD-negatif, kehamilan dengan janin RhD-positif dapat memicu respons imun (Tang, Guo, Li, Hu, Liu, & Yu, 2024; Irinmwinuwa et al., 2023). Sel darah merah janin yang membawa antigen D dapat masuk ke dalam sirkulasi ibu, terutama saat persalinan atau terjadi perdarahan selama kehamilan. Tubuh ibu mengenali antigen tersebut sebagai zat asing dan mulai membentuk antibodi IgG anti-D (Tang et al., 2024; Irinmwinuwa et al., 2023; Moise & Abels, 2022). Jika pada kehamilan berikutnya ibu kembali mengandung janin RhD-positif, antibodi yang telah

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

terbentuk sebelumnya dapat menembus plasenta dan masuk ke dalam aliran darah janin (Nahendran, Budin, Saat, Yusop, Yazid, & Anuar, 2023; Nurul'Adani, Ashari, Johan, Edinur, Noor, & Hassan, 2024). Hal ini berisiko menyebabkan penghancuran sel darah merah janin (hemolisis), yang dapat menimbulkan gangguan serius pada bayi baru lahir (Irinmwinuwa et al., 2023; Nurul'Adani et al., 2024)

Penyakit hemolitik pada janin dan bayi baru lahir atau *Hemolytic Disease of the Fetus and Newborn* (HDFN) dapat menimbulkan berbagai komplikasi serius, seperti anemia hemolitik, ikterus (penyakit kuning), keterlambatan perkembangan intelektual, kelahiran prematur, keguguran, hingga kematian janin. HDFN menjadi salah satu faktor utama yang berkontribusi terhadap angka kesakitan dan kematian pada neonatus (Yu et al., 2023; Nurul'Adani et al., 2024; Cordell, Soe, Latham, Bills, & Royal College of Obstetricians and Gynaecologists, 2025). Sebagai upaya pencegahan, imunoglobulin anti-D mulai diuji pada tahun 1960-an dan kemudian digunakan secara luas untuk mencegah terjadinya HDFN pada ibu dengan golongan darah RhD-negatif setelah melahirkan. Penggunaan imunoglobulin ini terbukti efektif dalam menurunkan angka kejadian HDFN serta mengurangi risiko kematian pada janin dan bayi baru lahir (Irinmwinuwa et al., 2023; Cordell et al., 2025).

Di rumah sakit bersalin Omdurman di Sudan, 220 ibu dan bayi mereka yang mengalami penyakit kuning seluruhnya dirawat di rumah sakit-Sudan dan analisis prospektif berbasis rumah sakit potong lintang dilakukan terhadap mereka. Selain golongan darah ABO dan Rhesus, uji antiglobulin tidak langsung (IAT) dan uji Coomb langsung (DAT) diterapkan untuk ibu dan bayi baru lahir mereka yang mengalami penyakit kuning, masing-masing. IgG anti-A dan anti-B diperiksa di dalam plasma bayi untuk mendeteksi ketidakcocokan ABO. Sampel darah bayi diambil dan menjalani tes Hemoglobin, jumlah Retikulosit, film darah tipis, dan volume sel yang dikemas untuk memeriksa status hemolitik bayi. Riwayat aborsi, anti-D profilaksis dan transfusi darah juga ditulis. Dari analisis, frekuensi penyakit hemolitik pada janin dan bayi baru lahir di antara subjek yang diteliti adalah 57.3% (63/110). Subjek dengan inkompatibilitas ABO adalah 28.6% (18/63), dan subjek dengan inkompatibilitas Rh (D) adalah 20.6% (13/63) meskipun anti-D profilaksis digunakan, sementara 50.8% (32/63) disebabkan oleh antigen golongan darah lainnya. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penyebab HDFN paling umum pada populasi yang diteliti adalah antigen golongan darah lainnya. Analisis juga menunjukkan bahwa kejadian HDFN Rh (D) tidak hilang meskipun imunoglobulin Rh digunakan (Muddathir, Abdallah, Elradi, Elbasheir, Abdelgadir, & Waggiallah, 2022).

Pada kehamilan pertama dengan janin RhD-positif, atau dalam waktu 72 jam setelah persalinan, ibu yang memiliki golongan darah RhD-negatif dapat diberikan suntikan intramuskular imunoglobulin anti-D sebanyak 300 mikrogram (Cordell et al., 2025; Gemzell-Danielsson, Cameron, Bombas, Parachini, Lubusky, Agostini, & Fiala, 2025). Imunoglobulin ini bekerja dengan cara mengikat antigen D yang masuk ke dalam aliran darah ibu, sehingga mencegah sistem imun ibu mengenali antigen tersebut sebagai ancaman dan membentuk antibodi anti-D. Namun, jika antibodi anti-D sudah terbentuk sebelumnya, pemberian imunoglobulin ini tidak lagi efektif dalam mencegah reaksi imun lebih lanjut (Gemzell-Danielsson et al., 2025).

Di Ethiopia, rendahnya akses terhadap layanan antenatal, tingginya angka persalinan di rumah, kurangnya pemahaman mengenai isoimunisasi Rh, serta keterbatasan ketersediaan imunoglobulin anti-D telah menyebabkan berbagai komplikasi yang berdampak pada bayi baru lahir, ibu, dan keluarganya (Adeyemi & Bello-Ajao, 2016; Pell, Ariff, Khan, Dampf, Jokhio, Zipursky, & Morris, 2025). Dalam studi ini ditemukan juga bahwa prevalensi RhD-negatif di Ethiopia tercatat lebih tinggi dibandingkan dengan hasil studi di beberapa negara lain, seperti Prancis (0.9%), Nigeria (4.44%), Kenya, Guinea (4.06%), dan Kamerun (2.4%). Meskipun proporsi wanita hamil dengan golongan darah RhD-negatif di Ethiopia cukup besar, tingkat penerimaan imunoprofilaksis dengan imunoglobulin anti-D masih sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya akses terhadap layanan antenatal, tingginya angka persalinan di rumah, serta hambatan ekonomi. Selain faktor finansial, rendahnya pemahaman wanita mengenai isoimunisasi Rhesus juga menjadi alasan utama tidak diterimanya imunoprofilaksis. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan edukasi melalui konseling kesehatan selama masa kehamilan (Slootweg, Zwiers, Koelewijn, van der Schoot, Oepkes, van Kamp, & de Haas, 2022;

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

Cifuentes, Pastore, Nguyen, Bérubé, & Dahdah, 2021).

Pada kunjungan awal kehamilan, seluruh ibu hamil sebaiknya menjalani pemeriksaan golongan darah dan uji silang ABO (Wannoon, Saringkanan, Boonhok, Kooltheat, & Charong, 2024). Jika hasil menunjukkan bahwa ibu memiliki golongan darah RhD-positif, maka pemeriksaan lanjutan terkait golongan darah biasanya tidak diperlukan (Daniels, 2023; Dziegiel, Krog, Hansen, Olsen, Lausen, Nørgaard, & Clausen, 2021). Di negara-negara Barat, pemeriksaan antibodi terhadap berbagai antigen sel darah merah seperti D, Ee, Cc, Kell, Duffy, Kidd, Jka, Jkb, dan M dilakukan secara rutin, tanpa memandang status Rh. Jika ditemukan antibodi terhadap antigen tersebut, maka kehamilan tersebut dikategorikan sebagai kehamilan dengan risiko isoimunisasi dan ditangani secara khusus (Babu, Praveen, & Babu, 2024). Namun, karena biaya pemeriksaan tersebut cukup tinggi, praktik ini belum diterapkan secara luas. Tes ini hanya dilakukan pada ibu hamil RhD-positif atau RhD-negatif dengan hasil tes Coombs tidak langsung (ICT) yang negatif terhadap antibodi RhD, tetapi memiliki riwayat obstetrik yang menunjukkan kemungkinan isoimunisasi, seperti kelahiran bayi dengan gejala hidrops, ikterus neonatal, atau pernah menjalani transfusi tukar setelah lahir (Osmana & Alkhaldia, 2024).

Pada studi ini keterbatasan dan keberagaman metodologi di antara artikel yang dianalisis memberikan pengaruh signifikan pada interpretasi data. Pertama, variasi desain penelitian baik *cross sectional* maupun retrospektif memengaruhi akurasi estimasi prevalensi karena adanya perbedaan dalam pengumpulan data, kriteria inklusi, dan potensi bias seleksi (Maruta et al., 2023; Aliyo et al., 2023). Selain itu, penggunaan metode diagnostik yang berbeda, khususnya dalam mendeteksi varian D lemah atau DEL, dapat menyebabkan under-reporting kasus rhesus negatif pada beberapa populasi. Keberagaman etnis dan faktor demografi di negara-negara dengan prevalensi berbeda, seperti Nigeria dan Ethiopia, turut menciptakan perbedaan hasil yang dapat dilihat dari rentang prevalensi lokal, misalnya 2.1%-14.5% di antara studi-studi Ethiopia dan Nigeria (Ejiroghene et al., 2025; Maruta et al., 2023).

Disparitas ini juga diperparah oleh variasi distribusi golongan darah di setiap region, yang terkadang tidak sejalan dengan data global sehingga memperkuat perlunya harmonisasi metodologi survei dan diagnostik antar studi (Lendabo, Srinivasan, & Rather, 2024; Aliyo et al., 2023). Keterbatasan lain yang tercatat adalah besarnya pengaruh ukuran sampel, kurangnya representasi kelompok minoritas, serta keterbatasan akses pada data populasi yang lebih luas, yang berkontribusi pada perbedaan statistik signifikan, khususnya dalam penyesuaian frekuensi alel dan determinasi Rh-D negatif di antara kelompok etnis yang berbeda (Aliyo et al., 2023). Oleh karena itu, hasil SLR ini perlu diinterpretasikan secara hati-hati, mengingat tantangan keterbatasan studi dan keberagaman metodologi memiliki implikasi langsung terhadap validitas eksternal kajian prevalensi rhesus negatif secara global (Maruta et al., 2023; Aliyo et al., 2023).

Temuan sistematik literatur review (SLR) memiliki implikasi signifikan terhadap desain penelitian lanjutan dan kebijakan kesehatan global. Kekonsistenan data antar negara seperti Nigeria, Etiopia, Libya, India, Bangladesh, dan Arab Saudi menunjukkan kebutuhan akan intervensi terstruktur dan universal di tingkat regional maupun global, khususnya dalam deteksi dini dan pemberian profilaksis anti-D untuk mencegah komplikasi serius pada ibu dan bayi Rh-negatif (Maruta et al., 2023; Pell et al., 2025). Gap besar antara kebutuhan dan ketersediaan imunoprofilaksis anti-D masih terjadi, terutama di negara berpenghasilan rendah-menengah, sehingga memperparah angka morbiditas dan mortalitas neonatal akibat penyakit hemolitik janin dan neonatus meski pencegahannya sudah tersedia lebih dari setengah abad terakhir (Pegoraro, Urbinati, Visser, Di Renzo, Zipursky, Stotler, & Spitalnik, 2020).

Penelitian lanjutan perlu menitikberatkan pada integrasi skrining Rh secara rutin dalam pelayanan antenatal serta pengembangan model implementasi yang efektif di komunitas dengan sumber daya terbatas. Sebagai dasar kebijakan, data prevalensi global yang terukur ini memperkuat urgensi kolaborasi lintas negara dan sektor untuk memperluas edukasi tentang risiko Rh-negatif, meningkatkan akses terhadap tes golongan darah dan imunoglobulin anti-D, serta memastikan keberlanjutan pasokan terapi yang telah terbukti menurunkan beban penyakit secara signifikan (Pegoraro et al., 2020). Kesenjangan implementasi

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

dan ketidakmerataan distribusi layanan menjadi fokus utama yang wajib dijembatani oleh regulasi multisektor, demi tercapainya target Sustainable Development Goals dalam penurunan kematian neonatal dan meningkatkan keselamatan ibu-bayi secara global.

SIMPULAN

Temuan sistematik literatur review (SLR) selama 202-2025 mengungkap prevalensi rhesus negatif rerata sebesar 8% pada populasi dari Nigeria, Ethiopia, Libya, India, Bangladesh, dan Arab Saudi, dengan distribusi golongan darah terbanyak pada tipe B (27%). Faktor genetik, etnis, migrasi, dan praktik pernikahan memengaruhi keragaman ini, serta diperkuat oleh faktor sosiodemografi seperti akses kesehatan dan urbanisasi. Implikasi klinis meliputi pentingnya skrining Rh dan profilaksis anti-D untuk mencegah isoimunisasi dan komplikasi obstetri, khususnya di negara berkembang. Keterbatasan metodologi dan variasi diagnostik antar studi menuntut harmonisasi dan penelitian lanjutan berbasis populasi, serta mendorong kolaborasi global dalam kebijakan kesehatan maternal-neonatal yang responsif dan berbasis bukti.

DAFTAR PUSTAKA

Adeyemi, A., & Bello-Ajao, H. (2016). Prevalence of Rhesus D-negative blood type and the challenges of Rhesus D immunoprophylaxis among obstetric population in Ogbomoso, Southwestern Nigeria. *Annals of Tropical Medicine and Public Health*, *9*(1), 12-12.

Aliyo, A., Ashenafi, G., & Abduselam, M. (2023). Rhesus negativity prevalence and neonatal outcomes among pregnant women delivered at Bule Hora University teaching hospital, west Guji zone, south Ethiopia. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*, *17*, 11795565221145598.

Arora, D., Dey, M., Kumar, A., & Nair, V. G. (2022). Management of Rh-negative Alloimmunized Pregnancy Optimizing Perinatal Mortality and Morbidity: A Single-center Study. *International Journal of Infertility & Fetal Medicine*, *13*(3), 111-115.

Babu, K. S., Praveen, M. D., & Babu, B. S. (2024). Phenotypic Frequency of Clinically Significant Blood Group Antigens (Rh, Kell, Kidd, and Duffy) in Blood Donors of the Blood Center at a Tertiary Care Referral Teaching Hospital in Tirupati, Andhra Pradesh, South India. *Global Journal of Transfusion Medicine*, *9*(1), 45-50.

Bassey, E. A., Abah, M. G., Opone, C. A., & Jackson, A. L. (2021). Prevalence of Rhesus Negative Status Amongst Antenatal Atendees in the University of Uyo Teaching Hospital, Uyo, Nigeria: A 5-Year Review. *World Health*, *11*(13), 14.

Bidayah, H. F., Pratiwi, R., & Triyono, T. (2025). *Dinamika Golongan Darah Sistem ABO: Pendekatan Seluler hingga Molekuler*. UGM PRESS.

Butler, E. A., Parikh, R., Grandi, S. M., Ray, J. G., & Cohen, E. (2023). ABO and Rh blood groups and risk of infection: systematic review and meta-analysis. *BMC Infectious Diseases*, *23*(1), 797.

Cifuentes, M. Z. C., Pastore, Y. D., Nguyen, T. D., Bérubé, D., & Dahdah, N. (2021). 141 Sickle cell disease and physical activity: Is it safe?. *Paediatrics & Child Health*, *26*(Suppl 1), e98.

Cordell, V., Soe, A., Latham, T., Bills, V. L., & Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. (2025). The Use of Novel Therapies in the Management of Haemolytic Disease of the Fetus and Newborn (HDFN) Scientific Impact Paper No. 75. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, *132*(4), e53-e60.

Daniels, G. (2023). An overview of blood group genotyping. *Annals of Blood*, *8*.

Dziegiel, M. H., Krog, G. R., Hansen, A. T., Olsen, M., Lausen, B., Nørgaard, L. N., & Clausen, F. B. (2021). Laboratory monitoring of mother, fetus, and newborn in hemolytic disease of fetus and newborn. *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, *48*(5), 306-315.

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

Ejiroghene, E., Oboratare, O., & Oghenero, O. P. (2025). Prevalence of Rhesus-D negativity among antenatal attendees in Central Hospital Warri, Delta State, Nigeria. *Dutse Journal of Pure and Applied Sciences*, *11*(1d), 183-189.

Gemzell-Danielsson, K., Cameron, S., Bombas, T., Parachini, M., Lubusky, M., Agostini, A., & Fiala, C. (2025). Rhesus testing and anti-D prophylaxis in RhD-negative women undergoing first-trimester abortion—Systematic Review and Opinion. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*.

Gonnade, N., Bajpayee, A., Elhence, A., Lokhande, V., Mehta, N., & Mishra, M. (2017). and using cord blood for transfusion Azikiwe University Teaching Hospital. *vol*, *12*, 105-111.

Irinmwinuwa, E. O., Mbah, C. A., Oyate, G. B., Festa, O., & John-Iganga, A. (2023). Effect of Rhesus factor incompatibility on maternal outcome (fertility): A comprehensive review. *International Journal of Frontiers in Life Science Research*, *5*(2), 1-7.

Juhl, D., Braun, F., Brockmann, C., Musiolik, I., Bunge-Philipowski, T., Luckner, K., & Ziemann, M. (2025). Sel darah merah RhD-negatif dapat diselamatkan selama transplantasi hati pada pasien RhD-negatif karena risiko aloimunisasi terhadap RhD yang rendah. *Transfusion* , *65* (1), 50-57.

Kanko, T. K., & Woldemariam, M. K. (2021). Prevalence of Rhesus D negativity among reproductive age women in Southern Ethiopia: a cross-sectional study. *BMC Women's Health*, *21*(1), 161.

Khair, H., Muhallab, S., Al Nuaimi, M., Hilary, S., Al Awar, S., Zaręba, KT, & Ahmed, LA (2024). Profilaksis anti-D antenatal dan negatifnya antigen D pada wanita hamil di UEA: analisis potong lintang dari Studi Mutaba'ah. *BMJ open* ,

Kwok, K. H., Gissler, M., Thunbo, M. Ø., Hsia, E. C., Tjoa, M. L., Liu, S., & Wikman, A. (2025). Clinical characteristics and outcomes of pregnancies at-risk of hemolytic disease of the fetus and newborn in Sweden, Finland, and Denmark: a population-based register study. *AJOG global reports*, *5*(3), 100544.

Lendabo, F., Srinivasan, V., & Rather, R. A. (2024). Prevalence of ABO and Rhesus (D) Blood Group and Allelic Frequency at Blood Bank of Nigist Eleni Mohammed Hospital, Ethiopia. *BioMed Research International*, *2024*(1), 5353528.

Li, H. Y., & Guo, K. (2022). Blood group testing. *Frontiers in medicine*, *9*, 827619.

Maruta, M. B., Tesfaye, K., Birhanu, E., Yigazu, N., Yuya, M., Debella, A., & Mussa, I. (2023). Prevalence and determinants of RH alloimmunization in Rh-negative women in teaching hospitals of Addis Ababa, Ethiopia: a hospital-based cross-sectional study. *Frontiers in Global Women's Health*, *4*, 1167736.

Moise Jr, K. J., Ling, L. E., Oepkes, D., Tiblad, E., Verweij, E. J., Lopriore, E., & Bussel, J. B. (2024). Nipocalimab in early-onset severe hemolytic disease of the fetus and newborn. *New England Journal of Medicine*, *391*(6), 526-537.

Moise Jr, K. J., & Abels, E. A. (2022). Management of red cell alloimmunization in pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, 10-1097.

Muddathir, A. R. M., Abdallah, E. I., Elradi, W. E. O., Elbasheir, M. E., Abdelgadir, R. E., & Waggiallah, H. A. (2022). Prevalence of HDNF due to ABO, Rh (D) and other blood groups among newborns, Sudan. *Journal of Biochemical Technology*, *13*(1-2022), 25-28.

Nahendran, P., Budin, S. B., Saat, N. Z. M., Yusop, M. F., Yazid, T. N. T., & Anuar, N. N. M. (2023). Haemolytic of newborn disease-related red blood cell alloantibodies. *Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering)*, *85*(1), 1-9.

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681

Nurul'Adani, S., Ashari, N. S. M., Johan, M. F., Edinur, H. A., Noor, N. H. M., & Hassan, M. N. (2024). Red blood cell alloimmunization in pregnancy: a review of the pathophysiology, prevalence, and risk factors. *Cureus*, *16*(5).

Osmana, Y., & Alkhaldia, M. (2024). Study of Haemolytic Disease of the Foetus and Newborn with Positive Direct Coomb's Test in Single Centre. *Revista Romana de Hematologie*, *2*(4).

Papageorgiou, N., Sohrabi, C., Bakogiannis, C., Tsarouchas, A., Kukendrarajah, K., Matiti, L., & Providencia, R. (2024). Blood groups and Rhesus status as potential predictors of outcomes in patients with cardiac resynchronisation therapy. *Scientific Reports*, *14*(1), 8371.

Pegoraro, V., Urbinati, D., Visser, G. H., Di Renzo, G. C., Zipursky, A., Stotler, B. A., & Spitalnik, S. L. (2020). Hemolytic disease of the fetus and newborn due to Rh (D) incompatibility: A preventable disease that still produces significant morbidity and mortality in children. *PloS one*, *15*(7), e0235807.

Pell, L. G., Ariff, S., Khan, G. N., Dampf, H., Jokhio, S. M., Zipursky, A., & Morris, S. K. (2025). Point-of-care determination of the frequency of Rhesus (D)-negative blood types and the uptake of anti (D) immunoglobulin among Rh (D)-negative women in Dadu district, Sindh, Pakistan. *PLOS Global Public Health*, *5*(4), e0004395.

Poetranto, A. L., Idrus, H. H., & Nurwidyaningtyas, W. (2024). Association Between Rhesus and ABO Blood Group Types and Their Impact on Clinical Outcomes in Critically Ill Patients with COVID-19: A Multi-Center Investigation. *Infection and Drug Resistance*, 3657-3658.

Rahimi-Levene, N., Chezar, J., Yahalom, V., & Israeli HDFN Study Group Investigators. (2020). Red blood cell alloimmunization prevalence and hemolytic disease of the fetus and newborn in Israel: a retrospective study. *Transfusion*, *60*(11), 2684-2690.

Slootweg, Y. M., Zwiers, C., Koelewijn, J. M., van der Schoot, E., Oepkes, D., van Kamp, I. L., & de Haas, M. (2022). Risk factors for RhD immunisation in a high coverage prevention programme of antenatal and postnatal RhIg: a nationwide cohort study. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, *129*(10), 1721-1730.

Tang, T. H., Guo, C. Y., Li, X. Y., Hu, Y. X., Liu, W. K., & Yu, M. X. (2024). Effect of Anti-D titers in RhD-negative pregnant women on fetuses and newborns: A retrospective study. *Pediatrics & Neonatology*, *65*(3), 288-292.

Tariq, F., Ashfaq, J., Ahmed, R., Fatima, N., Ahmed, Y., & Borhany, M. (2022). The frequency of Rh phenotype and its probable genotype. *Cureus*, *14*(6).

Visser, G. H., Thommesen, T., Di Renzo, G. C., Nassar, A. H., Spitalnik, S. L., FIGO Committee for Safe Motherhood, Newborn Health, & Wright, A. (2021). FIGO/ICM guidelines for preventing Rhesus disease: A call to action. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, *152*(2), 144-147.

Wannoon, S., Saringkanan, P., Boonhok, R., Kooltheat, N., & Charong, N. (2024). Preoperative Autologous Blood Donation for Rh-Negative Pregnant Women Undergoing Cesarean Sections. *Journal of Clinical Medicine Research*, *16*(7-8), 335.

Yu, D., Ling, L. E., Krumme, A. A., Tjoa, M. L., & Moise Jr, K. J. (2023). Live birth prevalence of hemolytic disease of the fetus and newborn in the United States from 1996 to 2010. *AJOG Global Reports*, *3*(2), 100203.

Fani Ade Irma

Departemen Patologi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Korespondensi penulis: *Email: adeirmafani@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.33024/hjk.v19i11.1681