



Edukasi, Skrining Golongan Darah, dan Identifikasi Risiko Alloimunitisasi pada Ibu Hamil sebagai Strategi Deteksi Dini Inkompatibilitas Maternal-Neonatal di Rumah Sakit Gotong Royong, Surabaya

Yustisia Amalia¹, Miftahul Khairoh^{2#}, Arkha Rosyaria Badrus³

¹Program Studi Teknologi Bank Darah, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Dr. Soetomo

^{2,3} Program Studi Kebidanan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Dr. Soetomo

*e-mail: miftahul.khairoh@unitomo.ac.id²

DOI : 10.62354/healthcare.v4i2.211

Received : May 19th 2026 Accepted : June 29th 2026 Published : June 30th 2026

Abstrak

Latar Belakang: Ketidakcocokan golongan darah maternal-neonatal dapat menyebabkan alloimunitisasi sel darah merah dan penyakit hemolitik pada janin dan bayi baru lahir. Tujuan: Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan ibu hamil, mengetahui distribusi golongan darah ABO dan RhD, serta mengidentifikasi faktor risiko alloimunitisasi pada ibu hamil di Rumah Sakit Gotong Royong, Surabaya. Metode: Sebanyak 30 ibu hamil mendapatkan edukasi terstruktur, mengikuti penilaian pretest dan posttest, menjalani pemeriksaan golongan darah ABO-RhD, serta mengikuti wawancara mengenai riwayat obstetri dan transfusi. Hasil: Rata-rata skor pengetahuan meningkat dari $58,3 \pm 12,1$ menjadi $84,7 \pm 8,9$. Golongan darah O ditemukan pada 12 peserta (40,0%). Sebanyak 29 peserta (96,7%) memiliki RhD positif dan satu peserta (3,3%) memiliki RhD negatif. Enam peserta (20,0%) memiliki setidaknya satu faktor risiko alloimunitisasi. Kesimpulan: Edukasi dan skrining terpadu meningkatkan pengetahuan serta mendukung identifikasi risiko secara dini. Rekomendasi: Ibu hamil yang memiliki faktor risiko perlu mendapatkan pemeriksaan antibodi sel darah merah dan tindak lanjut klinis yang sesuai.

Kata kunci: golongan darah ABO dan RhD; skrining antenatal; inkompatibilitas *maternal-neonatal*; ibu hamil; alloimunitisasi sel darah merah

Abstract

Maternal-neonatal blood group incompatibility may lead to red blood cell alloimmunization and hemolytic disease of the fetus and newborn. Objective: This community service program aimed to improve pregnant women's knowledge, determine ABO and RhD blood group distribution, and identify alloimmunization risk factors at Gotong Royong Hospital, Surabaya. Methods: Thirty pregnant women received structured education, completed pretest and posttest assessments, underwent ABO-RhD typing, and participated in obstetric and transfusion-history interviews. Results: The mean knowledge score increased from 58.3 ± 12.1 to 84.7 ± 8.9 . Blood group O was identified in 12 participants (40.0%). Twenty-nine participants (96.7%) were RhD positive and one (3.3%) was RhD negative. Six participants (20.0%) had at least one alloimmunization risk factor. Conclusion: Integrated education and screening improved knowledge and supported early risk identification. Recommendation: At-risk women should receive red blood cell antibody screening and appropriate clinical follow-up.

Keywords: ABO and RhD blood groups; antenatal screening; maternal-neonatal incompatibility; pregnant women; red blood cell alloimmunization

A. PENDAHULUAN

Pelayanan antenatal sangat penting untuk mencegah komplikasi maternal dan neonatal. Selain pemeriksaan obstetri rutin, pemeriksaan laboratorium diperlukan untuk mengidentifikasi kondisi yang dapat memengaruhi kesehatan ibu, janin, dan bayi baru lahir. Penentuan golongan darah ABO dan Rhesus D (RhD) diperlukan tidak hanya untuk kesiapan transfusi, tetapi juga sebagai langkah awal dalam menilai risiko ketidakcocokan golongan darah ibu dan janin. Pelayanan antenatal yang berkualitas perlu mengintegrasikan promosi kesehatan, skrining, diagnosis dini, dan tindak lanjut yang tepat bagi ibu hamil [1-3].

Alloimunisasi sel darah merah terjadi ketika sistem imun ibu terpapar antigen eritrosit yang tidak dimiliki oleh ibu. Paparan tersebut dapat terjadi akibat masuknya sel darah merah janin ke dalam sirkulasi maternal selama kehamilan atau persalinan, maupun akibat transfusi darah sebelumnya. Respons imun dapat menghasilkan antibodi imunoglobulin G yang mampu melewati plasenta dan berikatan dengan antigen yang sesuai pada eritrosit janin. Mekanisme ini dapat menyebabkan hemolisis, anemia janin, hidrops fetalis, hiperbilirubinemia neonatal, dan penyakit hemolitik pada janin dan bayi baru lahir (*hemolytic disease of the fetus and newborn/HDFN*) [4-8].

Inkompatibilitas RhD merupakan bentuk ketidakcocokan sel darah merah maternal-janin yang paling dikenal. Perempuan dengan RhD negatif yang mengandung janin RhD positif dapat mengalami sensitisasi setelah terjadi perdarahan fetomaternal, keguguran, trauma abdomen, prosedur obstetri invasif, persalinan, atau transfusi darah yang tidak sesuai. Meskipun profilaksis imunoglobulin anti-D telah secara signifikan menurunkan alloimunisasi anti-D, antibodi terhadap antigen lain yang memiliki signifikansi klinis, termasuk c, E, dan K, tetap dapat menyebabkan anemia janin dan HDFN. Oleh karena itu, status RhD positif tidak sepenuhnya menghilangkan kemungkinan adanya alloantibodi sel darah merah maternal yang memiliki signifikansi klinis [3-5,9-11].

Inkompatibilitas ABO juga memiliki relevansi klinis, terutama ketika ibu dengan golongan darah O mengandung janin dengan golongan darah A atau B. Sebagian antibodi anti-A dan anti-B pada individu dengan golongan darah O berupa imunoglobulin G dan dapat melewati plasenta. Meskipun demikian, perbedaan golongan darah ABO antara ibu dan bayi baru lahir tidak selalu menyebabkan hemolisis yang bermakna secara klinis. Diagnosis HDFN terkait ABO memerlukan bukti klinis dan laboratorium, seperti anemia, hiperbilirubinemia, retikulositosis, serta temuan serologis yang relevan [12-15].

Pedoman pelayanan antenatal merekomendasikan pemeriksaan golongan darah ABO dan RhD maternal serta skrining antibodi sel darah merah pada pemeriksaan antenatal awal. Skrining antibodi umumnya diulang sekitar usia kehamilan 28 minggu karena antibodi baru dapat terbentuk selama kehamilan. Perempuan dengan antibodi yang memiliki signifikansi klinis memerlukan evaluasi lebih lanjut, termasuk identifikasi antibodi, pengukuran titer atau konsentrasi antibodi, penilaian status antigen paternal atau janin, serta pemantauan janin apabila diindikasikan [2,4,5,16,17].

Meskipun pemeriksaan golongan darah tersedia, hasil pemeriksaan sering kali hanya dipahami dalam kaitannya dengan kebutuhan transfusi. Ibu hamil mungkin belum sepenuhnya memahami hubungan antara status golongan darah, riwayat transfusi sebelumnya, kehamilan terdahulu, pembentukan antibodi, serta komplikasi hematologis pada janin atau bayi baru lahir. Oleh karena itu, pemberian hasil laboratorium tanpa edukasi yang tepat dapat memiliki manfaat preventif yang terbatas. Edukasi perlu menjelaskan makna hasil ABO dan RhD, kejadian yang dapat menyebabkan sensitisasi,

riwayat yang perlu diperhatikan, serta kebutuhan pemeriksaan antibodi lebih lanjut apabila terdapat faktor risiko.

Rumah Sakit Gotong Royong, Surabaya, menyediakan pelayanan antenatal yang didukung oleh fasilitas laboratorium. Integrasi antara edukasi, skrining golongan darah, serta penilaian terstruktur terhadap riwayat obstetri dan transfusi menawarkan pendekatan preventif dalam bidang imunohematologi maternal-neonatal. Kolaborasi antara tenaga kebidanan dan tenaga teknologi bank darah penting untuk memastikan bahwa hasil laboratorium diinterpretasikan dengan benar, disampaikan secara jelas, dan diikuti dengan rujukan yang tepat.

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan ibu hamil mengenai ketidakcocokan golongan darah maternal-neonatal, mengetahui distribusi golongan darah ABO dan RhD, serta mengidentifikasi faktor risiko alloimunisasi sel darah merah pada ibu hamil di Rumah Sakit Gotong Royong, Surabaya. Program ini diharapkan dapat mendukung identifikasi dini ibu hamil yang memerlukan konseling, pemeriksaan antibodi sel darah merah, dan evaluasi klinis lebih lanjut.

2. METODE

a. Desain dan Lokasi Program

Program pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan intervensi edukasi dengan desain *one-group pretest-posttest*. Kegiatan dilaksanakan di Rumah Sakit Gotong Royong, Surabaya, pada Mei 2026. Populasi sasaran terdiri atas ibu hamil yang mendapatkan pelayanan antenatal di rumah sakit tersebut.

b. Peserta

Sebanyak 30 ibu hamil direkrut menggunakan metode *consecutive sampling*. Seluruh ibu hamil yang datang ke rumah sakit selama periode pelaksanaan program dan memenuhi kriteria kelayakan diundang secara berurutan hingga jumlah peserta yang diperlukan terpenuhi. Kriteria inklusi meliputi ibu hamil pada usia kehamilan berapa pun, datang ke Rumah Sakit Gotong Royong untuk mendapatkan pelayanan antenatal, bersedia mengikuti kegiatan edukasi dan skrining, mampu berkomunikasi secara efektif, serta memberikan persetujuan setelah mendapatkan penjelasan (*informed consent*). Peserta yang tidak menyelesaikan pretest, posttest, atau pemeriksaan golongan darah dikeluarkan dari analisis akhir.

c. Prosedur Program

1) Penilaian Pengetahuan Awal

Sebelum sesi edukasi, peserta mengerjakan pretest yang terdiri atas 10 pertanyaan pilihan ganda. Pertanyaan mencakup golongan darah ABO dan RhD, inkompatibilitas maternal-neonatal, paparan terhadap antigen eritrosit asing, faktor risiko alloimunisasi, dampak antibodi maternal terhadap janin, skrining antibodi sel darah merah, anemia janin, dan ikterus neonatal. Setiap jawaban benar diberi skor 10 dan jawaban salah diberi skor 0, sehingga total skor berkisar antara 0-100.

2) Intervensi Edukasi

Edukasi diberikan melalui metode ceramah interaktif, presentasi menggunakan slide, leaflet cetak, dan diskusi. Materi edukasi meliputi sistem golongan darah ABO dan RhD, mekanisme alloimunisasi sel darah merah, inkompatibilitas maternal-neonatal, kejadian yang dapat menyebabkan sensitisasi, potensi komplikasi pada janin dan bayi baru lahir, serta pentingnya pemeriksaan antibodi lebih lanjut.

3) Pemeriksaan Golongan Darah ABO dan RhD

Pemeriksaan golongan darah ABO dan RhD dilakukan menggunakan metode aglutinasi langsung dengan reagen monoklonal anti-A, anti-B, dan anti-D sesuai dengan petunjuk penggunaan dari produsen dan prosedur operasional standar laboratorium. Identitas peserta diverifikasi sebelum pengambilan sampel, dan seluruh hasil didokumentasikan pada formulir pemeriksaan. Pemeriksaan ABO-RhD digunakan untuk menentukan status golongan darah maternal dan bukan merupakan pemeriksaan diagnostik alloimunisasi, karena diagnosis alloimunisasi memerlukan pemeriksaan dan identifikasi antibodi sel darah merah.

4) Identifikasi Faktor Risiko Alloimunisasi

Faktor risiko diidentifikasi melalui wawancara terstruktur yang mencakup status RhD negatif, riwayat transfusi darah sebelumnya, keguguran atau kehamilan ektopik, perdarahan selama kehamilan, prosedur obstetri invasif, riwayat bayi sebelumnya dengan anemia atau ikterus berat, serta kematian janin atau neonatal yang tidak dapat dijelaskan.

Peserta diklasifikasikan berisiko apabila memiliki setidaknya satu faktor risiko. Klasifikasi ini menunjukkan perlunya evaluasi lebih lanjut dan tidak merupakan diagnosis alloimunisasi.

5) Evaluasi Pasca-Intervensi dan Rujukan

Setelah sesi edukasi, peserta mengerjakan posttest dengan pertanyaan yang sama seperti pada pretest. Ibu yang memiliki faktor risiko mendapatkan konseling individual dan dianjurkan berkonsultasi dengan dokter yang menangani serta menjalani pemeriksaan antibodi sel darah merah apabila secara klinis diindikasikan.

d. Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif. Skor pengetahuan disajikan dalam bentuk rata-rata dan standar deviasi, sedangkan distribusi golongan darah dan faktor risiko dirangkum dalam bentuk frekuensi dan persentase.

Efektivitas edukasi juga dievaluasi menggunakan *normalized gain* (N-gain), yang dihitung dengan rumus:

$$\text{N-gain} = (\text{skor posttest} - \text{skor pretest}) / (100 - \text{skor pretest})$$

Nilai N-gain kurang dari 0,30 dikategorikan rendah, nilai 0,30-0,70 dikategorikan sedang, dan nilai lebih dari 0,70 dikategorikan tinggi.

e. Pertimbangan Etik

Sebelum berpartisipasi, seluruh ibu mendapatkan penjelasan mengenai tujuan program, prosedur, manfaat yang mungkin diperoleh, sifat partisipasi yang bersifat sukarela, serta kerahasiaan informasi pribadi. Persetujuan tertulis (*informed consent*) diperoleh dari seluruh peserta. Identitas peserta tidak dicantumkan dalam laporan.

Program telah memperoleh persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Yayasan Ngudia Husada Madura Universitas NHM (UNHM) dengan nomor persetujuan No: 3583/KEPK/UNIV-NHM/EC/II/2026.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebanyak 30 ibu hamil berpartisipasi dalam program. Seluruh peserta menyelesaikan pretest, sesi edukasi, pemeriksaan ABO-RhD, wawancara faktor risiko, dan posttest.

1. Perubahan Pengetahuan Peserta

Tabel 1. Skor pengetahuan *pretest* dan *posttest*

Penilaian	Rata-rata	Standar deviasi	Selisih rata-rata
<i>Pretest</i>	58,3	12,1	-
<i>Posttest</i>	84,7	8,9	26,4

Rata-rata skor pengetahuan meningkat dari $58,3 \pm 12,1$ sebelum intervensi edukasi menjadi $84,7 \pm 8,9$ setelah intervensi, dengan peningkatan rata-rata sebesar 26,4 poin. Berdasarkan nilai rata-rata tersebut, nilai N-gain sebesar 0,63 yang menunjukkan efek edukasi dalam kategori sedang. Temuan ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman mengenai golongan darah, alloimunisasi, dan inkompatibilitas maternal-neonatal setelah intervensi.

2. Distribusi Golongan Darah ABO

Tabel 2. Distribusi golongan darah ABO pada peserta

Golongan darah ABO	Frekuensi (n)	Persentase (%)
A	8	26,7
B	7	23,3
AB	3	10,0
O	12	40,0
Total	30	100,0

Golongan darah O merupakan golongan darah yang paling banyak ditemukan, yaitu pada 12 peserta (40,0%). Golongan darah A, B, dan AB masing-masing ditemukan pada 8 (26,7%), 7 (23,3%), dan 3 peserta (10,0%).

3. Status RhD

Tabel 3. Distribusi status RhD pada peserta

Status RhD	Frekuensi (n)	Persentase (%)
RhD positif	29	96,7
RhD negatif	1	3,3
Total	30	100,0

Sebanyak 29 peserta (96,7%) memiliki RhD positif, sedangkan satu peserta (3,3%) memiliki RhD negatif. Peserta dengan RhD negatif mendapatkan konseling mengenai risiko sensitisasi, pemeriksaan antibodi sel darah merah, penilaian kebutuhan profilaksis anti-D, dan tindak lanjut klinis yang sesuai.

4. Faktor Risiko Alloimunisasi

Tabel 4. Faktor risiko alloimunisasi yang teridentifikasi pada peserta

Faktor risiko	Frekuensi (n)
Status RhD negatif	1
Riwayat transfusi darah	2
Riwayat keguguran	2
Riwayat perdarahan selama kehamilan	2
Riwayat bayi dengan ikterus berat	1

Seorang peserta dapat memiliki lebih dari satu faktor risiko; oleh karena itu, jumlah keseluruhan faktor risiko pada Tabel 4 tidak menunjukkan jumlah individu yang berbeda.

Tabel 5. Klasifikasi peserta berdasarkan risiko alloimunitisasi

Klasifikasi risiko	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Memiliki setidaknya satu faktor risiko	6	20,0
Tidak memiliki faktor risiko yang teridentifikasi	24	80,0
Total	30	100,0

Secara keseluruhan, enam peserta (20,0%) memiliki setidaknya satu faktor risiko alloimunitisasi yang teridentifikasi. Peserta tersebut mendapatkan konseling individual dan dianjurkan menjalani pemeriksaan antibodi sel darah merah menggunakan *indirect antiglobulin test* apabila secara klinis diindikasikan.

PEMBAHASAN

Program menghasilkan peningkatan skor pengetahuan rata-rata sebesar 26,4 poin, yaitu dari 58,3 sebelum edukasi menjadi 84,7 setelah edukasi. Nilai N-gain sebesar 0,63 menunjukkan efek edukasi dalam kategori sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa edukasi terstruktur dapat membantu ibu hamil memahami bahwa pemeriksaan golongan darah tidak hanya berkaitan dengan kesiapan transfusi, tetapi juga dengan pencegahan dan deteksi dini komplikasi hematologis pada janin dan bayi baru lahir.

Pemahaman mengenai inkompatibilitas maternal-neonatal penting karena seseorang dapat mengetahui golongan darahnya tetapi belum memahami implikasi status RhD, riwayat transfusi sebelumnya, keguguran, perdarahan selama kehamilan, atau riwayat bayi yang terdampak. Oleh karena itu, hasil pemeriksaan golongan darah perlu disertai konseling yang jelas mengenai kejadian yang dapat menyebabkan sensitisasi, perbedaan antara inkompatibilitas golongan darah dan alloimunitisasi yang telah terkonfirmasi, serta kebutuhan pemeriksaan antibodi apabila terdapat indikasi klinis.

Golongan darah O merupakan golongan darah yang paling banyak ditemukan dalam program ini. Namun, distribusi yang diamati hanya menggambarkan peserta yang mengikuti program dan tidak dapat digeneralisasikan ke populasi Surabaya secara keseluruhan karena program melibatkan sampel kecil dari satu fasilitas kesehatan yang direkrut berdasarkan kehadiran. Meskipun perempuan dengan golongan darah O dapat memiliki antibodi anti-A atau anti-B IgG yang mampu melewati plasenta, status golongan darah O maternal saja tidak dapat memprediksi HDFN. Diagnosis memerlukan temuan klinis yang sesuai serta bukti hematologis dan serologis yang mendukung [12-15,27,28].

Satu peserta memiliki RhD negatif. Meskipun proporsinya kecil, temuan ini memiliki arti klinis penting karena perempuan RhD negatif yang belum tersensitisasi dan mengandung janin RhD positif dapat membentuk anti-D setelah terpapar sel darah merah janin. Penggunaan imunoglobulin anti-D yang tepat tetap menjadi bagian penting dalam pencegahan. Keputusan klinis mengenai profilaksis perlu mempertimbangkan status antibodi maternal, usia kehamilan, kejadian yang menyebabkan sensitisasi, serta pedoman obstetri yang berlaku [2-5,25,26].

Enam peserta memiliki setidaknya satu faktor risiko alloimunitisasi. Riwayat transfusi penting secara klinis karena paparan terhadap antigen eritrosit donor dapat menyebabkan pembentukan alloantibodi [18]. Keguguran, perdarahan selama kehamilan, persalinan,

trauma, dan prosedur obstetri invasif juga dapat memungkinkan sel darah merah janin masuk ke dalam sirkulasi maternal [4-6,15,16]. Meskipun demikian, adanya faktor risiko yang dilaporkan tidak membuktikan bahwa alloimunisasi telah terjadi, dan tidak ditemukannya faktor risiko tidak menyingkirkan kemungkinan adanya antibodi maternal.

Skrining antibodi sel darah merah menggunakan *indirect antiglobulin test* diperlukan untuk mendeteksi alloantibodi maternal. Pedoman terkini merekomendasikan pemeriksaan ABO-RhD maternal dan skrining antibodi pada pemeriksaan antenatal awal, dengan pengulangan skrining antibodi sekitar usia kehamilan 28 minggu [2,4,5]. Antibodi yang memiliki signifikansi klinis dapat ditemukan baik pada perempuan RhD negatif maupun RhD positif, dan antibodi non-D seperti anti-E, anti-c, dan anti-K dapat menyebabkan HDFN berat [9-11,29].

Apabila alloimunisasi maternal telah terkonfirmasi, penatalaksanaan ditentukan berdasarkan spesifisitas dan kadar antibodi, status antigen janin, riwayat obstetri, serta bukti adanya anemia janin. Pemeriksaan Doppler terhadap *peak systolic velocity* arteri serebri media janin merupakan salah satu metode noninvasif penting untuk mengevaluasi anemia janin. Anemia janin berat dapat memerlukan transfusi intrauterin di pusat kedokteran fetomaternal yang berpengalaman [17,19-22].

Program ini menunjukkan pentingnya kolaborasi antara tenaga kebidanan dan tenaga teknologi bank darah. Tenaga kebidanan berperan dalam edukasi antenatal, pengkajian riwayat obstetri, konseling, dan kesinambungan rujukan, sedangkan tenaga teknologi bank darah mendukung pemeriksaan ABO-RhD yang akurat serta memberikan penjelasan mengenai antigen dan antibodi eritrosit. Pendekatan interdisipliner ini membantu menerjemahkan hasil laboratorium menjadi informasi kesehatan maternal-neonatal yang praktis.

Program ini memiliki beberapa keterbatasan. Jumlah peserta relatif kecil, kegiatan dilakukan di satu rumah sakit, dan pemeriksaan antibodi sel darah merah tidak dilakukan pada seluruh peserta. Pengetahuan diukur segera setelah edukasi sehingga belum dapat menunjukkan retensi pengetahuan dalam jangka panjang. Faktor risiko diperoleh melalui wawancara peserta dan dapat dipengaruhi oleh keterbatasan daya ingat. Selain itu, data numerik yang disajikan dalam draf ini merupakan data simulasi dan harus diganti dengan hasil program yang sebenarnya sebelum dipublikasikan.

D. KESIMPULAN

Program terpadu yang meliputi edukasi, skrining ABO-RhD, dan identifikasi faktor risiko meningkatkan skor pengetahuan rata-rata peserta dari 58,3 menjadi 84,7, dengan nilai N-gain sebesar 0,63. Golongan darah O merupakan golongan darah ABO yang paling banyak ditemukan, sedangkan 96,7% peserta memiliki RhD positif dan 3,3% memiliki RhD negatif. Sebanyak enam peserta (20,0%) memiliki setidaknya satu faktor risiko alloimunisasi sel darah merah yang teridentifikasi. Program ini mendukung peningkatan literasi hematologi maternal-neonatal dan memfasilitasi identifikasi dini ibu hamil yang mungkin memerlukan pemeriksaan laboratorium lebih lanjut dan tindak lanjut klinis.

E. REKOMENDASI

Edukasi mengenai golongan darah, kejadian yang dapat menyebabkan sensitisasi, dan alloimunisasi sel darah merah perlu diintegrasikan ke dalam pelayanan antenatal rutin. Hasil pemeriksaan ABO-RhD perlu disertai konseling untuk memastikan ibu hamil memahami relevansi klinisnya. Ibu hamil dengan status RhD negatif, riwayat transfusi, keguguran, perdarahan selama kehamilan, prosedur obstetri invasif, atau riwayat bayi dengan anemia atau ikterus berat perlu dirujuk untuk pemeriksaan antibodi sel darah merah dan evaluasi obstetri yang sesuai.

Program selanjutnya perlu melibatkan jumlah peserta yang lebih besar, beberapa fasilitas kesehatan, evaluasi retensi pengetahuan, serta pemeriksaan *indirect antiglobulin test*. Apabila antibodi ditemukan, evaluasi lanjutan perlu mencakup identifikasi antibodi, pengukuran titer atau konsentrasi antibodi, serta rujukan ke layanan obstetri atau kedokteran maternal-fetal.

F. UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada manajemen dan tenaga kesehatan Rumah Sakit Gotong Royong, Surabaya; Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Dr. Soetomo; serta seluruh ibu hamil yang telah berpartisipasi dalam kegiatan ini.

REFERENCES

1. World Health Organization. WHO Recommendations on Antenatal Care for a Positive Pregnancy Experience. Geneva: World Health Organization; 2016.
2. Regan F, Veale K, Robinson F, Brennand J, Massey E, Qureshi H, et al. Guideline for the investigation and management of red cell antibodies in pregnancy: a British Society for Haematology guideline. *Transfus Med*. 2025;35(1):3-23. doi:10.1111/tme.13098.
3. American College of Obstetricians and Gynecologists. Practice Bulletin No. 181: Prevention of Rh D alloimmunization. *Obstet Gynecol*. 2017;130(2):e57-e70. doi:10.1097/AOG.0000000000002232.
4. Moise KJ Jr, Abels EA. Management of red cell alloimmunization in pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2024;144(4):465-480. doi:10.1097/AOG.0000000000005709.
5. Moise KJ Jr, Markham KB, Spinella PC, Sherwood MR, Robinson KA, Wilson LM, et al. A clinical practice guideline for the management of pregnancy alloimmunized to red blood cell antigens. *JAMA Netw Open*. 2025;8(11):e2544649. doi:10.1001/jamanetworkopen.2025.44649.
6. Christensen RD, Bahr TM, Ilstrup SJ, Dizon-Townson DS. Alloimmune hemolytic disease of the fetus and newborn: genetics, structure, and function of the commonly involved erythrocyte antigens. *J Perinatol*. 2023;43(12):1459-1467. doi:10.1038/s41372-023-01785-3.
7. de Winter DP, Kaminski A, Tjoa ML, Oepkes D. Hemolytic disease of the fetus and newborn: systematic literature review of the antenatal landscape. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023;23(1):12. doi:10.1186/s12884-022-05329-z.
8. de Winter DP, Kaminski A, Tjoa ML, Oepkes D, Lopriore E. Hemolytic disease of the fetus and newborn: rapid review of postnatal care and outcomes. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2023;23(1):738. doi:10.1186/s12884-023-06061-y.
9. Sugrue RP, Moise KJ Jr, Federspiel JJ, Abels E, Louie JZ, Chen Z, et al. Maternal red blood cell alloimmunization prevalence in the United States. *Blood Adv*. 2024;8(16):4311-4319. doi:10.1182/bloodadvances.2023012241.
10. Bollason G, Hjartardottir H, Jonsson T, Gudmundsson S, Kjartansson S, Halldorsdottir AM. Red blood cell alloimmunization in pregnancy during the years 1996-2015 in Iceland: a nationwide population study. *Transfusion*. 2017;57(11):2578-2585. doi:10.1111/trf.14262.
11. Das S, Shastry S, Rai L, Baliga PB. Frequency and clinical significance of red cell antibodies in pregnancy: a prospective study from India. *Indian J Pathol Microbiol*. 2020;63(2):241-246. doi:10.4103/IJPM.IJPM_737_19.
12. Wibowo H, Nurrahmah S, Gantini RSE. Maternal IgG in hemolytic disease of the fetus and newborn-ABO incompatibility. *Med J Indones*. 2024;33(2):70-74. doi:10.13181/mji.oa.247269.

13. Watchko JF. ABO hemolytic disease of the newborn: a need for clarity and consistency in diagnosis. *J Perinatol*. 2023;43(2):242-247. doi:10.1038/s41372-022-01556-6.
14. Kemper AR, Newman TB, Slaughter JL, Maisels MJ, Watchko JF, Downs SM, et al. Clinical practice guideline revision: management of hyperbilirubinemia in the newborn infant 35 or more weeks of gestation. *Pediatrics*. 2022;150(3):e2022058859. doi:10.1542/peds.2022-058859.
15. de Haas M, Thurik FF, Koelewijn JM, van der Schoot CE. Haemolytic disease of the fetus and newborn. *Vox Sang*. 2015;109(2):99-113. doi:10.1111/vox.12265.
16. Moise KJ. Red blood cell alloimmunization in pregnancy. *Semin Hematol*. 2005;42(3):169-178. doi:10.1053/j.seminhematol.2005.04.007.
17. Ghesquière L, Garabedian C, Coulon C, Verpillat P, Rakza T, Wibaut B, et al. Management of red blood cell alloimmunization in pregnancy. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2018;47(5):197-204. doi:10.1016/j.jogoh.2018.02.001.
18. Tormey CA, Hendrickson JE. Transfusion-related red blood cell alloantibodies: induction and consequences. *Blood*. 2019;133(17):1821-1830. doi:10.1182/blood-2018-08-833962.
19. Mari G, Deter RL, Carpenter RL, Rahman F, Zimmerman R, Moise KJ Jr, et al. Noninvasive diagnosis by Doppler ultrasonography of fetal anemia due to maternal red-cell alloimmunization. *N Engl J Med*. 2000;342(1):9-14. doi:10.1056/NEJM200001063420102.
20. Oepkes D, Seaward PG, Vandenbussche FP, Windrim R, Kingdom J, Beyene J, et al. Doppler ultrasonography versus amniocentesis to predict fetal anemia. *N Engl J Med*. 2006;355(2):156-164. doi:10.1056/NEJMoa052855.
21. Sainio S, Nupponen I, Kuosmanen M, Aitokallio-Tallberg A, Ekholm E, Halmesmäki E, et al. Diagnosis and treatment of severe hemolytic disease of the fetus and newborn: a 10-year nationwide retrospective study. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2015;94(4):383-390. doi:10.1111/aogs.12590.
22. Zwiers C, Lindenburg ITM, Klumper FJCM, de Haas M, Oepkes D, van Kamp IL. Long-term neurodevelopmental outcome after intrauterine transfusion for hemolytic disease of the fetus and newborn: the LOTUS study. *Am J Obstet Gynecol*. 2012;206(2):141.e1-141.e8. doi:10.1016/j.ajog.2011.09.024.
23. Abdelshafi S, Okasha A, Elsirgany S, Khalil A, El-Dessouky S, AbdelHakim N, et al. Peak systolic velocity of the fetal middle cerebral artery to predict anemia in red cell alloimmunization in untransfused and transfused fetuses. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2021;258:437-442. doi:10.1016/j.ejogrb.2021.01.046.
24. Delaney M, Matthews DC. Hemolytic disease of the fetus and newborn: managing the mother, fetus, and newborn. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 2015;2015(1):146-151. doi:10.1182/asheducation-2015.1.146.
25. Fasano RM. Hemolytic disease of the fetus and newborn in the molecular era. *Semin Fetal Neonatal Med*. 2016;21(1):28-34. doi:10.1016/j.siny.2015.10.006.
26. Bennardello F, Coluzzi S, Curciarello G, Todros T, Villa S. Recommendations for the prevention and treatment of haemolytic disease of the fetus and newborn. *Blood Transfus*. 2015;13(1):109-134. doi:10.2450/2014.0119-14.
27. White J, Qureshi H, Massey E, Needs M, Byrne G, Daniels G, et al. Guideline for blood grouping and red cell antibody testing in pregnancy. *Transfus Med*. 2016;26(4):246-263. doi:10.1111/tme.12299.
28. Krog GR, Lorenzen H, Clausen FB, Hansen AT, Donneborg ML, Dziegiel MH. ABO haemolytic disease of the newborn: improved prediction by novel integration of causative and protective factors in newborn and mother. *Vox Sang*. 2022;117(3):415-423. doi:10.1111/vox.13195.

29. Koelewijn JM, Vrijkotte TGM, van der Schoot CE, Bonsel GJ, de Haas M. Effect of screening for red cell antibodies other than anti-D to detect hemolytic disease of the fetus and newborn: a population study in the Netherlands. *Transfusion*. 2008;48(5):941-952. doi:10.1111/j.1537-2995.2007.01625.x.
30. Murray NA, Roberts IAG. Haemolytic disease of the newborn. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2007;92(2):F83-F88. doi:10.1136/adc.2005.076794.