



# IMUNOHEMATOLOGI **DAN** BANK DARAH

Firdayanti | Desi Aryani | Evy Diah Woelansari | Nining Ratna Ningrum  
Ima Arum Lestari | Sabarina Elfrida Br Manik | Atna Permama  
Zuraida | Lucia Sincu Gunawan | Subur Wibowo  
Ika Nurfitriah Tauhida | Sri Aprilianti Idris  
Devi Rahmadhona | Siti Fatmawati  
Enny Khotimah

**EDITOR :**

dr. Amiruddin Eso, M.Kes  
dr. Agussalim Ali, M.Kes., Sp.An



# IMUNOHEMATOLOGI DAN BANK DARAH




Buku Imunohematologi dan Bank darah yang berada ditangan pembaca ini tersusun dalam 15 bab, yaitu :

- BAB 1 Dasar-Dasar Imunohematologi
- BAB 2 Kebijakan Nasional Transfusi Darah dan Upaya Kesehatan Transfusi Darah
- BAB 3 Sistem Golongan Darah ABO
- BAB 4 Sistem Golongan Darah Rhesus dan Golongan Darah Lainnya
- BAB 5 Pemeriksaan Crossmatch
- BAB 6 Pemeriksaan Antigen dan Antibodi Darah
- BAB 7 Incompatibility Golongan Darah
- BAB 8 Reaksi Transfusi Imun
- BAB 9 Reaksi Transfusi Non Imun
- BAB 10 Komponen-Komponen Darah untuk Transfusi
- BAB 11 Infeksi Menular Lewat Transfusi (IMLT)
- BAB 12 Penyakit yang Berhubungan dengan Transfusi Darah
- BAB 13 Pemeriksaan Imunohematologi (Pemeriksaan Pre Transfusi)
- BAB 14 Jaminan Mutu Pemeriksaan Imunohematologi
- BAB 15 Konsep K3 Laboratorium



**eureka**  
media aksara

Anggota IKAPI  
No. 225/JTE/2021

-  0858 5343 1992
-  eurekaediaaksara@gmail.com
-  Jl. Banjaran RT.20 RW.10  
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-120-581-0



9 786231 205810

# IMUNOHEMATOLOGI DAN BANK DARAH

Firdayanti, S.Si., M.Sc

Desi Aryani, AMAK., SE., MA

Evy Diah Woelansari, S.Si, M.Kes

Nining Ratna Ningrum, SSi., M. Biomedik

dr. Ima Arum Lestari, M.Si.Med., Sp.PK

Sabarina Elfrida Br Manik, SKM., M.Pd

Zuraida, AMAK., SKM., MKM

Atna Permana, M.Biomed, Ph.D

dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes

Subur Wibowo, S.SiT., M.Biomed

dr. Ika Nurfitria Tauhida

Sri Aprilianti Idris, S.Si., M.Sc

dr. Devi Rahmadhona, Sp. PK

Siti Fatmawati, S.ST

Dr. Enny Khotimah, AMAK., SE., MM



**eureka**  
**media aksara**

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

## IMUNOHEMATOLOGI DAN BANK DARAH

**Penulis** : Firdayanti, S.Si., M.Sc | Desi Aryani, AMAK., SE., MA | Evy Diah Woelansari, S.Si, M.Kes | Nining Ratna Ningrum, SSi., M. Biomedik | dr. Ima Arum Lestarini, M.Si.Med., Sp.PK | Sabarina Elfrida Br Manik, SKM., M.Pd | Zuraida, AMAK., SKM., MKM | Atna Permana, M.Biomed, Ph.D | dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes | Subur Wibowo, S.SiT., M.Biomed | dr. Ika Nurfitria Tauhida | Sri Aprilianti Idris, S.Si., M.Sc | dr. Devi Rahmadhona, Sp. PK | Siti Fatmawati, S.ST | Dr. Enny Khotimah, AMAK., SE., MM

**Editor** : dr. Amiruddin Eso, M.Kes  
dr. Agussalim Ali, M.Kes., Sp.An

**Desain Sampul** : Eri Setiawan

**Tata Letak** : Meuthia Rahmi Ramadani

**ISBN** : 978-623-120-581-0

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, APRIL 2024**  
**ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH**  
**NO. 225/JTE/2021**

### **Redaksi:**

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari  
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992  
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2024

### **All right reserved**

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga Tim Penulis mampu menyelesaikan buku **Imunohematologi dan Bank Darah**. Tak lupa pula mengucapkan shalawat serta salam senantiasa tercurahkan pada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada kita semua jalan yang lurus dan menjadi anugerah terbesar bagi seluruh alam semesta.

Kami ucapkan pula rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung penulisan buku ini mulai dari proses penulisan hingga proses cetak, yakni rekan-rekan penulis, penerbit, dan masih banyak lagi yang tak bisa disebutkan satu per satu.

Dalam buku ini, tertulis bagaimana pentingnya Imunohematologi dan Bank Darah dan pula bagaimana materi yang disajikan berkaitan dengan pengetahuan, informasi dan pemahaman terkait Imunohematologi dan Bank Darah yang dapat menjadi sumber ilmu dan pengetahuan baik bagi akademisi, praktisi dan mahasiswa.

Buku Imunohematologi dan Bank darah yang berada ditangan pembaca ini tersusun dalam 15 bab, yaitu :

- BAB 1 Dasar-Dasar Imunohematologi
- BAB 2 Kebijakan Nasional Transfusi Darah dan Upaya Kesehatan Transfusi Darah
- BAB 3 Sistem Golongan Darah ABO
- BAB 4 Sistem Golongan Darah Rhesus
- BAB 5 Pemeriksaan *Crossmatch*
- BAB 6 Pemeriksaan Antigen dan Antibodi
- BAB 7 Incompatibility Golongan Darah
- BAB 8 Reaksi Transfusi Imun
- BAB 9 Reaksi Transfusi Non Imun
- BAB 10 Komponen-Komponen Darah Untuk Transfusi
- BAB 11 Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD)
- BAB 12 Penyakit Yang Berhubungan Dengan Transfusi Darah
- BAB 13 Pemeriksaan Imunohematologi Pre Transfusi
- BAB 14 Jaminan Mutu Pemeriksaan Imunohematologi

## BAB 15 Konsep K3 Laboratorium

Tim penulis sadar, masih terdapat banyak kekurangan & kekeliruan dalam penulisan buku ini. Oleh sebab itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan dan kesempurnaan buku ini. Demikian buku Imunohematologi dan Bank Darah ini dibuat, Semoga buku ini dapat memberikan manfaat dalam edukasi dan pemahaman terkait Imunohematologi dan Bank Darah. Terima Kasih.

Kendari, Januari 2024

Tim Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>BAB 1 DASAR-DASAR IMUNOHEMATOLOGI</b> .....	<b>1</b>
A. Pendahuluan.....	1
B. Tinjauan Sejarah Imunohematologi.....	2
C. Sifat Unik Transfusi Darah.....	3
D. Penemuan Kelompok Darah.....	3
E. Aplikasi Kelompok Darah.....	8
F. Penyakit Menular Transfusi.....	8
G. Reaksi Transfusi Hemolitik.....	9
H. Prinsip Transfusi Sel Darah Merah.....	10
I. Pemicu Transfusi Sel Darah Merah.....	10
J. Keamanan Darah.....	11
K. Proses Seleksi Donor.....	12
L. Transfusi Darah Pada Kehilangan Banyak Darah.....	16
DAFTAR PUSTAKA .....	17
<b>BAB 2 KEBIJAKAN NASIONAL TRANSFUSI DARAH DAN UPAYA KESEHATAN TRANSFUSI DARAH</b> .....	<b>19</b>
A. Pendahuluan.....	19
B. Pelayanan Transfusi Darah.....	21
C. Kebijakan Nasional Transfusi Darah.....	23
D. Pelayanan Transfusi Darah di Unit Transfusi Darah.....	24
E. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Transfusi Darah.....	25
F. Pelayanan Permintaan Darah.....	26
G. Pemeriksaan Pre-Transfusi.....	28
DAFTAR PUSTAKA .....	30
<b>BAB 3 SISTEM GOLONGAN DARAH ABO</b> .....	<b>31</b>
A. Pendahuluan.....	31
B. Fungsi Golongan Darah ABO.....	31
C. Sistem Penggolongan Darah.....	32
D. Sintesa dan Genetik Golongan Darah ABO.....	33
E. Antigen Golongan Darah ABO.....	34
F. Subgroup Golongan Darah ABO.....	36

	G. Antibodi Golongan Darah ABO .....	37
	DAFTAR PUSTAKA .....	39
<b>BAB 4</b>	<b>SISTEM GOLONGAN DARAH RHESUS.....</b>	<b>41</b>
	A. Pendahuluan .....	41
	B. Sejarah.....	42
	C. Nomenklatur .....	43
	D. Mekanisme Produksi Antigen Rhesus dan Pewarisan .....	47
	E. Struktur Biokimia Antigen Rhesus .....	48
	F. Varian Rhesus ( <i>D weak</i> ) .....	49
	G. Antibodi Rhesus.....	51
	H. Mendeteksi Antigen Rhesus .....	52
	I. Makna Klinis Antibodi Rhesus.....	54
	J. Deteksi Antibodi Rhesus.....	56
	DAFTAR PUSTAKA.....	58
<b>BAB 5</b>	<b>PEMERIKSAAN CROSSMATCH .....</b>	<b>59</b>
	A. Pelayanan Transfusi Darah.....	59
	B. Pemeriksaan Pra Transfusi .....	62
	C. Pemeriksaan <i>Crossmatch</i> atau Uji Silang Serasi.....	63
	D. Penanganan Darah Inkompatibel.....	70
	DAFTAR PUSTAKA.....	73
<b>BAB 6</b>	<b>PEMERIKSAAN ANTIGEN DAN ANTIBODI.....</b>	<b>75</b>
	A. Pendahuluan .....	75
	B. Sistem Antibodi pada Sistem Golongan Darah .....	76
	C. Sistem Antigen pada Golongan Darah .....	79
	D. Aglutinasi .....	80
	E. Rhesus .....	80
	F. Pemeriksaan Golongan Darah untuk Transfuse.....	82
	DAFTAR PUSTAKA.....	86
<b>BAB 7</b>	<b>INCOMPATIBILITY GOLONGAN DARAH.....</b>	<b>87</b>
	A. Inkompatibilitas Golongan Darah.....	87
	B. Penyebab Inkompatibilitas .....	92
	C. Diagnosis Inkompatibilitas .....	95
	D. Pencegahan Inkompatibilitas.....	99
	DAFTAR PUSTAKA.....	101



<b>BAB 8</b>	<b>REAKSI TRANSFUSI IMUN.....</b>	<b>103</b>
	A. Pendahuluan.....	103
	B. Etiologi.....	104
	C. Epidemiologi.....	106
	D. Patofisiologi.....	108
	E. Sejarah.....	109
	F. Evaluasi.....	111
	G. Perawatan / Manajemen.....	112
	H. Diagnosis Diferensial.....	114
	I. Komplikasi.....	116
	J. Masalah Lainnya.....	117
	DAFTAR PUSTAKA.....	119
<b>BAB 9</b>	<b>REAKSI TRANSFUSI NON IMUN .....</b>	<b>121</b>
	A. Pendahuluan.....	121
	B. Kontaminasi Bakteri ( <i>Endotoksinemia</i> ).....	123
	C. Kelebihan Cairan ( <i>Volume Overload</i> ).....	124
	D. Keracunan Sitrat.....	126
	E. Gangguan Kalium.....	128
	F. Hipotermia.....	130
	G. Hemosiderosis.....	130
	H. Infeksi Menular Melalui Transfusi Darah.....	131
	DAFTAR PUSTAKA.....	137
<b>BAB 10</b>	<b>KOMPONEN-KOMPONEN DARAH UNTUK</b>	
	<b>TRANFUSI .....</b>	<b>141</b>
	A. Pendahuluan.....	141
	B. Tujuan Transfusi Darah.....	142
	C. Transfusi Komponen Darah yang Aman.....	144
	D. Pembuatan Komponen Darah Donor.....	145
	E. Prinsip Pemrosesan Darah di PMI.....	149
	F. Suhu Penyimpanan Komponen Darah.....	150
	DAFTAR PUSTAKA.....	153
<b>BAB 11</b>	<b>INFEKSI MENULAR LEWAT TRANSFUSI DARAH</b>	
	<b>(IMLTD).....</b>	<b>154</b>
	A. Pendahuluan.....	154
	B. Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD) ..	155
	C. Uji Saring Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah	
	(IMLTD).....	162

	DAFTAR PUSTAKA.....	166
<b>BAB 12</b>	<b>PENYAKIT YANG BERHUBUNGAN DENGAN TRANSFUSI DARAH .....</b>	<b>167</b>
	A. Pendahuluan.....	167
	B. Penyakit Akibat Virus.....	167
	C. Penyakit Akibat Parasit.....	175
	DAFTAR PUSTAKA.....	178
<b>BAB 13</b>	<b>PEMERIKSAAN IMUNOHEMATOLOGI PRE TRANSFUSI.....</b>	<b>180</b>
	A. Pendahuluan.....	180
	B. Pemeriksaan Imunohematologi Pre Transfusi.....	182
	C. Pengumpulan Spesimen Darah.....	184
	D. Pemeriksaan Kompatibilitas.....	186
	DAFTAR PUSTAKA.....	196
<b>BAB 14</b>	<b>JAMINAN MUTU PEMERIKSAAN IMUNOHEMATOLOGI .....</b>	<b>198</b>
	A. Pendahuluan.....	198
	B. Jaminan Mutu .....	199
	C. Pemantapan Mutu Internal.....	204
	D. Pemantapan Mutu Eksternal .....	206
	DAFTAR PUSTAKA.....	208
<b>BAB 15</b>	<b>KONSEP K3 LABORATORIUM .....</b>	<b>209</b>
	A. Pendahuluan.....	209
	B. Jenis Kecelakaan Kerja di Laboratorium .....	210
	C. Laboratorium .....	212
	D. Konsep K3 Laboratorium.....	213
	E. Pentingnya Penerapan Manajemen K3 Laboratorium .....	218
	DAFTAR PUSTAKA.....	219
	<b>TENTANG PENULIS.....</b>	<b>220</b>

# BAB

# 1

## DASAR-DASAR IMUNOHEMATOLOGI

Firdayanti, S.Si., M.Sc.

### A. Pendahuluan

Imunohematologi adalah salah satu cabang khusus dari ilmu kedokteran. Ini berkaitan dengan konsep dan teknik klinis yang berkaitan dengan terapi transfusi. Upaya untuk menyelamatkan nyawa manusia dengan mentransfusikan darah telah tercatat pada beberapa abad. Namun, era transfusi darah benar-benar dimulai ketika William Harvey menggambarkan peredaran darah pada tahun 1616 (Salama and Meyer, 1998; M Birhaneselassie, 2004).

Transfusi produk darah adalah salah satu prosedur medis yang paling umum digunakan untuk pasien dengan berbagai macam kondisi perawatan medis untuk meningkatkan oksigenasi jaringan, mencapai hemostasis, dan/atau melawan infeksi. Selain itu, terapi transfusi memungkinkan banyak prosedur rumit, seperti transplantasi organ, operasi jantung dan lainnya, serta transplantasi sel induk (M Birhaneselassie, 2004; Lalayanni *et al.*, 2004). Transfusi darah merupakan komponen penting dan krusial pada perawatan pasien dewasa dan anak di semua disiplin ilmu kedokteran dan bedah. Kesalahan dari darah transfusi berpotensi mematikan dan membawa beban keuangan yang besar (Groups *et al.*, no date; Allard and Contreras, 2015).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aigner, C., Seebacher, G. and Klepetko, W. (2003) 'Donor selection', *Chest Surgery Clinics of North America*, 13(3), pp. 429-442. Available at: [https://doi.org/10.1016/S1052-3359\(03\)00051-6](https://doi.org/10.1016/S1052-3359(03)00051-6).
- Allard, S. and Contreras, M. (2015) *Clinical Blood Transfusion, Postgraduate Haematology: Seventh Edition*. Available at: <https://doi.org/10.1002/9781118853771.ch13>.
- Birhaneselassie, M (2004) 'Immunohematology 16'.
- Birhaneselassie, Misganaw (2004) 'LECTURE NOTES For Medical Laboratory Technology Students Immunohaematology', pp. 1-117.
- Committee, L. (2015) 'Criteria for Blood Donor Selection October 2015', (October).
- Cruse, J.M. *et al.* (1999) 'Immunohematology', *Atlas of Immunology*, pp. 267-281.
- Daniels, G., Contreras, M. and Allard, S. (2015) 'Red Cell Immunohaematology', *Postgraduate Haematology: Seventh Edition*, pp. 195-213. Available at: <https://doi.org/10.1002/9781118853771.ch12>.
- Frیدهy, J.L. *et al.* (2017) 'A Compendium of Transfusion Practice Guidelines', *American Red Cross*, (January), pp. 1-157. Available at: [https://www.redcrossblood.org/content/dam/redcrossblood/documents/transfusionpractices-compendium\\_3rdedition.pdf](https://www.redcrossblood.org/content/dam/redcrossblood/documents/transfusionpractices-compendium_3rdedition.pdf).
- Groups, B. *et al.* (no date) 'BASIC'.
- Lalayanni, C. *et al.* (2004) 'Immunohematology', *Hematology*, 9(4), pp. 287-289.
- Majno, G. (2015) 'Neurologie practice ." The hospital-sponsored'.

National Board of Examinations (no date) 'Guidelines for Competency Based Training Programme in DNB- Rural Surgery', pp. 1-26.

Nissen-Meyer, L.S.H. and Seghatchian, J. (2019) 'Donor health assessment - When is blood donation safe?', *Transfusion and Apheresis Science*, 58(1), pp. 113-116. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.transci.2018.12.016>.

Salama, A. and Meyer, O. (1998) 'Immunohematology', in *New Diagnostic Methods in Oncology and Hematology*. Springer, pp. 197-235.

Serology, B.G. (2010). 'Immunohematology Journal of Blood Group Serology and Education (2010 Red Cross Book)', *Journal of Blood Group Serology and Education*, 26(2).

# BAB 2

## KEBIJAKAN NASIONAL TRANSFUSI DARAH DAN UPAYA KESEHATAN TRANSFUSI DARAH

Desi Aryani, AMAK., SE., MA

### A. Pendahuluan

Rumah sakit harus dapat memenuhi dan tidak dapat ditunda pemenuhannya, termasuk pada kebutuhan darah untuk melakukan transfusi darah. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 423/Menkes/SK/IV/2007 mengenai Kebijakan kualitas dan akses pelayanan darah rumah sakit diamanatkan untuk memiliki Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) untuk menjamin persediaan darah transfusi kepada pasien secara langsung. Kebutuhan darah dapat didasarkan pada :

1. Jumlah tempat tidur kasus gawat darurat di rumah sakit
2. Kasus penyakit yang membutuhkan transfusi darah di rumah sakit
3. Kebutuhan komponen darah di rumah sakit selama periode sebelumnya

Perlu dilakukan perencanaan kebutuhan di rumah sakit agar dapat menyediakan darah dalam jumlah yang cukup , berkualitas tinggi dengan jumlah terbuang percuma yang minimal dan menggunakan darah serta komponennya dengan cara yang tepat. Persediaan darah terdiri dari dua (2) macam yaitu, persediaan minimal yang dapat memenuhi kebutuhan rutin dengan jumlah terbuang sangat minimal dan persediaan darah ideal yang memenuhi kebutuhan rutin dan darurat dengan jumlah terbuang sangat minimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Charles Saor Marolop Purba. *Pelayanan Darah Di Bank Darah RSUD Cengkareng*. Jakarta
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 91 Tahun 2015*.
- Robert Hotman Sirait. *Bahan Kuliah Transfusi Darah*. (2019). Departemen Anestesiologi Fakultas Kedokteran UKI. Jakarta
- Ria Syafitri E.G.M.Biomed. *Pelayanan Permintaan Darah*. (2022). UDD PMI Pusat. Jakarta
- Ria Syafitri E.G.M.Biomed. *Pemeriksaan Pre-Transfusi*. (2022). UDD PMI Pusat. Jakarta

# BAB

# 3

## SISTEM GOLONGAN DARAH ABO

Evy Diah Woelansari, S.Si, M.Kes

### A. Pendahuluan

Sistem golongan darah ABO merupakan sistem yang mengatur klasifikasi jenis darah manusia berdasarkan antigen golongan A dan B yang terdapat pada permukaan sel darah merah. Penemu golongan darah ABO adalah yaitu Karl Landsteiner tahun 1900. Antigen ABO merupakan antigen utama golongan darah manusia yang sangat penting dalam pengobatan transfusi darah [1]. Interaksi antara sel darah merah dan serum yang membentuk aglutinasi, hal ini terjadi saat antigen berikatan dengan antibodi, kemudian dia menamai antigen tersebut dengan A dan B. Reaksi lain menunjukkan hasil yang tidak mempunyai sifat antigen A dan B, yang disebut golongan O. Penemuan golongan darah AB oleh Alfred Von Decastello dan Adriani Sturli tahun 1902, dimasukkan ke dalam sistem ABO. Sel darah merah golongan ini mengekspresikan kedua sifat antigen A dan B [2]. Penemuan tersebut menggambarkan antigen pada sel darah merah serta pewarisan sifat yang ditentukan oleh alel ganda pada satu lokus gen [3].

### B. Fungsi Golongan Darah ABO

Golongan darah ABO berfungsi sangat penting dalam :

1. Pewarisan, sintesis, berbagai antigen, antibodi dan diagnosis klinis dalam darah ABO
2. Menyelamatkan nyawa pasien yang menjalani transfusi darah.



## DAFTAR PUSTAKA

- D. Maulitasari and R. Passarella, *Teori Dan Sejarah Citra Forensik*. UPT. Penerbit dan Percetakan Universitas Sriwijaya, 2020.
- E. Boyatzis, "ABO and Rh Blood Grouping & Typing," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689-1699, 2019.
- E. Smart and B. Armstrong, "Blood group systems," *ISBT Sci. Ser.*, vol. 15, no. S1, pp. 123-150, 2020, doi: 10.1111/voxs.12593.
- H. R. Prasetya, B. H. Budianto, and H. Hernayanti, "Gambaran Populasi Golongan Darah Subgroup A (A1, A2) di PMI Kulon Progo," *Biosfera*, vol. 34, no. 1, p. 47, 2017, doi: 10.20884/1.mib.2017.34.1.375.
- H. Y. Li and K. Guo, "Blood Group Testing," *Front. Med.*, vol. 9, no. February, pp. 1-11, 2022, doi: 10.3389/fmed.2022.827619.
- I. Anso *et al.*, "Turning Universal O into RARE BOMBAY TYPE BLOOD," *Nat. Commun.*, vol. 14, no. 1, 2023, doi: 10.1038/s41467-023-37324-z.
- J. W. Baynes and M. H. Dominiczak, "Medical Biochemistry - Indonesian Fifth Edition," 5th ed., S. I. Wanandi and S. W. A. Jusman, Eds. Elsevier Health Sciences, 2021.
- N. Suraci and M. Mora, "Bombay Blood Phenotype: Laboratory Detection and Transfusions Recommendations," *Int. J. Blood Transfus. Immunohematol.*, vol. 6, no. 1, pp. 1-4, 2016, doi: 10.5348/ijbti-2016-23-cr-3.
- Nurdianto, A. Rahman, F. Setiawan, F. Anwari, and R. F. Nurdianto, *Imunologi Forensik Dan Imunohematologi*. Nizamia Learning Center, 2021.
- P. Rahfeld and S. G. Withers, "Toward Universal Donor Blood: Enzymatic Conversion of A and B to O type," *J. Biol. Chem.*, vol. 295, no. 2, pp. 325-334, 2020, doi: 10.1074/jbc.REV119.008164.

- R. P. Jajosky *et al.*, *ABO Blood Group Antigens and Differential Glycan Expression: Perspective on the Evolution of Common Human Enzyme Deficiencies*, vol. 26, no. 1. Elsevier Inc., 2023. doi: 10.1016/j.isci.2022.105798.
- R. Yunus *et al.*, *Imunohematologi dan Bank Darah*. Get Press, 2022.
- S. A. Meo, F. A. Rouq, F. Suraya, and S. Z. Zaidi, "Association of ABO and Rh Blood Groups with Type 2 Diabetes Mellitus," *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.*, vol. 20, no. 2, pp. 237–242, 2016.
- SR Mehdi, "Essentials Of Blood Banking," Jaypee Brothers Medical Publishers Pvt. Limited, 2013, p. 126.
- Y. Rattanapan, N. Charong, S. Narkpetch, and T. Chareonsirisuthigul, "Genotyping of the rare Para-Bombay blood group in southern Thailand," *Hematol. Transfus. Cell Ther.*, vol. 45, no. 4, pp. 449–455, 2023, doi: 10.1016/j.htct.2022.08.004.
- Z. Chen, S. H. Yang, H. Xu, and J. J. Li, "ABO Blood Group System and the Coronary Artery Disease: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis," *Sci. Rep.*, vol. 6, no. March, pp. 1–11, 2016, doi: 10.1038/srep23250.

# BAB

# 4

## SISTEM GOLONGAN DARAH RHESUS

Nining Ratna Ningrum, SSi., M. Biomedik

### A. Pendahuluan

Setelah sistem ABO, maka sistem rhesus (Rh) merupakan golongan darah yang mempunyai makna klinis terpenting. Tidak seperti halnya anti-A dan anti-B yang selalu ada pada orang normal dan terbentuk secara alamiah. Anti Rh (antibodi rhesus) tidak terdapat dalam darah seorang tanpa rangsangan imunisasi seperti kehamilan atau transfusi. Antigen utama dalam sistem rhesus adalah antigen D, yang mampu merangsang pembentukan antibodi bila sel darah merah dengan antigen D dimasukkan dalam sirkulasi seorang yang tidak mempunyai antigen D (Sacher, 2005).

Istilah "Rh positif" dan "Rh negatif" mengacu pada ada tidaknya antigen D pada sel darah merah.<sup>5</sup> Seseorang yang mempunyai antigen D disebut Rh positif, sedangkan Rh negatif yang tidak mempunyai antigen D. Antigen D ini berperan penting dalam transfusi (AABB, 2020).

Antigen D terdapat dalam sel darah merah 85 % orang kulit putih, persentase ini lebih tinggi pada orang kulit hitam, Indian dan Asia. Hanya 15 % orang kulit putih yang tidak mempunyai antigen D. Persentase individu Rh negatif berbeda-beda antar kelompok atau ras. Individu dengan Rh negatif sekitar 15 - 18% ditemukan pada ras bule seperti warga Eropa, Amerika, dan Australia. Sedangkan pada ras Asia, persentase Rh negatif jauh lebih kecil (Harmening D, 2019).

## DAFTAR PUSTAKA

- AABB, 2020. Technical Manual, 20th ed. American Association Blood Banking, United States.
- Ayu, P., Reswari, D., Amalia, Y., Primasari, R., Studi, P., Teknologi, D.-I., Darah, B., Kesehatan, F., Surabaya, S., 2022. Sosialisasi Dan Edukasi Tentang Donor Rhesus Negatif Di Unit Transfusi Darah PMI Kota Surabaya Tahun 2020, *Journal Of Community Health Development*.
- Harmening D, 2019. *Modern Blood Banking & Transfusion Practices*, 7th ed. F. A. Davis Company, Philadelphia.
- Maharani, A.E. dan N.G., 2018. *Imunohematologi dan Bank Darah*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Murki, S., Kumar, P., 2011. Blood Exchange Transfusion for Infants with Severe Neonatal Hyperbilirubinemia. *Semin Perinatol*. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2011.02.013>
- Sacher, R.A.& M.R.A., 2005. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*, 11th ed. EGC, Jakarta.
- Urbaniak, S.J., Greiss, M.A., 2000. RhD Haemolytic Disease of the Fetus and the Newborn. *Blood Rev*. <https://doi.org/10.1054/blre.1999.0123>

# BAB

# 5

## PEMERIKSAAN *CROSSMATCH*

dr. Ima Arum Lestari, M.Si.Med., Sp.PK

### A. Pelayanan Transfusi Darah

Transfusi darah merupakan suatu tindakan untuk pengobatan yang dapat menyelamatkan jiwa (AABB, 2022). Menurut regulasi pemerintah Republik Indonesia pada PP nomor 18 tahun 1980, tindakan transfusi darah adalah prosedur medis yang melibatkan pemberian darah kepada pasien menggunakan botol atau kantong plastic yang sudah berisi darah (Peraturan Pemerintah RI, 1980). Transfusi darah akan dapat menyelamatkan jiwa serta dapat memulihkan kesehatan pasien, namun tidak sedikit pasien yang membutuhkan darah namun tidak memiliki akses yang tepat untuk mendapatkan darah yang aman. Penyediaan darah yang aman dan yang sesuai standar harus menjadi bagian dari kebijakan dan infrastruktur pada sistem kesehatan nasional setiap negara (WHO, 2023).

Usaha transfusi darah adalah kegiatan yang bertujuan untuk menyediakan suplai darah yang aman dan berkualitas untuk keperluan pengobatan dan pemulihan Kesehatan. Kegiatan ini meliputi pengumpulan, pengolahan, dan pendistribusian darah kepada pasien. Darah yang digunakan dalam usaha transfusi darah adalah darah yang telah dikelompokkan dan di oleh sesuai dengan kebutuhan medis pasien. Menurut peraturan Menteri Kesehatan nomor 91 tahun 2015 mengenai standar pelayanan transfusi darah, layanan transfusi darah adalah kegiatan pelayanan Kesehatan yang bertujuan untuk menyediakan darah yang aman dan berkualitas

## DAFTAR PUSTAKA

- AABB. (2022), "Transfusion Medicine", available at: [https://www-aabb-org.translate.goog/news-resources/resources/transfusion-medicine?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=id&\\_x\\_tr\\_hl=id&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://www-aabb-org.translate.goog/news-resources/resources/transfusion-medicine?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc) (accessed 14 January 2024).
- Baine, I. and Choate, J.D. (2018), *Clinical Principles of Transfusion Medicine*, edited by Maitta, R.W.
- Teknologi Transfusi Darah. (2020), "*Crossmatch (Uji Silang Serasi) - Bank Darah*", available at: <https://www.bankdarah.com/2020/12/Crossmatch-uji-silang-serasi.html> (accessed 16 January 2024).
- Giri, D. (2019), "Cross Matching : Types, Principle, Procedure and Interpretation", available at: <https://laboratorytests.org/cross-matching/> (accessed 16 January 2024).
- Harmening, D.M. (2012), *Modern Blood Banking and Transfusion Practice*, 6th ed., Philadelphia.
- Kemenkes. (2015), "Permenkes No. 91 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah", available at: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/116661/permenkes-no-91-tahun-2015> (accessed 13 January 2024).
- Klein, H.G. and Anstee, D.J. (2014), *Mollison's Blood Transfusion in Clinical Medicine*, 12th ed., Oxford.
- Peraturan Pemerintah RI. (1980), "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia N0. 18 tahun 1980".
- Tholpady Ashok. (2019), "*Crossmatching*", available at: <https://emedicine.medscape.com/article/1731279-overview?form=fpf#a3> (accessed 16 January 2024).
- WHO. (2009a), "Safe Blood and Blood Product. Screening HIV and Other Infectious Agent.s Module 2", available at:

[https://cdn.who.int/media/docs/default-source/blood-transfusion-safety/guidelines-and-principles-for-safe-blood-transfusion-practice-module-2-.pdf?sfvrsn=18dad0c7\\_1&download=true](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/blood-transfusion-safety/guidelines-and-principles-for-safe-blood-transfusion-practice-module-2-.pdf?sfvrsn=18dad0c7_1&download=true) (accessed 14 January 2024).

WHO. (2009b), "Guidelines and Principles for Safe Blood Transfusion Practice - Module 3: Blood Group Serology", available at: <https://www.who.int/publications/m/item/guidelines-and-principles-for-safe-blood-transfusion-practice---module-3-blood-group-serology> (accessed 13 January 2024).

WHO. (2023), "Blood Safety and Availability", available at: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability> (accessed 13 January 2024).

# BAB 6 | PEMERIKSAAN ANTIGEN DAN ANTIBODI

Sabarina Elfrida Br Manik, SKM., M.Pd

## A. Pendahuluan

Uji golongan darah merupakan suatu prosedur medis yang dilakukan untuk menentukan golongan darah seseorang. Sistem golongan darah manusia umumnya dikelompokkan ke dalam empat golongan, yaitu A, B, AB, dan O, serta dapat memiliki faktor Rh positif (+) atau Rh negatif (-). Kombinasi dari golongan darah dan faktor Rh ini menghasilkan delapan tipe golongan darah yang berbeda. Penting untuk mengetahui golongan darah seseorang karena dapat memainkan peran penting dalam prosedur medis, terutama transfusi darah dan transplantasi organ. Berikut adalah beberapa hal yang perlu Anda ketahui mengenai golongan darah:

1. Golongan Darah ABO
  - a. Golongan darah A: Memiliki antigen A pada permukaan sel darah merah dan antibodi terhadap antigen B dalam plasma.
  - b. Golongan darah B: Memiliki antigen B pada permukaan sel darah merah dan antibodi terhadap antigen A dalam plasma.
  - c. Golongan darah AB: Memiliki kedua antigen A dan B pada permukaan sel darah merah dan tidak memiliki antibodi terhadap antigen A atau B.
  - d. Golongan darah O: Tidak memiliki antigen A atau B pada permukaan sel darah merah, tetapi memiliki antibodi terhadap antigen A dan B dalam plasma.



## DAFTAR PUSTAKA

Ikah Rahman, Sri Darmawati, Aprilia Indra Kartika (2019) *Penentuan Golongan Darah Sistem ABO Dengan Serum dan Reagen Anti-Sera Metode Slide*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang

Fatia Rizki Nuraini, Nina Difla, Siti Nurkasanah (2022) *Pemeriksaan Golongan Darah Sistem ABO Rhesus Pada Mahasiswa STIKES Rajekwesi Bojonegoro, Jawa Timur*

# BAB

# 7

## INCOMPATIBILITY GOLONGAN DARAH

Zuraida, AMAK., SKM., MKM

### A. Inkompatibilitas Golongan Darah

Ketidakcocokan golongan darah pertama kali dikenali pada tahun 1940-an dengan ditemukannya pengelompokan Rh dan tes pertama untuk mendeteksi RBC yang dilapisi antibodi, yang dirancang oleh Coombs pada tahun 1946. Sebelum diperkenalkannya globulin imun Rh (yaitu, RhIgG, RhIG, RhoGAM, Rhophylac) pada tahun 1964 dan dirilis untuk penggunaan umum pada tahun 1968, ketidakcocokan Rh merupakan sepertiga dari semua ketidakcocokan golongan darah (Quinley, 2020). Dengan penggunaan RhIgG, frekuensi ketidakcocokan Rh telah menurun secara signifikan, dan ABO telah menjadi ketidakcocokan golongan darah utama, dengan kepekaan yang terjadi pada 3% dari semua bayi. Kedua ketidakcocokan tersebut melibatkan respons antibodi ibu terhadap antigen janin, yang menyebabkan penghancuran RBC melalui hemolisis. Respons antibodi Rh ditimbulkan setelah terpapar antigen dan tidak muncul secara spontan, sedangkan antibodi anti-A dan anti-B muncul secara alami. Entitas-entitas ini juga berbeda dalam hal tingkat keparahan efeknya terhadap janin dan bayi baru lahir serta metode pengobatannya (Kenner and Loot, 2013).

Golongan darah minor lainnya (misalnya, Kell, C, E, Duffy, dan Kidd) juga dapat terlibat dalam ketidakcocokan yang mengakibatkan hiperbilirubinemia, tetapi ketidakcocokan Rh dan ABO adalah yang paling umum, terhitung 98% dari semua

## DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, A., Hussain, K.S. and Kumar, A. (2020) 'Minor Blood Group Incompatibility Due To Blood Groups Other Than Rh(D) Leading To Hemolytic Disease Of Fetus And Newborn: A Need For Routine Antibody Screening During Pregnancy', *Intractable and Rare Diseases Research*, 9(1), pp. P1–P5. Available at: <https://doi.org/10.5582/irdr.2019.01094>.
- Bangham, J. (2020) *Blood Relations ' Transfusion and The Making of Human Genetics'*. University of Chicago Press.
- Fasano, R. and Luban, N.L.C. (2008) 'Blood Component Therapy', *Pediatric Clinics of North America*, 55(2), pp. 421–445. Available at: <https://doi.org/10.1016/J.PCL.2008.01.006>.
- Harmening, D.M. (2018) *Modern Blood Banking & Transfusion Practices*. Seventh Ed. F.A Davis Company. Available at: [https://books.google.co.id/books?id=vxyDDwAAQBAJ&pg=PR7&dq=Modern+Blood+Banking+and+Transfusion+Practices&hl=id&newbks=1&newbks\\_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwiHw8\\_XkviDAXW02DgGHXSzDNYQ6AF6BAGKEAI](https://books.google.co.id/books?id=vxyDDwAAQBAJ&pg=PR7&dq=Modern+Blood+Banking+and+Transfusion+Practices&hl=id&newbks=1&newbks_redir=1&sa=X&ved=2ahUKEwiHw8_XkviDAXW02DgGHXSzDNYQ6AF6BAGKEAI).
- Kathiah, R., Thanigaimani, G.D. and Kannan, I. (2022) *Textbook of Pathology*. RELX India Pvt.Ltd.
- Kenner, C. and Loot, J.W. (2013) *Comprehensive Neonatal Nursing Care: Fifth Edition*. Springer Publishing Company.
- Maitta, R.W. (2020) *Immunologic Concepts in Transfusion Medicine*. Elsevier Inc.
- Nagashree, U. *et al.* (2019) 'ABO Incompatibility: Its Impact On Pregnancy And Neonate', *International Journal Of Reproduction, Contraception, Obstetrics And Gynecology*, 8(2), p. 766. Available at: <https://doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20190321>.
- Nasim, S., Mustufa, A. and Shahid, A. *et al.* (2011) 'Rhesus Negative Blood Incompatibility: Knowledge of Primiparous in a Community', *Pakistan Journal of Medical Research*, 50(3), pp.

108–110. Available at:  
<http://www.who.int/genomics/publications/WHOHGNWG8>.

Quinley, E. (2020) *Immunohematology: Principles and Practice*. Third Edit. Jones & Bartlett.

Strobel, E. (2008) 'Hemolytic Transfusion Reactions', *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, 35(5), pp. 346–353. Available at: <https://doi.org/10.1159/000154811>.

Yagi, K. and Holowaychuk, M. (2016) *Manual of Veterinary Transfusion Medicine and Blood Banking*. John Wiley & Sons.

# BAB

# 8

## REAKSI TRANSFUSI IMUN

Atna Permana, M.Biomed, Ph.D

### A. Pendahuluan

Reaksi transfusi darah diartikan sebagai kejadian buruk yang berhubungan dengan transfusi darah utuh ataupun komponennya. Tingkat keparahannya bisa berkisar dari ringan hingga membahayakan jiwa pasien. Efek tersebut dapat terjadi selama pemberian transfusi (reaksi transfusi akut) atau beberapa hari atau minggu kemudian (reaksi transfusi tertunda) pascatransfusi dan dapat bersifat imunologis atau non-imunologis. Reaksi kemungkinan tidak mudah didiagnosis karena gejalanya tidak tampak khusus dan kadang-kadang bias dengan efek lain. Ciri-ciri dan keluhan yang paling sering adalah demam, menggigil, dan gatal-gatal. Beberapa keluhan mungkin hilang dengan sedikit atau tanpa pengobatan. Namun demikian, kesulitan bernapas, demam yang tinggi, hipotensi (tekanan darah rendah) dan urin berwarna merah (hemoglobinuria) bisa mengindikasikan efek reaksi yang lebih parah. (McClosky *et al.*, 2018).

Jenis reaksi transfusi antara lain pireksia hemolitik akut, hemolitik tertunda, nonhemolitik, anafilaksis, reaksi alergi ringan, septik (infeksi bakteri), cedera paru terkait transfusi (TRALI), dan tekanan arteri total (TACO). Reaksi atau efek yang dicurigai harus segera menghentikan transfusi darah yang sedang berjalan dan memberitahu petugas bank darah dan dokter yang merawat (Rahajeng, Samad and Muhiddin, 2020).

## DAFTAR PUSTAKA

- Ackfeld, T. *et al.* (2022) 'Blood Transfusion Reactions—A Comprehensive Review of the Literature Including a Swiss Perspective', *Journal of Clinical Medicine*, 11(10). doi: 10.3390/jcm11102859.
- Hendrickson, J. E. *et al.* (2016) 'Incidence Of Transfusion Reactions: A Multicenter Study Utilizing Systematic Active Surveillance And Expert Adjudication', *Transfusion*, 56(10), pp. 2587–2596. doi: 10.1111/trf.13730.
- Jayaprawira, D. (2023) 'Strategi Penatalaksanaan Dan Pencegahan Transfusion-Associated Circulatory Overload (Taco): Tinjauan Pustaka', *Intisari Sains Medis*, 14(2), pp. 568–575. doi: 10.15562/ism.v14i2.1765.
- McClosky, M. E. *et al.* (2018) 'Prevalence Of Naturally Occurring Non-Ab Blood Type Incompatibilities In Cats And Influence Of Crossmatch On Transfusion Outcomes', *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 32(6), pp. 1934–1942. doi: 10.1111/jvim.15334.
- Pranata, C. J. and Nur Suryawan, D. P. (2020) 'Transfusion Reactions in Pediatric Cancer Patients', *AMJ*, 7(4), pp. 181–186.
- Rahajeng, E. P., Samad, R. and Muhiddin, R. (2020) 'Identification of Risk Factors Characteristics of Transfusion Reaction', *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 26(3), pp. 266–271. doi: 10.24293/ijcpml.v26i3.1413.
- Risanti, R., Dian, N. and Eka, T. (2019) 'Penanganan Transfusion Associated Circulatory Overload (Taco) pada Pasien Anak dengan Chronic Kidney Disease Stage 5 Akibat Sindroma Nefrotik', *Majalah Anestesia dan Critical Care*, 37(1), pp. 35–43. Available at: <http://journal.perdatin.org/index.php/macc/article/view/127>.

Soutar, R. *et al.* (2023) 'Guideline on The Investigation And Management Of Acute Transfusion Reactions', *British Journal of Haematology*, 201(5), pp. 832-844. doi: 10.1111/bjh.18789.

# BAB

# 9

## REAKSI TRANSFUSI NON IMUN

dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes

### A. Pendahuluan

Transfusi ialah proses pemindahan darah atau komponen darah dari seorang donor kepada pasien (resipien) (Bakta, 2018). Transfusi merupakan salah satu pengobatan yang digunakan untuk menyembuhkan pasien dari kondisi yang dapat mengancam jiwa (Maharani dan Noviar, 2018). Terapi transfusi darah bertujuan untuk mengganti komponen-komponen darah yang berkurang (Trisna, 2021). Seperti terapi pada umumnya, terapi transfusi darah juga memiliki risiko. Risiko ini salah satunya adanya reaksi transfusi yang dapat timbul ringan sampai berat, kadang mengancam nyawa. Beberapa faktor risiko untuk reaksi transfusi adalah usia, jenis kelamin, transfusi berulang, diagnosis penyakit, jenis komponen darah, dan ketidakcocokan darah (Rahajeng, Samad dan Muhiddin, 2020).

Pertimbangan manfaat dan risiko transfusi harus dilakukan secara cermat sebelum memutuskan terapi transfusi darah. Salah satu sistem yang disiapkan adalah *hemovigilance* yang merupakan serangkaian prosedur sistematis untuk mendeteksi efek samping dan insiden dalam rantai transfusi, mulai dari pengumpulan darah, pemrosesan produk darah, hingga tindak lanjut penerimanya, untuk mencegah reaksi transfusi darah (Wahidiyat, Marpaung dan Iskandar, 2019).



## DAFTAR PUSTAKA

- Bain, B.J. (2014) *Buku Hematologi Kurikulum Inti*. 1st edn. Edited by J. Suyono, F. Sandra, and A. Sekartiwi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Bakta, I.M. (2018) *Hematologi Klinik Ringkas*. Jakarta: EGC.
- Byerly, S. *et al.* (2020) 'Transfusion-Related Hypocalcemia After Trauma', *World Journal of Surgery*, 44(11), pp. 3743–3750. Available at: <https://doi.org/10.1007/s00268-020-05712-x>.
- Chen, X. *et al.* (2022) 'Prevalence of Syphilis Infections Among Volunteer Blood Donors in Jinan Blood Center, China: A 15-Year Retrospective Study', *Infection and Drug Resistance*, 15(October), pp. 6431–6440. Available at: <https://doi.org/10.2147/IDR.S386495>.
- Frenkel, A. *et al.* (2022) 'Potassium Level Variation Following Packed Cell Transfusion in Critically Ill Adult Patients – How Alert Should We Be?', *Journal of Clinical Medicine*, 11(11). Available at: <https://doi.org/10.3390/jcm11113117>.
- Haass, K.A. *et al.* (2019) 'Transfusion-Transmitted Infections Reported to the National Healthcare Safety Network Hemovigilance Module', *Transfusion Medicine Reviews*, 33(2), pp. 84–91. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2019.01.001>.
- Hussain, M.S. *et al.* (2023) 'Overview on Blood Transfusion-Transmitted Diseases', *Journal of Advanced Zoology*, 44, pp. 1875–1882.
- de Jongh, A.D. *et al.* (2017) 'Screening For Hemosiderosis In Patients Receiving Multiple Red Blood Cell Transfusions', *European Journal of Haematology*, 98(5), pp. 478–484. Available at: <https://doi.org/10.1111/ejh.12858>.
- Kiswari, R. (2014) *Hematologi & Transfusi*. 17th edn. Jakarta: EMS.

- Knopfelmacher, A.M. (2019) 'Transfusion reactions', *Oncologic Critical Care*, pp. 1177–1190. Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74588-6\\_107](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74588-6_107).
- Lembar, S. *et al.* (2015) *Buku Saku Hematologi Hemostasis dan Transfusi*. 1st edn. Jakarta: Universitas Katolik Indonesia AtmaJaya.
- Louhenapessy, N. *et al.* (2021) 'Evaluating Laboratory Screening Tests For Malaria On Blood Donor Candidates To Reduce The Risk Of Transfusion-Transmitted Malaria In An Endemic Area Of Indonesia', *Medical Journal of Indonesia*, 30(3), pp. 191–197. Available at: <https://doi.org/10.13181/mji.oa.215491>.
- Luz, E. *et al.* (2022) 'HIV, HTLV, and Hepatitis B and C Infection in Blood Donors in Bahia, Brazil from 2008 to 2017', *Viruses*, 14(11), pp. 1–16. Available at: <https://doi.org/10.3390/v14112323>.
- Maharani, E.A. and Noviar, G. (2018) *Imunohematologi dan Bank Darah*. 1st edn. Jakarta: Kemenkes RI.
- Maxwell, M.J. and Wilson, M.J.W. (2021) 'Complications of blood transfusion', *Essentials of Blood Product Management in Anesthesia Practice*, pp. 113–119. Available at: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-59295-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-59295-0_12).
- Menteri Kesehatan RI (2019) *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Malaria*, Kementerian Kesehatan RI.
- Nguyen, P. (2021) *Transfusion-Transmitted Bacterial Infection And Current Mitigation Strategies In Australia*. 7th edn. Melbourne: Victorian Government.
- Nilofer, F.K.J. and Subhashini, P. (2022) 'Comparative evaluation of ELISA & CLIA screening assays in the effective detection of HIV infection in blood donor samples', *International journal of health sciences*, 6(March), pp. 13149–13156. Available at: <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns1.8291>.

- Nuraini FR and Muflikhah ND (2022) 'Prevalence of Syphilis Cases Among Blood Donors in Bojonegoro', *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 13(2), pp. 145–154.
- Orru', S. *et al.* (2023) 'Analysis of Transfusion-Transmitted Bacterial Infections According to German Hemovigilance Data (2011-2020)', *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, 50(2), pp. 144–153. Available at: <https://doi.org/10.1159/000526761>.
- Rahajeng, E.P., Samad, R. and Muhiddin, R. (2020) 'Identification of Risk Factors Characteristics of Transfusion Reaction', *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 26(3), pp. 266–271. Available at: <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v26i3.1413>.
- Risanti, R., Dian, N. and Eka, T. (2019) 'Penanganan Transfusion Associated Circulatory Overload (Taco) pada Pasien Anak dengan Chronic Kidney Disease Stage 5 Akibat Sindroma Nefrotik', *Majalah Anestesia dan Critical Care*, 37(1), pp. 35–43. Available at: <http://journal.perdatin.org/index.php/macc/article/view/127>.
- Rizos, C. V, Milionis, H.J. and Elisaf, M.S. (2017) 'Severe Hyperkalemia Following Blood Transfusions: Is There A Link?', *World Journal of Nephrology*, 6(1), p. 53. Available at: <https://doi.org/10.5527/wjn.v6.i1.53>.
- Roubinian, N. (2018) 'Update In Transfusion Therapy For Hematological Malignancies: Transfusion Support-TACO AND TRALI | TACO and TRALI: biology, risk factors, and prevention strategies', pp. 585–594.
- Sahu, S., Hemlata and Verma, A. (2014) 'Adverse Events Related To Blood Transfusion', *Indian Journal of Anaesthesia*, 58(5), pp. 543–551. Available at: <https://doi.org/10.4103/0019-5049.144650>.
- Schriner, J.B. *et al.* (2023) 'Impact of Transfused Citrate on Pathophysiology in Massive Transfusion', *Critical Care*

*Explorations*, 5(6), p. E0925. Available at: <https://doi.org/10.1097/CCE.0000000000000925>.

Sri Supadmi, F.R. and Purnamaningsih, N. (2019) *Infeksi Menular Melalui Transfusi Darah (IMLTD)*. 1st edn. Jakarta: Kemenkes RI.

Taher, A.T. *et al.* (2016) 'Efficacy And Safety Of Iron-Chelation Therapy With Deferoxamine, Deferiprone, And Deferasirox For The Treatment Of Iron-Loaded Patients With Nontransfusion-Dependent Thalassemia Syndromes', *Drug Design, Development and Therapy*, 10, pp. 4073–4078. Available at: <https://doi.org/10.2147/DDDT.S117080>.

Taylor, C. *et al.* (2021) *Blood Transfusion and Massive Blood Transfusion (Perinatal)*. Government of South Australia.

Trisna, C. (2021) *Hematologi Teknologi Laboratorium Medik*. 1st edn. Edited by E.A. Maharani. Jakarta: EGC.

Verra, F. *et al.* (2018) 'A Systematic Review of Transfusion-Transmitted Malaria In Non-Endemic Areas', *Malaria Journal*, 17(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s12936-018-2181-0>.

Wahidiyat, P.A., Marpaung, E. and Iskandar, S.D. (2019) 'Characteristics of Acute Transfusion Reactions and its related factors in Cipto Mangunkusumo Hospital Jakarta, Indonesia', *Health Science Journal of Indonesia*, 10(1), pp. 15–20. Available at: <https://doi.org/10.22435/hsji.v10i1.1847>.

Yamada, C. *et al.* (2021) 'Transfusion-Associated Hyperkalemia In Pediatric Population: Prevalence, Risk Factors, Survival, Infusion Rate, And Rbc Unit Features', *Transfusion*, 61(4), pp. 1093–1101. Available at: <https://doi.org/10.1111/trf.16300>.

# BAB 10

## KOMPONEN- KOMPONEN DARAH UNTUK TRANFUSI

Subur Wibowo, S.SiT., M.Biomed

### A. Pendahuluan

Darah merupakan suatu cairan penting dalam tubuh manusia yang mengandung berbagai komponen yang memiliki peran vital dalam menjaga kesehatan dan fungsi tubuh. Transfusi darah adalah prosedur medis yang umum dilakukan untuk mengatasi berbagai kondisi kesehatan, seperti kehilangan darah akibat cedera, operasi besar, atau kondisi medis tertentu. Untuk memahami pentingnya transfusi darah, kita perlu mengenal komponen-komponen utama yang terdapat dalam darah manusia. (Klein and Anstee, 2015; Association for the Advancement of Blood and Biotherapies, 2020; WHO, 2023)

#### 1. Sel Darah Merah (Eritrosit)

Sel darah merah, atau eritrosit, adalah komponen utama dalam darah yang berperan dalam mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dan membawa karbon dioksida kembali ke paru-paru untuk dikeluarkan. Eritrosit mengandung hemoglobin, pigmen merah yang memberikan warna pada darah dan memungkinkan darah mengangkut oksigen.

#### 2. Sel Darah Putih (Leukosit)

Sel darah putih, atau leukosit, berperan dalam sistem kekebalan tubuh. Mereka melindungi tubuh dari infeksi dan berbagai penyakit dengan menyerang dan menghancurkan bakteri, virus, dan benda asing lainnya. Leukosit terbagi

## DAFTAR PUSTAKA

- Association for the Advancement of Blood and Biotherapies (2020) *Standards for Blood Banks and Transfusion Service*. 33rd edn. AABB Press.
- Benjamin, R. J. and McLaughlin, L. S. (2018) *Technical Manual*. Edited by M. D. Bethesda. American Association of Blood Banks.
- Klein, H. G. and Anstee, D. J. (2015) *Mollison's Blood Transfusion in Clinical Medicine*. John Wiley and Sons. doi: <https://doi.org/10.1002/9781405199407>.
- Palang Merah Indonesia (2022) *Pedoman Umum Pengelolaan Darah dan Komponennya*. Jakarta: PMI.
- Setyati, J. and Soemantri, A. (2010) *Transfusi Darah yang Rasional*. Semarang: Pelita Insani.
- WHO (2023) *Blood Safety and Availability*. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability> (Accessed: 20 November 2023).

# BAB 11

## INFEKSI MENULAR LEWAT TRANSFUSI DARAH (IMLTD)

dr. Ika Nurfitria Tauhida

### A. Pendahuluan

Transfusi darah merupakan prosedur terapi yang sangat krusial dalam menyelamatkan banyak nyawa, namun transfusi darah yang tidak aman berpotensi menularkan berbagai infeksi kepada penerima. Secara global, diperkirakan bahwa 92 juta orang melakukan donor darah setiap tahunnya dan sekitar 1,6 juta unit darah dimusnahkan karena terdapat agen infeksi di dalamnya (Alharazi *et al.*, 2022; Mremi *et al.*, 2021).

Infeksi menular lewat transfusi darah (IMLTD) merupakan transmisi patogen yang ditemukan dalam darah pendonor ke dalam tubuh penerima donor saat darah ditransfusikan. Patogen-patogen yang dapat ditularkan antara lain yaitu *hepatitis B virus* (HBV), *hepatitis C virus* (HCV), *human immunodeficiency virus* (HIV), sifilis, *cytomegalovirus* (CMV), *herpes simplex virus* (HSV), dan *Epstein-Barr virus* (EBV), bersama dengan toksoplasmosis dan malaria (Alharazi *et al.*, 2022; Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Penularan IMLTD masih menjadi tantangan kesehatan di berbagai negara, termasuk Indonesia, yang seringkali tidak tertangani dengan optimal. Risiko kejadian IMLTD meningkat seiring dengan jumlah paparan donor, dan akibat dari IMLTD sering kali lebih signifikan pada individu yang mengalami gangguan kekebalan tubuh. Terdapat banyak faktor yang menentukan risiko kejadian IMLTD, terutama epidemiologi, kebiasaan hidup masyarakat, lingkungan dan kemampuan

## DAFTAR PUSTAKA

- Ainley, L. I., & Hewitt, P. E. (2018). Haematology Patients And The Risk Of Transfusion Transmitted Infection. *British Journal of Haematology*, 180(4), 473–483. <https://doi.org/10.1111/bjh.15030>
- Alharazi, T., Alzubairy, T. K., Alcantara, J. C., Qanash, H., Bazaid, A. S., Altayar, M. A., & Aldarhami, A. (2022). Prevalence of Transfusion-Transmitted Infections (HCV, HIV, Syphilis and Malaria) in Blood Donors: A Large-Scale Cross-Sectional Study. *Pathogens*, 11(7). <https://doi.org/10.3390/pathogens11070726>
- Bihl, F., Castelli, D., Marincola, F., Dodd, R. Y., & Brander, C. (2007). Transfusion-Transmitted Infections. *Journal of Translational Medicine*, 5(Table 1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1479-5876-5-25>
- Bloch, E. M. (2022). Transfusion-Transmitted Infections. *Annals of Blood*, 7. <https://doi.org/10.21037/aob-21-60>
- Kaur, P., & Basu, S. (2005). Transfusion-Transmitted Infections: Existing And Emerging Pathogens. *Journal of Postgraduate Medicine*, 51(2), 146–151.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Kementerian Kesehatan RI 2023 Petunjuk Teknis Pencegahan Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD)*.
- Mremi, A., Yahaya, J. J., Nyindo, M., & Mollel, E. (2021). Transfusion-Transmitted Infections and Associated Risk Factors At The Northern Zone Blood Transfusion Center In Tanzania: A Study Of Blood Donors Between 2017 and 2019. *PLoS ONE*, 16(3 March), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249061>
- World Health Organization. (2009). *Screening Donated Blood for Ttransfusion-Transmissible Infections*. 7823–7830.



# BAB 12

## PENYAKIT YANG BERHUBUNGAN DENGAN TRANSFUSI DARAH

Sri Aprilianti Idris, S.Si., M.Sc

### A. Pendahuluan

Risiko utama dari transfusi darah adalah penularan penyakit menular, infeksi menular lewat transfusi darah merupakan transmisi patogen yang terdapat di dalam darah donor kedalam tubuh pasien saat darah ditransfusikan. Patogen yang dapat ditularkan dari darah donor kepada pasien dapat berupa virus, bakteri, parasit dan patogen lain (SEIDL & KÜHNL, 1987).

Agen virus termasuk human immunodefisiensi virus (HIV), virus Hepatitis B (HBV) dan virus Hepatitis C (HCV). Patogen bakteri termasuk antara lain, *Yersinia*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* dan *Staphylococcus*. Plasmodium spesies dan Babesia microti merupakan contoh infeksi protozoa yang dapat menular melalui transfusi darah (Mremi *et al.*, 2021). Selain patogen tersebut beberapa infeksi penyakit dilaporkan disebabkan melalui transfusi darah antara lain, sitomegalovirus dan virus West Nile, sindrom pernapasan akut parah (SARS), penyakit Chagas, babesiosis, leishmaniasis, Zika, Demam Berdarah, Chikungunya, dan anaplasmosis (Pereira *et al.*, 2012).

### B. Penyakit Akibat Virus

#### 1. Human Immunodeficiency Virus (HIV)

##### a. Agent

*Human immunodeficiency virus* (HIV) adalah retrovirus, sebuah virus RNA berselubung yang dapat

## DAFTAR PUSTAKA

- Candotti, D., & Allain, J. P. (2009). Transfusion-Transmitted Hepatitis B Virus Infection. *Journal of Hepatology*, 51(4), 798–809. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2009.05.020>
- Grande, R., Petrini, G., Silvani, I., Simoneschi, B., Marconi, M., & Torresani, E. (2011). Immunological Testing For Malaria And Blood Donor Deferral: The Experience of the Ca' Granda Polyclinic Hospital in Milan. *Blood Transfusion*, 9(2), 162–166. <https://doi.org/10.2450/2011.0158-09>
- Lingala, S., & Ghany, M. G. (2016). Hepatitis B: Screening, Awareness, and the Need to Treat. *Federal Practitioner : For the Health Care Professionals of the VA, DoD, and PHS*, 33(Suppl 3), 19S-23S.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30766211>  
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC6375415>
- Mremi, A., Yahaya, J. J., Nyindo, M., & Mollel, E. (2021). Transfusion-Transmitted Infections and Associated Risk Factors at the Northern Zone Blood Transfusion Center in Tanzania: A Study Of Blood Donors Between 2017 and 2019. *PLoS ONE*, 16(3 March), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249061>
- Organization, W. H. (2010). *Screening Donated Blood For Transfusion-Transmissible Infections: Recommendations*. World Health Organization.
- Owens, D. K., Davidson, K. W., Krist, A. H., Barry, M. J., Cabana, M., Caughey, A. B., Curry, S. J., Doubeni, C. A., Epling, J. W., Kubik, M., Landefeld, C. S., Mangione, C. M., Pbert, L., Silverstein, M., Simon, M. A., Tseng, C. W., & Wong, J. B. (2019). Screening for HIV Infection: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 321(23), 2326–2336. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.6587>

- Pereira, G. de A., Louzada-Neto, F., Barbosa, V. de F., Ferreira-Silva, M. M., & de Moraes-Souza, H. (2012). Performance Of Six Diagnostic Tests To Screen For Chagas Disease In Blood Banks And Prevalence Of Trypanosoma Cruzi Infection Among Donors With Inconclusive Serology Screening Based On The Analysis Of Epidemiological Variables. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 34(4), 292–297. <https://doi.org/10.5581/1516-8484.20120074>
- Seidl, S., & Kühnl, P. (1987). Transmission Of Diseases By Blood Transfusion. *World Journal of Surgery*, 11(1), 30–35. <https://doi.org/10.1007/BF01658456>
- Simonetti, F. R., Dewar, R., & Maldarelli, F. (2014). Diagnosis of Human Immunodeficiency Virus Infection. In *Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases* (Eighth Edition, Vol. 1). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-4801-3.00122-3>
- Song, J. J. (2020). *Risk of Blood Transfusion during HIV / AIDS*. 2(2), 2020.
- Verra, F., Angheben, A., Martello, E., Giorli, G., Perandin, F., & Bisoffi, Z. (2018). A Systematic Review of Transfusion-Transmitted Malaria In Non-Endemic Areas. *Malaria Journal*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12936-018-2181-0>

# BAB 13

## PEMERIKSAAN IMUNOHEMATOLOGI PRE TRANSFUSI

dr. Devi Rahmadhona, Sp. PK

### A. Pendahuluan

Pemeriksaan imunohematologi pre transfusi dapat didefinisikan sebagai penggunaan prinsip dan pemeriksaan serologis untuk memastikan kompatibilitas dan mencegah reaksi transfusi hemolitik yang dimediasi oleh imunitas (Wolf, 2019). Bab-bab sebelumnya pada buku ini telah membahas konsep dasar, serologi golongan darah serta prosedur pemeriksaan secara spesifik. Bab ini akan membahas kegiatan pre transfusi, termasuk pengumpulan spesimen serta pemeriksaan pre transfusi dan kompatibilitas.

Pengendalian mutu pada pemeriksaan pre transfusi sangatlah penting. Kesalahan yang terjadi baik secara teknis, klerikal, metode pemeriksaan maupun peralatan yang tidak sesuai serta ketidakpatuhan pada standar prosedur operasional dapat menyebabkan ketidaksesuaian hasil dan menjadi penyebab terjadinya reaksi transfusi (Muhiddin, 2023).

Secara keseluruhan alur pelayanan transfusi darah dijelaskan pada gambar dibawah ini, dimana langkah pemeriksaan imunohematologi pre transfusi digambarkan dalam kotak berwarna (gambar 13.1.). Pemeriksaan yang dilakukan meliputi uji golongan darah pasien dan konfirmasi darah donor, uji silang serasi serta uji saring antibodi pasien untuk memastikan keamanan produk darah yang diberikan pada pasien sebagai resipien transfusi darah (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2015; Yazer and Delaney, 2017).

## DAFTAR PUSTAKA

- Karim, S. (2013) 'Pretransfusion Testing', in B.H.H.C.D.A.C.S.R.M. Shaz (ed.) *Transfusion Medicine and Hemostasis*. Elsevier, pp. 117-126. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397164-7.00019-7>.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2015) 'Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 91 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah', pp. 1-275. Available at: [http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk\\_hukum/PMK\\_No\\_91\\_ttg\\_Standar\\_Transfusi\\_Pelayanan\\_Darah\\_.pdf](http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No_91_ttg_Standar_Transfusi_Pelayanan_Darah_.pdf) (Accessed: 1 December 2023).
- Milkins, C. *et al.* (2013) 'Guidelines For Pre-Transfusion Compatibility Procedures In Blood Transfusion Laboratories', *Transfusion Medicine*, 23(1), pp. 3-35. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1365-3148.2012.01199.x>.
- Muhiddin, R.A. (2023) *Pemeriksaan Pra Transfusi*, [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/834/pemeriksaan-pra-transfusi](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/834/pemeriksaan-pra-transfusi).
- Sharma, S. *et al.* (2020) 'Prevalence of ABO, RhD and other clinically significant Blood Group Antigens among blood donors at tertiary care center, Gwalior', *Bali Medical Journal*, 9(2), pp. 437-443. Available at: <https://doi.org/10.15562/bmj.v9i2.1779>.
- Shaz, B.H. (2009) 'Pretransfusion Testing', in *Transfusion Medicine and Hemostasis*. Elsevier, pp. 93-101. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374432-6.00019-1>.
- Stoe, M. (2011) 'Pretransfusion Testing', in Quinley ED (ed.) *Immunoematology Principles & Practices*. Third. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, pp. 107-118.

- Wolf, L.A. (2019) 'Pretransfusion Testing', in D.M. Harmening (ed.) *Modern Blood Banking & Transfusion Practices*. Seventh. Philadelphia: F.A Davis, pp. 256–267.
- Yazer, M.H. and Delaney, M. (2017) 'Pretransfusion Testing and the Selection of Red Cell Products for Transfusion', in M.F.R.D.J.Y.M.H. Murphy (ed.) *Practical Transfusion Medicine*. Fifth. USA: Jhon Wiley & Sons Ltd, pp. 58–68.

# BAB

# 14

## JAMINAN MUTU PEMERIKSAAN IMUNOHEMATOLOGI

Siti Fatmawati, S.ST

### A. Pendahuluan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, mutu secara istilah merupakan kualitas yang digunakan untuk memenuhi atau melebihi harapan pelanggan. Jaminan mutu adalah tindakan sistematis atau terencana yang diperlukan untuk menawarkan keandalan yang memadai sehingga layanan atau produk tertentu akan terpenuhi persyaratan yang telah ditentukan (Lesmana, 2020).

Transfusi darah merupakan pengobatan yang digunakan untuk penyembuhan pasien. Proses transfusi tidak terlepas dari risiko komplikasi yang menimbulkan gejala klinis pada pasien. Gejala klinis yang timbul pada pasien bervariasi, mulai dari efek yang terjadi secara akut maupun efek yang akan muncul kemudian hari, yang bisa saja membahayakan kondisi pasien (WHO, 2021).

Mengingat adanya risiko dalam terapi transfusi, maka dilakukan pemeriksaan imunohematologi atau biasa dikenal dengan pemeriksaan pre-transfusi (Maharani and Noviar, 2018). Pemeriksaan imunohematologi pre-transfusi merupakan pemeriksaan laboratorium yang bertujuan untuk memilih darah atau komponen darah yang sesuai atau cocok, sehingga terapi transfusi darah dapat menyelamatkan jiwa dan tidak menimbulkan efek yang merugikan pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

- Blaney, K.D. and Howard, P.R. (2013) *Basic and Applied Concepts of Blood Banking and Transfusion Practices*. Third Edition. United States: Elsevier.
- Depkes RI (2008) *Pedoman Praktik Laboratorium Kesehatan yang Benar*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Lesmana, E. (2020) *Understanding and Implementing Quality Management System ISO 9001:2015*. Bogor: IPB Press.
- Maharani, E.A. and Noviar, G. (2018) *Imunohematologi dan Bank Darah*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Menteri Kesehatan (2015) *PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA Nomor 91 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah*. Indonesia.
- Mulyani, S. and Aryani (2019) *Manajemen Mutu Pelayanan Darah 2*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Mulyantari, N.K. and Yasa, I.W.P.S. (2016) *Laboratorium Pra Transfusi Update*. Denpasar: Udayana University Press.
- Praptomo, A.J. (2018) *Pengenalan Mutu Laboratorium Medis*. Yogyakarta: Deepublish.
- Riyanto (2014) *VALIDASI & VERIFIKASI METODE UJI Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Siregar, M.T. et al. (2018) *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik Kendali Mutu*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- WHO (2021) *Educational Modules on Clinical Use of Blood*. Geneva: WHO.
- WHO (2024) *Laboratory Quality Management System*. Lyon: WHO.



# BAB 15

## KONSEP K3 LABORATORIUM

Dr. Enny Khotimah, AMAK., SE., MM

### A. Pendahuluan

Menurut Undang-Undang Keselamatan Kerja No.1 Tahun 1970, setiap tenaga kerja berhak mendapatkan perlindungan keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional. Berdasarkan Undang-Undang, terdapat tiga tujuan utama pelaksanaan K3 di tempat kerja, meliputi :

1. Memberikan perlindungan dan jaminan keselamatan setiap tenaga kerja dan atau orang lain selama berada di lingkungan kerja
2. Memberikan jaminan agar masing-masing sumber produksi bisa dimanfaatkan secara aman dan efisien
3. Mendorong peningkatan produktivitas dan kesejahteraan nasional

Program K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) dirancang untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat bagi semua pekerja. Ini mencakup kebijakan, prosedur dan Tindakan yang diambil untuk memastikan bahwa risiko di tempat kerja diminimalkan dan Kesehatan pekerja dijaga.

Sumber Daya Manusia (SDM) sangat diperlukan untuk menjalankan aktivitas sebuah organisasi atau perusahaan, hubungan antara sumber daya manusia dengan Kesehatan dan keselamatan kerja mencakup berbagai aspek untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat dan produktif.

## DAFTAR PUSTAKA

Dedi Setiawan (2019) *Pengaruh Keselamatan Kerja dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan PT Putra Harapan Berjaya*. Medan : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dr. Sutanto, Dr. Boni Swadesi, Dewi Asmorowati (2020) *Manajemen Laboratorium*. Yogyakarta : Universitas Pembangunan Nasional" Veteran" Yogyakarta.

## TENTANG PENULIS



**Firdayanti, S.Si., M.Sc.**, lahir di Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara. Menekuni dunia pendidikan sejak tahun 2011 di kampus Politeknik Bina Husada Kendari. Gelar Sarjana diperolehnya dari Universitas Hasanuddin Makassar jurusan S1 Teknologi Laboratorium Kesehatan dan Magister diperolehnya dari Universitas Gadjah Mada (UGM) jurusan Ilmu Kedokteran Tropis. Sehari-hari menjadi Dosen dan Ketua Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Bina Husada Kendari.



**Desi Aryani, AMAK., SE., M.A** lahir di Jakarta, lulusan SMAK DITKESAD tahun 1994, S1 Ekonomi manajemen tahun 1996, Teknologi Laboratorium Poltekkes Jakarta III tahun 2003, Penulis juga menyelesaikan Pendidikan S2K3 tahun 2016. Penulis bekerja disalah satu Rumah Sakit di daerah Jakarta Timur, pengurus PATELKI DPC Jakarta Timur, PATELKI DPW DKI Jakarta, juga aktif mengajar di beberapa tempat. Menulis beberapa buku dan bahan ajar dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif untuk penerus masa depan bangsa.



**Evy Diah Woelansari, S.Si, M.Kes** lahir di Surabaya tanggal 21 Januari 1975. Menempuh pendidikan S2 Imunologi Universitas Airlangga Surabaya Saat ini bekerja sebagai Dosen di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Surabaya.



**Nining Ratna Ningrum, SSI., M.Biomedik.** lahir di Bandung, pada 5 April 1981. Ia tercatat sebagai lulusan Magister Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Wanita yang kerap disapa Ningrum ini adalah anak dari pasangan Ahmad (ayah) dan Rohmah (ibu). **Ningrum** merupakan dosen di Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis Fakultas

Ilmu dan Teknologi Kesehatan Universitas Jenderal Achmad Yani Cimahi.



**dr. Ima Arum Lestarini, MSi.Med., Sp.PK** lahir di Pemalang, Jawa Tengah, pada 09 September 1974. Tercatat sebagai lulusan Dokter, Spesialis Patologi Klinik dan Magister Biomedik di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro (UNDIP), dan saat ini tengah menempuh program Doktorat di Universitas Negeri Semarang (UNNES). Penulis adalah dosen aktif di Fakultas

Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Mataram sejak tahun 2003 sampai sekarang.



**Sabarina Elprida Manik, A.MAK, SKM, M.Pd**

Ketertarikan penulis terhadap ilmu pendidikan dan kesehatan dimulai pada tahun 2006 silam. Hal tersebut membuat penulis memilih untuk masuk ke Sekolah Menengah Kejuruan sebagai asisten pengajar. Kemudian Penulis melanjutkan tingkat pendidikan ke D3 di POLTEKKES

KEMENKES BANDUNG prodi Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) dan berhasil lulus pada tahun 2014. Dua tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S1k3 di prodi Kesehatan

Masyarakat di Universitas Respati Indonesia dan menyelesaikan pendidikan tahun 2016 . Kemudian, pada tahun 2017 penulis melanjutkan studi magister pendidikan di prodi MIPA(Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam) di Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia (PGRI) kemudian lulus pada tahun 2019 Saat ini dalam proses melanjutkan Program Doktor BIOMEDIS



**Zuraida, SKM., MKM** lahir di Jakarta, pada 24 April 1983. Jenjang Pendidikan Diploma III Analis Kesehatan ditempuh pada AAK Yayasan Pendidikan MH Thamrin Jakarta, Pendidikan S1 Kesehatan Masyarakat pada Universitas Indonesia. Pendidikan S2 Kesehatan Masyarakat di Universitas Indonesia.



**Atna Permana, M.Biomed, Ph.D** lahir di Sumedang, pada 08 Februari 1970. Ia tercatat sebagai lulusan Universitas Indonesia. Pria yang kerap disapa Atna ini adalah anak dari pasangan Tarya Suryatna H (ayah) dan Erumyati (ibu).



**dr. Lucia Sincu Gunawan, M.Kes** lahir di Surakarta, pada 12 Desember 1974. Penulis meraih gelar Sarjana Kedokteran UNS pada tahun 1997, serta lulus program Profesi Kedokteran di UNS tahun 1999 dan program Magister Kedokteran Keluarga di UNS tahun 2012. Penulis adalah seorang dokter yang berpengalaman di rumah sakit, laboratorium klinik dan masih menjalankan praktek mandiri,

sekaligus seorang dosen tetap di Program Studi D4 Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi sejak tahun 2015 hingga sekarang.



**Subur Wibowo, S.SiT., M.Biomed.** lahir di Pekalongan, pada 1 Mei 1976. Beliau tercatat sebagai lulusan Universitas Muhammadiyah Semarang prodi D-IV Analisis Kesehatan dan S2 Ilmu Biomedik di Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Laki-laki yang kerap disapa Subur ini adalah anak dari pasangan A. Chaeri (Ayah) dan Nur Amanah (Ibu). Saat ini, beliau aktif mengajar di Akademi Analisis Kesehatan Pekalongan dan menjadi pengurus di organisasi profesi baik DPC PATELKI Kota Pekalongan maupun DPW PATELKI Jawa Tengah. Di DPC PATELKI Kota Pekalongan, beliau menjabat sebagai ketua, sedangkan di DPW PATELKI Jawa Tengah sebagai ketua bidang pendidikan.



**dr. Ika Nurfitriah Tauhida**, lahir di Mataram, pada 15 Maret 1990. Ia tercatat sebagai lulusan Fakultas Kedokteran Universitas Mataram. Wanita yang kerap disapa Ika ini adalah anak dari pasangan Addinul Yakin (ayah) dan Tri Nuryanti (ibu). Selain menulis dan membaca, Ika memiliki hobi seni melukis dan *hand lettering*. Saat ini, Ika aktif sebagai dokter umum di Rumah Sakit Universitas Mataram.



**Sri Aprilianti Idris**, lahir di Kendari tanggal 25 April 1988. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Bina Husada Kendari. Menyelesaikan pendidikan S1 (2006-2010) pada Jurusan Teknologi Laboratorium Kesehatan, Universitas Hasanuddin di Makassar dan melanjutkan jenjang S2 (2013-2015) pada Jurusan Ilmu

Kedokteran Tropis, Universitas Gadjah Mada di Yogyakarta. Penulis menekuni bidang ilmu Parasitologi, Imunologi dan Mikrobiologi.

Penulis merupakan staf dosen Jurusan D3 Teknologi Laboratorium Medis dan mengampu mata kuliah Parasitologi, Imunohematologi dan Bank Darah, dan Mikrobiologi, sampai saat ini penulis aktif melakukan publikasi jurnal nasional maupun internasional.



**dr. Devi Rahmadhona, Sp. PK** lahir di Yogyakarta, pada 1 juli 1983. Ia tercatat sebagai lulusan dokter spesialis Patologi Klinik Universitas Airlangga Surabaya pada tahun 2018 dan saat ini sedang menempuh program Doktorat Ilmu Kedokteran di Universitas Airlangga. Penulis merupakan dosen di Fakultas Kedokteran Universitas Mataram dari tahun 2008 hingga sekarang.



**Siti Fatmawati, S.ST**, lahir di kota air, Lembuak Narmada, pada 7 Desember 1990. Merupakan alumni Poltekkes Kemenkes Mataram. Wanita dengan hobi jalan-jalan ini merupakan anak pertama dari pasangan M. Yunus Suhaimi (ayah) dan Siti Hafizah (ibu). Mba Ati, sapaan akrab wanita berjilbab ini, merupakan salah satu ATLM di Rumah Sakit Universitas Mataram. Imunohematologi dan

Bank Darah merupakan buku kompilasi pertamanya. Selain kesibukan sehari-hari di laboratorium, Mba Ati mengisi waktu luang dengan membaca novel, Agatha Christie adalah novelis favoritnya.



**Dr. Enny Khotimah, AMAK., SE., MM,**  
Lahir di Jakarta pada 18 Juni 1973.

Pada tahun 1993 sampai dengan tahun 2005 bekerja di Rumah Sakit Pondok Indah Jakarta Selatan. Pada tahun 2005 – 2007 Bekerja di Medika Plaza International Clinic. Tahun 2008-2009 Bekerja di Parahita Laboratorium Jakarta. Tahun 2012-2014 Bekerja di Rumah Sakit Premier Jatinegara. Tahun 2015-2018 Bekerja di Jakarta Kyoai Medical Service Jakarta. Tahun 2017 sampai sekarang bekerja sebagai Tenaga Pengajar di Universitas Binawan Jakarta .