

IDENTIFIKASI FAKTOR KEGAGALAN DONOR APHERESIS PADA TAHAP SELEKSI DI UNIT TRANSFUSI DARAH SIDOARJO

Oleh:

Sri Mudayatiningsih^{1*}, Tanto Hariyanto², Salma Amalia³

Endang Sri Dewi Hastuti Suryandari⁴

Teknologi Bank Darah Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang¹⁻³

Rekam Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang⁴

Mudayati69@gmail.com¹

ABSTRAK

Apheresis merupakan metode baru yang efektif dan aman dalam pengambilan komponen darah. Pengambilan darah donor apheresis ini mempunyai keuntungan yaitu mutu komponen darah lebih konsisten, kandungan biologis lebih besar dan kandungan leukosit lebih rendah, karena komponen yang tidak digunakan dikembalikan kedalam tubuh pendonor. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi faktor kegagalan donor apheresis pada tahap seleksi di Unit Transfusi Darah (UTD) di Sidoarjo. Metode deskriptif dengan data skunder yang diambil dari SIMDONDAR. Sampel semua pendonor apheresis yang mengalami kegagalan pada tahap seleksi sebanyak 56 responden. dari Januari sampai Desember 2023 di lihat dari Berat badan, usia, Tekanan darah, Kadar Haemoglobin, hct, plt, wbc, lipemik, analisis protein total (albumin dan IgG serta ketepatan jadwal donor. Hasil penelitian menunjukkan faktor kegagalan donor apheresis pada tahap seleksi akibat tekanan darah rendah (3%), tekanan darah tinggi (10,20%), Kadar Haemoglobin ≥ 17 gr/dl (3%) dan (30%) kadar Haemoglobin $\leq 12,5$ gr/dl, kadar hct $< 37\%$ (7,30%), kadar plt < 100 (10,20%) serta (5,80%) dengan kadar plt > 300 , kadar wbc $> 10,0$ (19,10%), kadar lipemik tinggi (1,50%) dan tidak sesuai jadwal donor (10,30%). Sedangkan hasil penolakan akibat berat badan, usia, analisis protein total berupa albumin dan IgG tidak didapatkan adanya penolakan.

Kata Kunci: *Pendonor, apheresis, faktor kegagalan*

ABSTRACT

This Apheresis is a new method that is effective and safe in taking blood components. Taking apheresis donor blood has the advantage of more consistent blood component quality, greater biological content and lower leukocyte content, because unused components are returned to the donor's body. The purpose of this study was to identify the failure factors of apheresis donors at the selection stage at the Blood Transfusion Unit (UTD) in Sidoarjo. Descriptive method with secondary data taken from SIMDONDAR. Samples of all apheresis donors who failed at the selection stage were 56 respondents. From January to December 2023, seen from body weight, age, blood pressure, hemoglobin levels, hct, plt, wbc, lipemic, total protein analysis (albumin and IgG and the accuracy of the donor schedule. The results of the study showed that the failure factors for apheresis donors at the selection stage were due to low blood pressure (3%), high blood pressure (10.20%), hemoglobin levels ≥ 17 gr / dl (3%) and (30%) hemoglobin levels ≤ 12.5 gr / dl, hct levels $< 37\%$ (7.30%), plt levels < 100 (10.20%) and (5.80%) with plt levels > 300 , wbc levels > 10.0 (19.10%), high lipemic levels (1.50%) and not according to the donor schedule (10.30%). While the results of rejection due to weight body, age, total protein analysis in the form of albumin and IgG did not show any rejection.

Keywords: *Donors, apheresis, failure factors*

A. PENDAHULUAN

Pentingnya ketersediaan darah di bank darah membutuhkan kesadaran masyarakat untuk berpartisipasi secara sukarela menyumbangkan darahnya. Upaya yang dilakukan unit transfusi darah (UTD) untuk mendapatkan pendonor sukarela dan tidak beresiko dengan sosialisasi melalui kampanye donor darah sukarela, pengerahan donor dan pelestarian donor. Selain itu juga membangun jejaring komunikasi dan kerjasama dengan semua komponen masyarakat. Keikutsertaan dinas atau instansi terkait merupakan bentuk kepedulian terhadap pemenuhan kebutuhan darah seperti yang dilakukan oleh pemerintah melalui Palang Merah Indonesia (PMI) sebagai bentuk kerjasama lembaga.(Lira et al.,2022) Ketersediaan darah yang memiliki mutu dan aman untuk ditransfusikan menjadi tanggungjawab UTD, maka dilakukan pengamanan pelayanan transfusi pada setiap kegiatan mulai dari pengerahan, pelestarian, pengambilan, pelabelan darah donor, pemeriksaan penyakit menular lewat transfusi darah, pengolahan darah, penyimpanan, pemusnahan, pendistribusian, penyaluran, penyerahan darah serta tindakan medis pemberian darah kepada pasien. Pengamanan pelayanan transfusi darah juga dilakukan pada pelayanan apheresis dan fraksionasi plasma. (Pongantung et al.,2022)

Perkembangan teknologi di masa sekarang digunakan untuk memenuhi kebutuhan stock darah. Pengambilan darah apheresis ini memiliki beberapa keuntungan yaitu komponen darah yang tidak digunakan dikembalikan kedalam tubuh donor dan mutu dari komponen darah lebih konsisten, kandungan biologis lebih besar bila dibandingkan komponen darah umumnya serta kandung jumlah leukosit lebih rendah. Satu kantong trombosit apheresis setara dengan 10 kantong trombosit biasa sehingga pasien tidak membutuhkan pendonor yang banyak , hal ini secara tidak langsung mengurangi resiko terjadinya reaksi transfusi darah dan reaksi imun. (Wahidayat & Adnani.,2017)

Persiapan donor apheresis ada perbedaan dengan donor darah reguler yaitu calon donor darah apheresis harus melakukan uji skrining antibody dan empat parameter infeksi menular lewat transfusi, konfirmasi golongan darah, pemeriksaan hematologi diantaranya haemoglobine harus $\geq 12,5$ gr/dl, hematokrit, eritrosit, leukosit dan jumlah minimal trombosit $150 \times 190 \mu\text{L}$. selanjutnya pengambilan darah sebanyak tiga sampai lima mililiter untuk pemeriksaan hematologi. Setelah hasil pemeriksaan keluar, calon pendon melakukan pengisian folmlir persetujuan (*informed consent*) kemudian akan dilakukan pengecekan kesehatan dan interpretasi hasil untuk persiapan donor apheresis. Proses donor

apheresis dilakukan diruangan khusus dan akan berlangsung selama 40 menit sampai dua jam. (Lira et al.,2022)

Donor darah apheresis merupakan metode baru yang aman dalam pengambilan komponen darah, mudah, lebih efektif daripada cara konvensional. Pengambilan darah dengan cara apheresis dapat diperoleh komponen darah berupa trombosit, sel darah merah, leukosit (limfosit,monosit,granulosit),plasma dan sel punca. Sedangkan komponen yang tidak terpakai akan dikembalikan kedalam tubuh pendonor. Satu kantong donor apheresis setara dengan enam sampai sepuluh kantong donor biasa. Dari segi waktu donor bagi pendonor apheresis dapat melakukan donor lebih banyak yaitu maksimal 24 kali pertahun dengan interval dua minggu sekali bila dibandingkan dengan donor reguler. Manfaat donor apheresis bagi pasien yang terganggu sistem pembekuan darah seperti pasien kanker, leukimia, kelainan darah serta pasien yang terjangkit demam berdarah.

Pendonor apheresis yang bisa menyumbangkan darah adalah calon donor yang sudah memenuhi kriteria seleksi donor dengan prosedur kondisi kesehatan umum baik, tidak sedang demam, batuk/flu, tidak sedang minum obat aspirin dan antibiotik dalam satu minggu terakhir, tekanan darah sistol 110-150 mmHG dan diastole 70-90 mmHg, berat badan minimal 55 Kg, kadar haemoglobin 12,5-17

gr/dl dan bersedia menandatangani *informed consent*. (Permenkes.,2015)

UTD PMI Sidoarjo melayani donor apheresis sejak tahun 2023 dengan menyiapkan empat alat khusus untuk tindakan apheresis. Proses pengamilan hanya diambil komponen darahnya saja misalnya plasmaferesis yaitu yang diambil hanya plasma darahnya saja, jika tromboferesis maka yang diambil trombositnya saja. Upaya penyediaan komponen darah trombosit dan plasma dengan menggunakan metode apheresis di UTD PMI Kabupaten Sidoarjo menggunakan sistem pemanggilan kepada calon pendonor yang memenuhi kriteria seleksi donor apheresis, anamnesis dokter atau petugas, serta pengukuran tanda-tanda vital seperti tekanan darah.

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan pengambilan darah apheresis oleh Wicaksono tahun 2023 dengan judul “ Profil donasi thrombopheresis di Unit Pelayanan Transfusi Darah RSUP dr. Sardjito Yogyakarta” metode yang digunakan diskriptif analitik dengan sampel 44 responden didapatkan hasil bahwa jumlah trombosit pradonasi dan volume produk thrombopheresis berkorelasi positif dengan yield produk thrombopheresis, tetapi produk thrombopheresis tidak berkorelasi dengan efikasi transfusi. Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa thrombopheresis sangat efektif dan menjadi suatu hal penting untuk mencegah mortalitas dan morbiditas pada

pasien trombositopeni dengan resiko perdarahan tinggi. Hal ini karena kualitas yield produk thrombopheresis yang baik akan berefek pada kenaikan trombosit pasca transfusi dan secara tidak langsung akan memperbaiki kondisi pasien. Jumlah trombosit pradonasi dari aspek pendonor mempengaruhi kualitas produk thrombopheresis. Volume produk thrombopheresis dari aspek prosedur mempengaruhi yield produk thrombopheresis. Artinya bahwa yield produk thromboperesis tidak berkorelasi dengan kenaikan trombosit psaca transfusi. (Aditya W.,2013)

Perbandingan hasil pemeriksaan kontaminasi bakteri pada produk thrombocyte Consentrat (TC) metode konvesional dan aphresis seperti penelitian yang dilakukan oleh Aidin dan Resti tahun 2019 dengan metode diskriptif komparatif pendekatan retrospektif menjelaskan bahwa apheresis merupakan metode baru untuk pembuatan produk TC secara aseptis, metode apheresis dianggap lebih aman dibandingkan metode konvensional yang memiliki peluang kontaminasi bakteri lebih tinggi. Hasil penelitian dari 48 sampel produk TC dari metode apheresis tidak ada yang mengalami kontaminasi bakteri. Kesimpulannya bahwa pemeriksaan kontaminasi bakteri pada produk TC konvensional maupun apheresis memberikan hasil yang sama baiknya namun metode apheresis terbaik. (Kusmiati, Meti et al.,2022)

B. TINJAUN PUSTAKA

a. Pengertian Kepuasan

Donor apheresis merupakan metode baru dalam donor darah yang aman dalam pengambilan komponen darah dan lebih efektif. Standart pelayanan transfusi darah dijelaskan bahwa apheresis adalah mengambil satu atau lebih komponen darah dengan mengembalikan komponen yang tidak diinginkan kepada pendonor melalui media alat atau mesin apheresis. Pada prosedur apheresis komponen darah yang diambil hanya komponen yang diperlukan misalnya platelet atau trombosit. (PMK 91.,2015)

Prosedur apheresis pendonor harus dilakukan pemeriksaan dengan pengambilan sampel sebanyak 3 sampai 5 ml untuk pemeriksaan hematologi dan screening antibody, setelah hasil pemeriksaan diketahui yaitu analisis protein total termasuk albumin dan igG serta jumlah trombosit minimal $150 \times 190 \mu\text{L}$ maka, pendonor akan melakukan pengisian informed consent selanjutnya dilakukan pengambilan darah donor secara apheresis selama 1 sampai 2 jam. Pada saat pengambilan darah berlangsung, petugas harus monitoring selama 15 menit. Adapun prosedur pengambilan darahnya adalah darah diambil dari vena kedalam sebuah tube yang langsung dihubungkan ke mesin. Mesin akan

menghitung waktu pengambilan dan ditampilkan pada monitor mesin apheresis berdasarkan tinggi dan berat badan pendonor, nilai Hb, Hct, dengan syarat tambahan analisis protein total termasuk albumin, igG dan jumlah trombosit bila yang akan diambil komponen trombositnya. Mesin ini juga mempunyai kemampuan yang sangat cepat dalam memutar.(Roosarjani et al.,2020) Keuntungan donor apheresis dan lebih efektif dan efisien karena dapat mengontrol volume dan dosis komponen secara otomatis, mutu komponen darah seperti trombosit, plasma lebih konsisten dan kandungan lebih besar karena komponen yang tidak dibutuhkan akan dikembalikan lagi kedalam tubuh pendonor. Selain itu dapat menurunkan resiko reaksi transfusi karena adanya sensor khusus pada mesin apheresis untuk mengidentifikasi batas komponen plasma yang mengandung trombosit dan komponen seluler darah, mengurangi risiko reaksi FNHTR, kontaminasi bakteri, malaria dan CMV. Disamping itu lebih sedikit paparan dari pendonor terhadap pasien karena komponen darah didapatkan langsung dari donor tunggal. Sehingga mengurangi risiko infeksi bakteri, virus melalui transfusi dan mengurangi sensitisasi HLA.(Simon.,1994)

Beberapa kegunaan donor apheresis yaitu biaya penggunaan peralatan yang sangat tinggi karena menggunakan mesin yang diimpor dengan biaya yang tinggi, membutuhkan

petugas yang terlatih khusus karena proses apheresis rumit dan memerlukan kehati-hatian, tidak sesuai untuk kebutuhan tranfusi dengan komponen yang dibutuhkan lebih sedikit karena 1 kantong apheresis setara dengan 10 kantong donor konvensional, ketersediaan pendonor yang terbatas karena membutuhkan persyaratan khusus. (Simon.,1994)

Beberapa efek samping yang dirasakan oleh pendonor apheresis biasanya merasakan ketidaknyamanan selama proses pengumpulan darah, bisa terjadi kedinginan selama prosedur, tekanan darah rendah saat darah dikeluarkan, kram otot karena kalsium dalam darah rendah dan kadar elektrolit tubuh tidak seimbang, kesemutan disekitar bibir dan hidung saat prosedur. Reaksi ini disebabkan oleh antikoagulan yang digunakan dalam prosedur. Bisa juga terjadi perdarahan dan kecenderungan untuk berdarah karena faktor pembekuan telah hilang, mengalami infeksi karena sistem kekebalan tubuh agak ditekan ketika antibody dikeluarkan. (Pamungkas et al.,2022)

Kriteria seleksi donor apheresis disesuaikan dengan kondisi sekitar dan dipertimbangkan dengan sebaik baiknya. Pendonor harus memenuhi kriteria seleksi donor termasuk gaya hidup dan riwayat kesehatan. Pendonor harus diperiksa secara rahasia terhadap syarat atau kriteria seperti pemeriksaan fisik sederhana dan peninjauan

informed consent yang telah diisi, sehat jasmani dan rohani yaitu kondisi fisik cukup nutrisi dan tidak stres, berusia 17 -65 tahun bila usia pendonor kurang atau lebih muda dapat menyebabkan efek samping reaksi vasovagal dengan gejala pingsan, disamping itu usia lebih muda membutuhkan zat besi lebih tinggi sehingga pendonor beresiko mengalami defisiensi zat besi lebih besar, sedangkan usia lebih atau 60 tahun keatas membutuhkan perhatian khusus berdasarkan kondisi kesehatannya. (Septiana et al.,2021). Berat badan minimal ≥ 55 kg pada pria dan 60 kg pada wanita seseorang yang memiliki berat badan yang kurang digambarkan memiliki jumlah darah sedikit, sehingga dikhawatirkan tidak bisa menoleransi dapat menyebabkan lemas dan pusing pengambilan darah saat proses donor. (Alvira & Danarsih.,2016). Tekanan darah sistolik 90-160 mmHg dan diastolik 60-100 mmHg, orang dengan tekanan darah lebih tinggi atau rendah tidak boleh melakukan donor darah karena memiliki efek samping yang tidak baik yaitu tekanan darah tinggi atau hipertensi bila melakukan donor dikawatirkan akan terjadi gangguan perfusi atau penyerapan oksigen dalam tubuh terutama pada bagian otak. Sedangkan orang dengan hipotensi mengakibatkan lemas, pusing dan pingsan. Kadar Hb 12,5-17 g/dl, kadar hb rendah menandakan tubuh dalam kondisi anemia yang bisa disebabkan oleh kehilangan

darah, gangguan perfusi ginjal dan sumsum tulang, paparan radiasi, atau kekurangan nutrisi seperti zat besi, folat, vitamin B12. Donor dengan Hb tinggi dapat menggambarkan kondisi polisitemia vera dan skunder yang berpengaruh pada kualitas produk darah serta dapat meningkatkan reaksi vasovagal pada donor. (Cahyanur & Rinaldi.,2019). Jumlah trombosit 150 ribu/mm³, maksimal 400 ribu/mm³, pendonor yang mempunyai nilai trombosit kurang dari 150 ribu/mm³ merupakan kondisi trombositopenia yang dapat bermanifestasi perdarahan spontan sehingga menjadi kedaruratan hematologi dan dapat memengaruhi proses pengumpulan darah terhambat sehingga luka terus mengeluarkan darah karena tidak terjadi pembekuan. Jika jumlah trombosit tinggi dapat memicu terjadinya trombus yang mengakibatkan infeksi dan peradangan. (Sianipar.,2014). Dan disarankan berjenis kelamin laki-laki atau perempuan yang belum pernah hamil karena ada human leukocyte antigen (HLA), yang beresiko terjadinya alergi pada penerima transfusi darah.(Judajana.,2018)

Jarak pengambilan minimal 2 minggu setelah pengambilan donor apheresis yang terakhir, tetapi khusus untuk eritroferesis minimal 8 minggu sekali, untuk plasmaferesis minimal 1 minggu sekali dan 1 bulan dari donor darah konvensional. Disamping itu disarankan pernah melakukan donor darah

WB, karena proses apheresis memakan waktu yang cukup lama yaitu 90-150 menit. Tidak sedang mengkonsumsi obat yang mengandung aspirin selama 48 jam sebelum donor karena dapat mengganggu zat proses pembekuan darah. (Madao et al.,2014). Pendoron tidak dalam kondisi pengobatan jantung, darah tinggi, kolesterol, flu, demam.

Hasil uji saring IMLTD harus negatif minimal satu kali penyumbangan darah lengkap yaitu pendonor pernah melakukan donor darah dan hasil IMLTD negatif. Hasil pemeriksaan skrining antibody harus negatif untuk meminimalisir adanya antibody ireguler yang dapat menyebabkan reaksi transfusi tipe lambat berupa lisisnya sel darah merah pada transfusi selanjutnya ditandai dengan adanya penurunan Hb dan peningkatan kadar bilirubin.

Beberapa kondisi yang tidak diijinkan untuk donor yaitu : anemia, jaundice, sianosis, dispnea, ketidakstabilan mental, alkohol atau keracunan obat. Sedangkan kondisi medis memerlukan penolakan permanen yaitu kanker atau penyakit keganasan, Creutzfeldt-jakob Disease, Diabetes, obat-obatan, penyakit jantung dan pembuluh darah, kondisi infeksius, Xenotransplantation, alergi, penyakit auto imun, tendensi perdarahan normal, penyakit hati dan polycythemia vera

C. METODE

Jenis penelitian ini adalah deskriptif survey dengan variabel tunggal. Variabel tunggal

Jenis Penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. sampel penelitian adalah seluruh pendonor apheresis di UTD PMI Kabupaten Sidoarjo yang mengalami kegagalan seleksi donor apheresis.

Variabel penelitian adalah sesuatu yang menjadi pokok terpusat dalam suatu penelitian yang memberikan pengaruh untuk hasil penelitian. Sehingga dapat ditarik kesimpulannya. Variabel dalam penelitian ini adalah faktor penyebab kegagalan donor apheresis dari faktor jenis kelamin, jenis pendonor, golongan darah, usia

Instrumen yang digunakan oleh peneliti yaitu data skunder berupa lembar ceklist yang digunakan pedoman untuk mengambil data skunder yang berisi variabel faktor-faktor kegagalan seleksi donor apheresis di UTD PMI Kabupaten Sidoarjo pada tahun 2023.

Metode pengumpulan data adalah observasi untuk mengetahui faktor kegagalan donor apheresis dari rekapan data SIMDONDAR tentang tertolaknya donor darah apheresis di UTD Sidoarjo. Dalam penelitian ini sebelum melakukan analisis data tentunya perlu dilakukan tahap pengolahan data terlebih dahulu. Tahap pengolahan data dalam penelitian ini antara lain: Reduksi data berarti membuat rangkuman, memilih hal-hal pokok, mencari tema dan pola, melakukan kegiatan penyederhanaan, serta memfokuskan pada hal-hal penting memilih hal

utama sebagai inti dari penelitian. Data data yang direduksi akan memberikan gambaran yang lebih spesifik dan mempermudah peneliti melakukan pengumpulan data selanjutnya serta mencari data tambahan jika diperlukan, Penyajian data, peneliti mengembangkan deskripsi dari data yang ada untuk selanjutnya digunakan untuk menarik kesimpulan dan pengambilan tindakan. Penyajian data dikemas dengan bentuk teks naratif dan tabel yang bersifat informatif dilakukan agar data hasil reduksi terorganisasikan tersusun dalam pola hubungan, sehingga mudah dipahami, Penarikan kesimpulan berdasarkan temuan dan melakukan verifikasi data. Peneliti mencari makna setiap gejala yang diperoleh berdasarkan data di lapangan, mencatat yang berkaitan, dan data pendukung lainnya.



Gambar.1 Metode Penelitian

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang faktor yang menyebabkan tertolanya donor apheresis ditahap seleksi donor di UTD PMI Kabupaten Sidoarjo yang meliputi jenis kelamin, jenis pendonor, golongan darah, usia. Pemeriksaan serologi, skrening antibody, berat

badan, analisis protein, igG.

Tabel 1. Karakteristik Umum Subyek Penelitian pendonor apheresis di UTD PMI Kabupaten Sidoarjo Tahun 2023

No	Karakteristik umum	N	Presentase (%)
1.	Jenis kelamin		
	a. Laki-laki	54	96
	b. Perempuan	2	4
2.	Golongan darah		
	a. A	19	34
	b. B	19	34
	c. O	10	18
	d. AB	8	14,2
3	Usia (Tahun)		
	a. 18	-	-
	b. 18-24	2	3,5
	c. 25-44	27	48,2
	d. 45-64	27	48,2
Total		56	100%

Berdasarkan Tabel 1. Menunjukkan bahwa jumlah pendonor yang terbanyak 54 (96%) pendonor laki-laki, kategori golongan darah terbanyak 19 (34%) jenis golongan darah A dan B. Sedangkan kelompok usia terbanyak 27 (48,2%) pada rentang usia 25-44 dan 45- 64 tahun.

Tabel 2. Faktor penyebab tertolaknya pendonor apheresis di UTD PMI Kabupaten Sidoarjo tahun 2023

No.	Faktor Penolakan	N	Presentase (%)
1.	Berat badan	0	0
2.	Tekanan darah rendah	2	3
3.	Tekanan darah tinggi	7	10,20
4.	Kadar Hb >17 gr/dl	2	3
5.	Kadar Hb ,	20	30

6.	12,5 gr/dl Kadar Hct ,37%	5	7,30
7.	Kadar PLT ,100	7	10,20
8.	Kadar PLT >300	4	5,80
9.	Pemeriksaan IMLTD Reaktif	0	0
10.	Pemeriksaan skrining antibody positif	0	0
11.	Analisis protein total (albumin & igG)	0	0
12.	Kadar WBC >10,0	13	19,10
13.	Kadar WBC < 4,00	0	0
14.	Kadar Lipemik tinggi (plasma keruh)	1	1,50
15.	Belum jadwal donor	7	10,30
Total		68	100

Berdasarkan Tabel 2. Menunjukkan bahwa faktor penyebab gagal seleksi tertinggi 20 (30%) adalah kadar Hb kurang dari 12,5 gr/dl sedangkan 1 (1,50%) adalah faktor lipemik tinggi atau keruh. Sedangkan tidak ada faktor penolakan donor apheresis karena faktor berat badan, usia dan analisis protein total berupa albumin dan igG.

1. Hasil identifikasi faktor penolakan seleksi donor apheresis di UTD PMI Sidoarjo

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, calon pendonor apheresis tidak didapatkan adanya kegagalan seleksi donor yang disebabkan berat badan, usia dan pemeriksaan, analisis protein total yaitu albumin dan igG. Karena calon pendonor apheresis telah dipersiapkan terlebih dahulu, sehingga bila ada calon pendonor apheresis yang tidak memenuhi standar akan mengalami penolakan lebih awal sebelum dilakukan tahapan seleksi selanjutnya. Uji skrining antibody dan empat parameter IMLTD, konfirmasi golongan darah, pemeriksaan hematologi meliputi pengecekan kadar Hb minimal $\geq 12,5$ gr/dl, hematokrit, eritrosit, leukosit dan analisis protein total (albumin dan igG) serta jumlah minimal trombosit $150 \times 190 \mu\text{L}$, serta pengambilan darah sebanyak tiga sampai lima mililiter

2. Tekanan Darah

Penolakan pada faktor tekanan darah karena syarat donor darah sesuai dengan PMK 91 tahun 2015 menyatakan bahwa pendonor apheresis dapat mendonorkan darahnya jika memiliki tekanan sistolik 90-160 mmHg dan diastolik 60-100 mmHg. Hasil penelitian didapatkan 7 (10,20%) responden mengalami tekanan darah tinggi. dikatakan tekanan darah tinggi terjadi suatu peningkatan tekanan darah didalam arteri dan dikatakan tinggi jika pada saat duduk tekanan sistolik mencapai 140 mmHg atau lebih dan diastolik 90 mmHg atau lebih atau keduanya. Penolakan akibat tekanan darah

tinggi didapatkan pada usia pendonor dewasa muda ≥ 45 tahun. Jenis kelamin juga menjadi faktor penyebab terjadinya tekanan darah tinggi yang tidak terkontrol. Hasil penelitian data umum tentang jenis kelamin terbanyak adalah laki-laki, dimana seorang pria sering mengalami tanda-tanda hipertensi pada usia akhir 30 an. Sedangkan wanita sering mengalami hipertensi setelah menopause, tekanan darah pada wanita khususnya sistolik akan meningkat lebih tajam sesuai usia yaitu setelah 55 tahun akan mempunyai resiko lebih tinggi untuk menderita hipertensi. Salah satu penyebab adalah perbedaan hormon kedua jenis kelamin. Produksi hormon estrogen menurun saat menopause, sehingga menyebabkan elastisitas pembuluh darah berkurang dan menyebabkan tekanan darah meningkat. (Aristoteles.,2018). Beberapa faktor pencetus hipertensi pada laki-laki atau perempuan adalah merokok, kurang olah raga, kafein, kolesterol tinggi (Sundari & Bangsawan.,2018). Pada penelitian juga didapatkan hasil tekanan darah rendah 2 (3%) responden. Dengan keadaan tekanan arteri sistolik <90 mmHg dan diastolik < 60 mmHg yang berdampak pusing, lemas, letih, sakit kepala ringan, nafas pendek dan nyeri dada, denyut jantung yang tidak beraturan, mual dan muntah. Banyak faktor yang bisa menyebabkan kondisi tersebut diantaranya penyakit jantung, kelainan endokrin, perdarahan, dehidrasi, defisiensi nutrisi, anafilaksis, tekanan emosi yang

berat, sepsis dan obat yang digunakan untuk menurunkan tekanan darah tinggi.

3. Hemoglobine

Hasil penelitian yang tertolak karena Hb rendah dan Hct $< 37\%$ senayak 5 (10,20%). Kadar Hb mempunyai keterkaitan dengan kadar Hct. Kadar Hb rendah dapat berpengaruh pada donor darah yang menyebabkan terjadinya sakit kepala dan sesak nafas karena kekurangan zat besi. Kondisi ini apabila donor akan menyebabkan defisiensi zat besi pasca donor darah. beberapa faktor yang memengaruhi kadar hemoglobin, yaitu faktor jenis kelamin, kegiatan, asupan makanan dan tempat tinggal di daerah ketinggian yang tinggi (high altitude) merupakan faktor perancu pengukuran kadar hemoglobin. (Sidarti Soehita et al., 2015). Nilai hematokrit memiliki korelasi positif dengan kadar hemoglobin. Hematokrit adalah volume semua eritrosit dalam 100 ml darah yang dipisahkan dari plasma dengan memutarnya di dalam tabung khusus yang nilainya dinyatakan dalam persen dalam volume darah. Nilai normal pemeriksaan hematokrit pada wanita dewasa 37-47%. Nilai Hct $< 20\%$ dapat menyebabkan gagal jantung hingga kematian, sedangkan Hct $>50\%$ terkait pembekuan darah spontan. Nilai hematokrit yang rendah disebut juga dengan anemia. (Wewe et al., n.d.)

Komponen darah anemia jika di transfusikan akan menyebabkan reaksi transfuse. Transfusi sel darah merah seharusnya

diindikasikan untuk mengganti darah atau mempertahankan kadar oksigen normal yang diedarkan ke organ dan jaringan. Akan tetapi pada komponen darah seseorang yang mengalami anemia kondisi jumlah sel darah merah dan hemoglobin berkurang, Anemia adalah gejala dari kondisi yang mendasari, seperti kehilangan komponen darah, elemen tidak adekuat atau kurangnya nutrisi yang dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah yang mengakibatkan penurunan kapasitas pengangkut oksigen darah, sehingga oksigen tidak tersuplai dengan baik, pasien transfusi akan lemas dan pucat. Penggunaan produk darah yang tidak rasional dan tidak tepat indikasi akan sangat merugikan. Penanganan pada seseorang yang mengalami anemia yaitu pemberian tablet tambah darah, edukasi terkait konsumsi makanan yang mengandung zat besi, konsumsi vitamin B12 dan asam folat, serta edukasi mengenai pola hidup sehat dan bersih. (Arumsari, 2008) Dari penelitian yang dilakukan juga didapatkan kadar hemoglobin yang tinggi dengan kadar >17 g/dL sebanyak 3 orang. Hemoglobin merupakan salah satu komponen sel darah merah yang berupa protein terkonjugasi yang berfungsi untuk mentransportasikan oksigen dan karbondioksida. Hemoglobin dapat digunakan untuk mengetahui apakah seseorang mengalami kekurangan darah atau tidak, dengan mengukur kadar hemoglobin. Hemoglobin yang tinggi

dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Penyebab kadar hemoglobin yang tinggi paling sering terjadi ketika tubuh membutuhkan peningkatan kapasitas pembawa oksigen, hal ini bisa karena perokok, penyakit paru, mengkonsumsi obat-obatan tertentu, dan tinggal didataran tinggi.

Seseorang dengan kadar hemoglobin tinggi atau biasa disebut polisitemia vera tidak diperbolehkan untuk melakukan donor darah dikarenakan sumsum tulang akan membuat terlalu banyak sel darah merah yang menyebabkan darah menjadi terlalu tebal. Hal ini berpengaruh pada komponen darah yang akan ditransfusikan. Peningkatan sel darah merah yang bersirkulasi sebenarnya merupakan respon kompensasi untuk meningkatkan transport oksigen ke jaringan agar suplai oksigen ke jaringan adekuat, namun peningkatan viskositas serum ini malah akan mengurangi kecepatan aliran darah dan perfusi ke jaringan serta gangguan penghantaran oksigen ke jaringan, sehingga akan muncul gejala seperti sakit kepala, gangguan penglihatan, kehilangan konsentrasi, parestesia, kelemahan otot dan lemas. (Puspitasari & Harimurti, 2010). Penanganan untuk polisitemia vera yaitu dilakukan dengan cara plebotomi dan pemberian aspirin pada semua pasien baik laki-laki maupun perempuan tanpa memperhatikan klasifikasi faktor risiko. Plebotomi dilakukan hingga

hematokrit di bawah angka 45%, dan aspirin diberikan dengan dosis 40 – 100 mg sehari sekali. (Wijaya, 2020)

4. Trombosit

hasil pemeriksaan hematologi sebelum donor apheresis, didapatkan juga kadar PLT rendah atau kadar trombosit rendah sebanyak 7 orang. Trombosit rendah atau trombositopenia merupakan sebuah kondisi yang menggambarkan penurunan kadar trombosit di dalam tubuh. Jumlah trombosit darah normal dalam populasi umum adalah 150.000 – 450.000 / μ l ; 5% populasi normal akan memiliki hitung trombosit di luar rentang nilai normal. Trombosit atau yang sering disebut juga sebagai platelet (keping darah) berfungsi penting dalam tubuh manusia untuk membantu proses pembekuan darah sehingga perdarahan berlebihan tidak terjadi. Trombositopenia dapat disebabkan oleh berbagai keadaan antara lain Systemic Lupus Erythematosus (SLE) seperti Lupus dan Idiopathic Thrombocytopenic Purpura (ITP). Seseorang yang mengalami trombositopenia dilarang untuk melakukan donor darah dikarenakan jika komponen darahnya didonorkan dapat trombositopenia dapat menimbulkan perdarahan yang berkepanjangan setelah trauma maupun perdarahan spontan seperti purpura atau perdarahan mukosa. Meskipun jumlah trombosit dibawah rentang normal, tetapi perdarahan

umumnya tidak terjadi jika trombosit masih diatas 50.000/ μ l. Jika jumlah trombosit berkisar antara 20.000-30.000/ μ l maka dapat terjadi perdarahan meskipun hanya karena trauma ringan. Perdarahan spontan dengan resiko fatal bisa terjadi jika jumlah trombosit menurun sampai kurang dari 10.000/ μ l meskipun tanpa trauma. Penanganan pada trombositopenia yaitu diperlukan sejumlah pemeriksaan untuk memastikan penyebab trombositopenia tersebut, diantaranya yang sering dimintakan adalah pemeriksaan aspirasi sumsum tulang, pemeriksaan PAIgG (platelet associated IgG) dan pemeriksaan petanda DIC. Pemeriksaan aspirasi sumsum tulang memberikan informasi tentang jumlah megakariosit derajat produksi trombosit di sumsum tulang sehingga sangat penting Ketika digunakan dalam menegakkan kasusanemia aplastik namun teknik ini bersifat invasi. (Muzadzi, 2013)

Dalam penelitian yang dilakukan, juga terdapat penolakan yang terjadi karena kadar PLT tinggi sebanyak 6 orang. Trombositosis atau trombositemia adalah kondisi ketika kadar trombosit dalam tubuh terlalu tinggi. Untuk orang dewasa, jumlah trombosit normal berkisar 150-450 $\times$ 10⁹/L atau 150.000-450.000 platelet (trombosit) per mikroliter darah. Pada kondisi trombositemia, kadar trombosit melonjak tinggi terjadi akibat adanya kelainan pada sel induk di sumsum tulang, tempat trombosit diproduksi. Akan tetapi, penyebab pasti dari trombosit

tinggi ini tidak diketahui. Pada trombositosis sekunder, kadar trombosit dapat naik ketika ada gangguan kesehatan atau penyakit lain yang menjadi faktor pemicu trombosit menjadi tinggi. Sekitar 35% pasien trombositosis biasanya memiliki penyakit kanker paru, sistem pencernaan, payudara, rahim, dan limfoma. Seseorang dengan trombositosis tidak diperbolehkan untuk mendonorkan darahnya dikarenakan akan menyebabkan komplikasi saat darah ditransfusikan. Bila jumlah trombosit terlalu banyak, beberapa masalah kesehatan bisa terjadi. Contohnya seperti stroke, serangan jantung, atau pembekuan di pembuluh darah.. Jumlah trombosit yang tinggi merupakan salah satu predictor dari keganasan kanker. Trombositosis dapat mempengaruhi perkembangan kanker melalui mekanisme seperti perlindungan terhadap sel tumor dan produksi faktor - faktor pertumbuhan serta enzim tertentu, seperti asam lisofosfatidat, Metalloproteinase Matrix (MMP), timidin fosforilase, dan faktor pertumbuhan endotel pembuluh darah (vascular endothelial growth factor/VEGF), yang berperan dalam angiogenesis, invasi, dan metastasis sel tumor. (Kusuma et al., 2023) Penanganan dari trombositosis yaitu pengobatan dengan cara pemberian obat penurun jumlah trombosit, pemberian aspirin, obat sitoreduksi pada pasien risiko tinggi dan transplantasi sumsum tulang. (Pebrianti et al.,

2022)

5. Pemeriksaan Kadar WBC

Berdasarkan penelitian didapatkan juga kadar wbc tinggi sebanyak 14 orang. Kadar sel darah putih tinggi atau yang biasa disebut dengan leukositosis adalah kondisi dimana leukosit terlalu banyak. Leukosit dapat mendeteksi adanya infeksi yang disebabkan oleh bakteri dan virus, serta dapat melihat kekebalan tubuh dan mendeteksi potensi terjadinya alergi, karena leukosit berperan dalam sistem pertahanan tubuh. Jumlah leukosit normal pada orang dewasa adalah 3200 sampai dengan 10.000 sel/mm³ peningkatan jumlah leukosit menunjukkan adanya proses infeksi atau radang akut. Peningkatan jumlah leukosit menunjukkan adanya proses infeksi atau radang akut seperti penyakit pneumonia, meningitis, apesdiksis, tuberculosis dll. Selain itu juga dapat disebabkan oleh obat- obatan dan konsumsi rokok yang tinggi. Pada penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pendonor apheresis terbanyak berjenis kelamin laki – laki yang mayoritas adalah perokok. Kandungan radikal bebas dari asap rokok dapat menyebabkan stres oksidatif pada sel. Sehingga terjadilah aktivasi leukosit, diantaranya neutrofil, monosit, limfosit, eosinofil dan basophil sebagai penanda inflamasi. Peningkatan pada jenis-jenis sel ini terutama menyebabkan inflamasi di paru-paru akibat pembentukan

sitokin dan interleukin sebagai penanda inflamasi. (Ardina & Soraya, 2019)

Seseorang dengan leukositosis tidak diperbolehkan untuk melakukan donor darah, hal ini dikarenakan kadar leukosit yang tinggi menandakan bahwa ada sesuatu yang tidak normal pada tubuh seseorang. Peningkatan jumlah sel darah putih ini menandakan ada proses infeksi di dalam tubuh, sehingga komponen darah abnormal dan tidak dapat didonorkan dikarenakan akan memberi efek yang tidak baik pada pasien transfuse akibat suatu infeksi dari kuman atau virus yang menyerang, masuk kedalam tubuh dan mengaktifkan sistem imun. (Dareh, 2020). Leukositosis memerlukan penanganan awal yang tepat untuk mengurangi terjadinya komplikasi / penyulit. Namun, tidak ada pengobatan khusus untuk leukositosis, pengobatan ditujukan pada penyebab yang mendasarinya. Beberapa contoh perawatan terkait kadar leukosit yang tinggi yaitu antihistamin untuk mengurangi gejala peradangan, obat flu untuk meredakan sakit tenggorokan, hidung tersumbat, dan pilek, asetaminofen atau obat antiinflamasi nonsteroid (NSAID) seperti ibuprofen atau naproxen untuk mengurangi demam, pembengkakan, dan nyeri, steroid atau obat antiinflamasi lainnya untuk mengurangi peradangan. (Gayatri, 2017)

6. Plasma Keruh (Lipemik)

Hasil penelitian yang dilakukan didapatkan

juga penolakan donor apheresis karena lipemik (plasma keruh) sebanyak 1 orang. Plasma lipemik pada prinsipnya disebabkan oleh partikel lipoprotein. Partikel lipoprotein ada yang berukuran sedang sampai berukuran kecil seperti Very Low Density Lipoprotein (VLDL), High Density Lipoprotein (HDL) dan trigliserida juga dapat menyebabkan kekeruhan sampel tetapi bukan merupakan penyebab utama kekeruhan pada serum lipemik. Penyebab lipemik paling sering adalah waktu yang terlalu singkat antara makan dengan pengambilan darah dan hal ini sulit dihindari.

Spesimen lipemik dapat mengganggu pemeriksaan oleh karena mengganggu pembacaan spektrofotometri, interaksi dengan analit yang diperiksa secara fisik dan kimiawi, dan juga mengganggu reaksi antigen-antibodi pada pemeriksaan imunoserologi. Faktor gaya hidup seperti kebiasaan merokok, alkohol, serta makanan yang mengandung banyak lemak dapat dapat menaikkan resiko kekeruhan pada darah. (Sabban et al., 2023).

Serum lipemik dapat ditangani dengan beberapa cara, salah satunya melalui pendinginan selama 12 sampai 16 jam yang akan memberikan informasi yang cepat mengenai kadar kilomikron dan VLDL serum dengan kadar trigliserida berlebihan, namun cara pendiaman yang dilakukan terhadap serum lipemik tidak dianjurkan karena akan menunda waktu pemeriksaan. (Alde Fajar

Pambudi, Subrata Tri Widada, 2017)

7. Pemeriksaan Uji Saring IMLTD

Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa dari sampel calon donor apheresis tidak ada reaktif IMLTD dan positif skrining antibody dimana hal tersebut sudah sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh Permenkes No. 91 Tahun 2015. Hasil reaktif IMLTD dan skrining antibody pada donor darah apheresis memang lebih sedikit dibandingkan reaktif IMLTD dan skrining antibody positif pada donor darah konvensional. Menurut penelitian yang telah dilakukan DI UDD PMI Kabupaten Kudus tahun 2022, pendonor darah konvensional dengan hasil reaktif IMLTD berjumlah 111 orang. (Adi et al., 2023) Sedangkan, menurut penelitian yang telah dilakukan di UTD PMI Yogyakarta, hasil reaktif IMLTD pada pendonor darah apheresis berjumlah 1 orang. (Supadmi et al., 2021). Penelitian yang dilakukan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar dan Unit Donor Darah PMI Makassar, pada pendonor darah konvensional didapatkan hasil skrining antibody positif sebanyak 7 orang dari total 70 sampel, i antaranya Anti E 3 (4,29%), anti CDEd 1 (1,42%), dari ketujuh sampel yang positif terdapat 2 (2,86%) sampel yang positif semua pada sebelas sel panel tersebut dan terdapat 1 (1,42%) sampel yang positif pada sel panel kecil (sel 1 dan sel 2) untuk skrining antibody. (Kartika et al., 2020). Sementara, belum ada

penelitian yang menggambarkan jumlah pendonor apheresis dengan skrining antibody positif.

Pada pemeriksaan serologi calon pendonor apheresis tidak didapatkan hasil reaktif pada pemeriksaan IMLTD dan tidak dapatkan hasil positif skrining antibody positif, karena donor apheresis didapatkan dari donor ulang yang secara rutin mendonorkan darahnya dan memiliki resiko rendah. Pemeriksaan kesehatan calon pendonor apheresis terkontrol secara rutin dan teratur. (Permenkes, 2015). Berbeda dari pemeriksaan serologi donor konvensional dengan hasil reaktif, pendonor tidak mengetahui bahwa dirinya telah terinfeksi penyakit menular atau memiliki antibody irregular.

8. Faktor lain

Didapatkan juga penolakan donor darah apheresis karena belum jadwal. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Kesehatan No.91 Tahun 2015, Interval donor darah apheresis yaitu minimal 15 hari sekali dan maksimal 24 kali dalam setahun. Metode apheresis merupakan metode pengambilan darah dengan proses penyaringan pada komponen tertentu dan mengembalikan komponen darah yang tidak terpakai ke dalam tubuh pendonor (Permenkes, 2015). Seseorang yang kehilangan volume darah dalam jumlah yang besar dan dengan waktu yang lama berpotensi mengalami hemodinamik. Hemodinamik adalah aliran darah dalam sistem peredaran tubuh, baik melalui sirkulasi magna

(sirkulasi besar) maupun sirkulasi parva (sirkulasi dalam paru paru).

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan pelayanan kesehatan rawat jalan di Rumah Sakit Universitas Brawijaya tergolong cukup memuaskan, meskipun masih terdapat satu dimensi yang belum sepenuhnya memenuhi harapan pasien.

Faktor penolakan pendonor apheresis berdasarkan pemeriksaan berat badan, usia, analisis protein total berupa labumin dan IgG dan pemeriksaan serologi yang meliputi uji saring IMLTD dan skrinning antibodi, tidak didapatkan pendonor yang mengalami penolakan. Penolakan pendonor apheresis berdasarkan pemeriksaan tekanan darah rendah sebanyak 2 pendonor (2,70%), tekanan darah tinggi sebanyak 7 pendonor (9,60%), kadar hemoglobin >17 g/dL sebanyak 3 pendonor (4,10%), kadar hemoglobin <12,5 g/dL sebanyak 20 pendonor (27,3%), kadar hct <37% sebanyak 6 pendonor (8,21%), kadar plt rendah <100 sebanyak 7 pendonor (9,60%), kadar wbc >10,00 sebanyak 14 pendonor (19,10%), penolakan akibat kadar lipemik tinggi (plasma keruh) sebanyak 1 pendonor (1,30%). Dan Faktor penolakan lain seleksi donor apheresis donor apheresis akibat belum jadwal donor sebanyak 7 orang (9,60%)

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal

- Adi, A., 1, S., & Lestari, R. (2023). Gambaran Hasil Skrining Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD) Pendonor di Unit Donor Darah (UDD) PMI Kabupaten Kudus Tahun 2021-2022 Info Articles. Indonesian Journal of Biomedical Science and Health, 3(1), 39–45. <http://e-journal.ivet.ac.id/index.php/IJBSH>
- Aditya Wicaksana, T. T. (2013). Profil Donasi Thrombopheresis. https://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail_pencarian/67993
- Alde Fajar Pambudi, Subrata Tri Widada, B. S. (2017). SERUM LIPEMIK DENGAN FLOKULAN GAMMA-SIKLODEKSTRIN PADA PEMERIKSAAN GLUKOSA. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 12(5), 835–835. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1963.12.835>
- Alham, D. S., & Herumurti, D. (2019). Segmentasi Dan Perhitungan Sel Darah Putih Menggunakan Operasi Morfologi Dan Transformasi Watershed. INFORMAL: Informatics Journal, 4(2), 59. <https://doi.org/10.19184/isj.v4i2.133>
- Alvira, N., & Danarsih, D. E. (2016). FREKUENSI DONOR DARAH DAPAT MENGENDALIKAN FAKTOR RISIKO PENYAKIT KARDIOVASKULER DI UNIT DONOR DARAH PMI KABUPATEN BANTUL Frequency of Blood Donation can be Control The Risk Factor to Kardiovaskuler Disease at Blood Donation Unit of Indonesian Red Cross Ba. Jurnal Formil (Forum Ilmiah) KesMas Respati, 1(1), 1–11.
- Ardina, R., & Soraya, N. (2019). Efek Merokok Berat terhadap Jumlah Leukosit dan Jenis Leukosit pada Pria Usia Produktif di

- Kelurahan Tanjung Pinang Kota Palangka Raya. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 1(2), 34–40.
<https://doi.org/10.33084/bjmlt.v1i2.708>
- Aristoteles. (2018). Korelasi Umur Dan Jenis Kelamin Dengan Penyakit Hipertensi. *Indonesia Jurnal Perawat*, 3(1), 9–16.
<https://ejr.stikesmuhkudus.ac.id/index.php/ijp/article/view/576/409>
- Arumsari, E. (2008). Program Pencegahan dan Penanggulangan. Bogor Agricultural University, 7.
- Astuti, D. (2021). Nilai Indeks Trombosit Sebagai Kontrol Kualitas Komponen Konsentrat Trombosit. *Meditory : The Journal of Medical Laboratory*, 8(2), 85–94.
<https://doi.org/10.33992/m.v8i2.1238>
- Azizah, F., Purwaningsih, N. V., Sari, Y. E. P., & Salsabila, S. S. (2023). Status Jumlah Leukosit pada Petani Garam di Desa Romokalisari Kecamatan Benowo Kota Surabaya. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 5(2), 325–329.
<https://doi.org/10.33084/bjmlt.v5i2.5183>
- Cahyanur, R., & Rinaldi, I. (2019). Pendekatan Klinis Polisitemia. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 6(3), 156.
<https://doi.org/10.7454/jpdi.v6i3.349>
- Cliff hide. (2014). Therapeutic apheresis machine at the Blood Centre at John Radcliffe Hospital. Alamy.
- Dareh, S. (2020). Hubungan Pola Makan dan Jumlah Leukosit dengan Jenis Apendisitis di RSUD Sungai Dareh. 20(2), 538–540.
<https://doi.org/10.33087/jiubj.v20i2.903>
- Fadlilah, S., Hamdani Rahil, N., & Lanni, F. (2020). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah Dan Saturasi Oksigen Perifer (Spo2). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, Spo 2, 21–30.
<https://doi.org/10.34035/jk.v11i1.408>
- Fitriani, N. (2017). Faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah Pada Pekerja Shift Dan Pekerja Non Shift di PT X Gresik. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 2(1), 57–75.
- Herawati, ade tika, Manaf, H., & Kusumawati, E. P. (2021). Pengetahuan Tentang Penanganan Penyakit Hipertensi Pada Penderita Hipertensi. *JKP Jurnal Ilmiah Kesehatan PENCERAH*, 10(2), 159–165. <https://stikesmu-sidrap.e-journal.id/JIKP/article/view/265>
- Judajana, F. M. (2018). Asosiasi Human Leukocyte Antigen (Hla) Karsinoma Nasofaring (Knf). *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 15(2), 52–56.
<https://doi.org/10.24293/ijcpml.v15i2.946>
- Kartika, I. D., Thamrin, H. Y., Muhiddin, R., Arif, M., & Samad, I. A. (2020). Analisis Antibodi Ireguler pada Reaksi Inkompabil Darah Transfusi. *UMI Medical Journal*, 5(2), 28–34.
<https://doi.org/10.33096/umj.v5i2.93>
- Kusmiati, Meti, R. N., Restaviani, R., Kusmiati, Meti, R. N., Restaviani, R., Kusmiati, Meti, R. N., & Restaviani, R. (2022). Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science*, 3(1), 27–37.
- Kusuma, F., Suryoadji, K. A., Raoul, M., Abdullah, T., Hafidh, A., Putra, S., Purwoto, G., Winarto, H., Utami, T. W., Kunci :, K., & Ginekologi, K. (2023). Thrombositosis sebagai Prediktor Kanker pada Keganasan Ginekologi: a Narrative Review. *Jurnal Ilmiah Kebidanan Indonesia*, 6, 43–52.
- Lira, A., Pannyiwi, R., Sima, Y., Kurniawati, K., & Rahmat, R. A. (2022). PKM Donor Darah. *Sahabat Sosial: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 1–4.
<https://doi.org/10.59585/sosisabdimas.v1i1.3>

- Lorensia, A., Ikawati, Z., Andayani, T. M., Maranatha, D., & Wahjudi, M. (2016). Post-Therapy Leukocytosis Events After Intravenous Aminophylline Compared to the Nebulized Salbutamol in Asthma Exacerbations Patients. Indonesian Journal of Clinical Pharmacy, 5(3), 149–159. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2016.5.3.149>
- Madao, D. A., Mongan, A. E., & Manoppo, F. (2014). Hubungan Antara Lama Penggunaan Aspirin Dengan Nilai Agregasi Trombosit Pada Pasien Hipertensi Di Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Jurnal E-Biomedik, 2(2), 545–550. <https://doi.org/10.35790/ebm.2.2.2014.5110>
- Adi, A., 1□, S., & Lestari, R. (2023). Gambaran Hasil Skrining Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD) Pendorong di Unit Donor Darah (UDD) PMI Kabupaten Kudus Tahun 2021-2022 Info Articles. Indonesian Journal of Biomedical Science and Health, 3(1), 39–45. <http://e-journal.livet.ac.id/index.php/IJBSh>
- Aditya Wicaksana, T. T. (2013). Profil Donasi Thrombopheresis. https://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail_pencarian/67993
- Alde Fajar Pambudi, Subrata Tri Widada, B. S. (2017). SERUM LIPEMIK DENGAN FLOKULAN GAMMA-SIKLODEKSTRIN PADA PEMERIKSAAN GLUKOSA. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 12(5), 835–835. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1963.12.835>
- Alham, D. S., & Herumurti, D. (2019). Segmentasi Dan Perhitungan Sel Darah Putih Menggunakan Operasi Morfologi Dan Transformasi Watershed. INFORMAL: Informatics Journal, 4(2), 59. <https://doi.org/10.19184/isj.v4i2.13347>
- Alvira, N., & Danarsih, D. E. (2016). FREKUENSI DONOR DARAH DAPAT MENGENDALIKAN FAKTOR RISIKO PENYAKIT KARDIOVASKULER DI UNIT DONOR DARAH PMI KABUPATEN BANTUL Frequency of Blood Donation can be Control The Risk Factor to Kardiovaskuler Disease at Blood Donation Unit of Indonesian Red Cross Ba. Jurnal Formil (Forum Ilmiah) KesMas Respati, 1(1), 1–11.
- Ardina, R., & Soraya, N. (2019). Efek Merokok Berat terhadap Jumlah Leukosit dan Jenis Leukosit pada Pria Usia Produktif di Kelurahan Tanjung Pinang Kota Palangka Raya. Borneo Journal of Medical Laboratory Technology, 1(2), 34–40. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v1i2.708>
- Aristoteles. (2018). Korelasi Umur Dan Jenis Kelamin Dengan Penyakit Hipertensi. Indonesia Jurnal Perawat, 3(1), 9–16. <https://ejr.stikesmuhkudus.ac.id/index.php/ijp/article/view/576/409>
- Arumsari, E. (2008). Program Pencegahan dan Penanggulangan. Bogor Agricultural University, 7.
- Astuti, D. (2021). Nilai Indeks Trombosit Sebagai Kontrol Kualitas Komponen Konsentrat Trombosit. Meditory : The Journal of Medical Laboratory, 8(2), 85–94. <https://doi.org/10.33992/m.v8i2.1238>
- Azizah, F., Purwaningsih, N. V., Sari, Y. E. P., & Salsabila, S. S. (2023). Status Jumlah Leukosit pada Petani Garam di Desa Romokalisari Kecamatan Benowo Kota Surabaya. Borneo Journal of Medical Laboratory Technology, 5(2), 325–329. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v5i2.5183>
- Cahyanur, R., & Rinaldi, I. (2019). Pendekatan Klinis Polisitemia. Jurnal Penyakit Dalam Indonesia, 6(3), 156. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v6i3.349>

- Cliff hide. (2014). Therapeutic apheresis machine at the Blood Centre at John Radcliffe Hospital. Alamy.
- Dareh, S. (2020). Hubungan Pola Makan dan Jumlah Leukosit dengan Jenis Apendisitis di RSUD Sungai Dareh. 20(2), 538–540. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v20i2.903>
- Fadlilah, S., Hamdani Rahil, N., & Lanni, F. (2020). Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Tekanan Darah Dan Saturasi Oksigen Perifer (Spo2). Jurnal Kesehatan Kusuma Husada, Spo 2, 21–30. <https://doi.org/10.34035/jk.v11i1.408>
- Fitriani, N. (2017). Faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah Pada Pekerja Shift Dan Pekerja Non Shift di PT X Gresik. Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health, 2(1), 57–75.
- Herawati, ade tika, Manaf, H., & Kusumawati, E. P. (2021). Pengetahuan Tentang Penanganan Penyakit Hipertensi Pada Penderita Hipertensi. JIKP Jurnal Ilmiah Kesehatan PENCERAH, 10(2), 159–165. <https://stikesmu-sidrap.e-journal.id/JIKP/article/view/265>
- Judajana, F. M. (2018). Asosiasi Human Leukocyte Antigen (Hla) Karsinoma Nasofaring (Knf). Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory, 15(2), 52–56. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v15i2.946>
- Kartika, I. D., Thamrin, H. Y., Muhiddin, R., Arif, M., & Samad, I. A. (2020). Analisis Antibodi Ireguler pada Reaksi Inkompatibel Darah Transfusi. UMI Medical Journal, 5(2), 28–34. <https://doi.org/10.33096/umj.v5i2.93>
- Kusmiati, Meti, R. N., Restaviani, R., Kusmiati, Meti, R. N., Restaviani, R., Kusmiati, Meti, R. N., & Restaviani, R. (2022). Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science. Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science, 3(1), 27–37.
- Kusuma, F., Suryoadji, K. A., Raoul, M., Abdullah, T., Hafidh, A., Putra, S., Purwoto, G., Winarto, H., Utami, T. W., Kunci :, K., & Ginekologi, K. (2023). Thrombositosis sebagai Prediktor Kanker pada Keganasan Ginekologi: a Narrative Review. Jurnal Ilmiah Kebidanan Indonesia, 6, 43–52.
- Lira, A., Pannyiwi, R., Sima, Y., Kurniawati, K., & Rahmat, R. A. (2022). PKM Donor Darah. Sahabat Sosial: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 1(1), 1–4. <https://doi.org/10.59585/sosisabdimas.v1i1.3>
- Loresnia, A., Ikawati, Z., Andayani, T. M., Maranatha, D., & Wahjudi, M. (2016). Post-Therapy Leukocytosis Events After Intravenous Aminophylline Compared to the Nebulized Salbutamol in Asthma Exacerbations Patients. Indonesian Journal of Clinical Pharmacy, 5(3), 149–159. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2016.5.3.149>
- Madao, D. A., Mongan, A. E., & Manoppo, F. (2014). Hubungan Antara Lama Penggunaan Aspirin Dengan Nilai Agregasi Trombosit Pada Pasien Hipertensi Di Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Jurnal E-Biomedik, 2(2), 545–550. <https://doi.org/10.35790/ebm.2.2.2014.5110>
- Moser, M. (2004). Update on the management of hypertension: recent clinical trials and the JNC 7. Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.), 6(10 Suppl 2), 4–13. <https://doi.org/10.1111/j.1524-6175.2004.03830.x>
- Mulyantari, N. K., & Yasa, I. W. P. S. (2016). Laboratorium pratransfusi.
- Muzadzi, T. (2013). TROMBOSITOPENIA SEBAGAI FAKTOR PROGNOSTIK PADA PENDERITA YANG DIRAWAT DI PERAWATAN

- INTENSIF. Thrombocytopenia As Prognostic Marker in Patiens Admitted in PICU, 66(1997), 37–39.
- Pamungkas, M. I., Ifिता, N., Salu, T. I., Riefad, F., & Wijaya, Y. (2022). Motivasi Donor Darah Sukarela Saat Pandemi Covid-19 di Kota Makassar. *Jurnal Mahasiswa Antropologi*, 1(2), 1–12.
- Pebrianti, M. Dela, Kedokteran, F., & Mataram, U. (2022). No Title. 2(01).
- Permenkes, 2015. (2015). Standart Pelayanan Darah. PMK_No._91_ttg_Standar_Transfusi_Pelayanan_Darah.
- Pongantung, H. Y., Toreh, P., Suparlan, M., Tuwohingide, Y., & Lengkong, G. (2022). Donor Darah Komunitas Remaja Dengan Tema “ Menjadi Saudara .” *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat MAPALUS Sekolah*, 1(1), 26–34. <https://journal.stikesgunungmaria.ac.id/index.php/jpmm/article/view/9/9>
- Purwani, R., & Widyastuti, N. (2015). Hubungan Asupan Protein Dengan Tekanan Darah Pada Remaja. *Journal of Nutrition College*, 4(4), 534–540. <https://doi.org/10.14710/jnc.v4i4.10159>
- Puspitasari, F., & Harimurti, G. M. (2010). *Jurnal Kardiologi Indonesia* Hyperviscosity In Cyanotic Congenital Heart Disease. *Jurnal Kardiologi Indonesia* •, 31(1), 41–47.
- Sabban, I. F. S., Magdalena, E., Wardani, S., & Wahyuni, I. (2023). Gambaran Hasil Pemeriksaan Widal Menggunakan Serum Dan Plasma Edta Pada Suspek Demam Tifoid Di Rumah Sakit Umum Daha Husada Kota Kediri. *Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(1), 39–48. <https://doi.org/10.56127/jukeke.v2i1.536>
- Septiana, D., Astuti, Y., & Barokah, L. (2021). Gambaran Karakteristik Pendoror Darah Yang Lolos Seleksi Donor Di Unit Transfusi Darah Palang Merah Indonesia. *Jurnal Ilmiah Cerebral Medika*, 3(2), 1–12.
- Sianipar, N. B. (2014). Trombositopenia dan Berbagai Penyebabnya. *Cermin Dunia Kedokteran*, 41(6), 416–421. <http://www.cdkjournal.com/index.php/CDK/article/view/1128>
- Sidarti Soehita, J., Nugraha, J. B. S., Maimun, Z. A., Handono, K., Rahayuningsih Dharma, J., Kumalawati, T., Yaswir, R., & Arif, M. (2015). CLINICAL PATHOLOGY AND Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik. *Indoneisan Journal Of Clinical Pathology And Medical Laboratory*, 21(3).
- Simon, T. L. (1994). The Collection of Platelets by Apheresis Procedures. *Transfusion Medicine Reviews*, 8(2), 132–145. [https://doi.org/10.1016/S0887-7963\(94\)70105-X](https://doi.org/10.1016/S0887-7963(94)70105-X)
- Sundari, L., & Bangsawan, M. (2018). FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN HIPERTENSI. *Jurnal Keperawatan*, XI(2), 216–223.
- Supadmi, F. R. S., Purnamaningsih, N., Nurpratami, D., Akmarizannah, D., & Irawan, D. (2021). Faktor Yang Mempengaruhi Kegagalan Prosedur Plasmaferesis Pada Pendoror Plasma Konvalesen di UTD PMI Kota Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional UNRIYO Desember 2021*, 3(1), 385–391. <http://prosiding.respati.ac.id/index.php/PSN/article/view/399/381>
- Tendulkar, A., & Rajadhyaksha, S. B. (2009). Comparison of plateletpheresis on three continuous flow cell separators. *Asian Journal of Transfusion Science*, 3(2), 73–77. <https://doi.org/10.4103/0973-6247.53877>
- Wahidiyat, P. A., & Adnani, N. B. (2017). Transfusi Rasional pada Anak. *Sari Pediatri*, 18(4), 325. <https://doi.org/10.14238/sp18.4.2016.3>

25-31

Wewe, E., Sumarni, S., Amelia, R., Kebidanan,
J., & Kemenkes Semarang Jl Tirta

Agung, P. (n.d.). Perbedaan Kadar
Hemoglobin Dan Hematokrit Pada
Pemberian Tablet Fe Dengan Tablet Fe
Plus Vitamin C Pada Remaja

Puteri Anemia Di Sma Negeri 1 Soa
Kabupaten Ngada. 1–13.

Wijaya, S. (2020). CONTINUING MEDICAL
EDUCATION Akreditasi PB IDI-2
SKP Diagnosis dan Tatalaksana
Polisitemia Vera. Cermin Dunia
Kedokteran, 47(5), 346–350.
[https://cdkjournal.com/index.php/cdk/
article/view/377/342](https://cdkjournal.com/index.php/cdk/article/view/377/342)