

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Standar Pelayanan darah

Standar Pelayanan Transfusi Darah menjadi acuan bagi tenaga kesehatan dan/atau pelaksana program di bidang kesehatan dalam penyelenggaraan pelayanan transfusi darah. Standar Pelayanan Transfusi Darah bertujuan menjamin pelayanan darah yang aman, berkualitas dan dalam jumlah yang cukup (Permenkes 91, 2015). Pelayanan transfusi darah adalah upayapelayanan kesehatan yang memanfaatkan darah manusia sebagai bahan dasar dengan tujuan kemanusiaan dan tidak untuk tujuan komersial. Pelayanan Transfusi darah adalah upaya kesehatan yang meliputi, pengerahan dan pelestarian donor, penyediaan darah, pendistribusian darah, dan tindakan medis pemberian darah kepada pasien untuk tujuan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan (Permenkes 83, 2014).

Standar Pelayanan Transfusi Darah meliputi: Sistem manajemen mutu pelayanan darah, pelayanan transfusi darah di Unit Transfusi Darah, pelayanan transfusi darah di pusat *plasmapheresis* , pelayanan transfusi darah di Bank Darah Rumah Sakit, pemberian transfusi darah kepada pasien dan sistem informasi pelayanan darah. Darah adalah produk terapeutik dan harus diambil memenuhi sistem manajemen mutu untuk unit penyedia darah untuk menjamin mutu dan keamanannya, dan untuk meminimalkan potensi kontaminasi bakteri atau mikroorganisma lainnya. Terkait dengan hal tersebut, sesuai dengan *World*

Health Assembly (WHA) 63.12 on Availability, safety dan quality of blood products, bahwa kemampuan untuk mencukupi kebutuhannya sendiri atas darah dan produk darah (*self sufficiency in the supply of blood and blood products*) dan jaminan keamanannya merupakan salah satu tujuan pelayanan kesehatan nasional yang penting (Permenkes 91, 2015).

Pengamanan pelayanan transfusi darah harus dilaksanakan pada tiap tahap kegiatan mulai dari pengerahan dan pelestarian pendonor darah, pengambilan dan pelabelan darah pendonor, pencegahan penularan penyakit, pengolahan darah, penyimpanan darah dan pemusnahan darah, pendistribusian darah, penyaluran dan penyerahan darah, serta tindakan medis pemberian darah kepada pasien. Pengamanan pelayanan transfusi darah juga dilakukan pada pelayanan *apheresis* dan fraksionasi plasma.

Manajemen mutu adalah bagian dari keseluruhan fungsi manajemen yang mengarahkan dan mengontrol organisasi menuju mutu. Sistem manajemen mutu didalamnya mengakomodasi prinsip Good Manufacturing Practice (GMP) atau cara pembuatan Obat yang baik (CPOB) untuk unit penyedia darah guna menjamin darah dan komponen darah diproduksi dan dikendalikan secara konsisten terhadap standar mutu serta sesuai dengan tujuannya. Tujuan utama dari sistem manajemen mutu untuk unit penyedia darah adalah menghilangkan risiko dalam kegiatan pelayanan darah. Risiko tersebut meliputi kontaminasi, tertukarnya produk darah, transmisi penyakit atau efek samping yang tidak diharapkan akibat penggunaan komponen darah (Permenkes 91, 2015).

2.1.1 Unit Transfusi Darah Rumah Sakit (UTDRS)

Unit Tranfusi darah yang selanjutnya disingkat UTD adalah fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pendonor darah, penyediaan darah, dan pendistribusian darah. Bank Darah Rumah Sakit yang selanjutnya disingkat sebagai BDRS adalah suatu unit pelayanan di rumah sakit yang bertanggung jawab atas tersedianya darah untuk tranfusi yang aman, berkualitas, dan dalam jumlah yang cukup untuk mendukung pelayanan kesehatan di rumah sakit dan fasilitas pelayanan kesehatan lainnya.

Berdasarkan tingkatannya, UTD terdiri atas :

- a. tingkat nasional
- b. tingkat provinsi
- c. tingkat kabupaten/kota

Berdasarkan kemampuan pelayanan, UTD sebagaimana dimaksud pada tingkatannya terdiri atas :

- a. kelas utama
- b. kelas madya
- c. kelas pratama

UTDRS (Unit Transfusi Darah Rumah Sakit) ini mempunyai tugas menyusun perencanaan kebutuhan darah, melakukan pengerahan dan pelestarian pendonor darah, melakukan penyediaan darah dan komponen darah, melakukan pendistribusian darah, melakukan pelacakan penyebab reaksi transfusi atau kejadian ikutan akibat transfusi darah, melakukan pemusnahan darah yang tidak layak pakai, menyediakan darah pendonor, melakukan pembinaan teknisdan

pemantauan kualitas pelayanan darah tingkat kabupaten/kota, menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan, pusat rujukan tingkat provinsi untuk pelayanan transfusi darah yang melayani rujukan pemeriksaan, rujukan pengetahuan, rujukan informasi dan data, pusat penelitian dan pengembangan dalam penapisan teknologi transfusi darah untuk penerapan yang sesuai dengan kebutuhan setempat dan koordinator sistem jejaring penyediaan darah pada provinsi atau wilayah binaan (Permenkes 83, 2014).

UTDRS (Unit Transfusi Darah Rumah Sakit) memiliki kemampuan pelayanan :

- a. Melakukan uji saring darah terhadap infeksi menular lewat transfusi darah (IMLTD) dengan *Chemiluminescence immune assay (ChLIA)/Enzyme-linked immunoabsorbent assay (ELISA)rapid test, dan slide test* malaria untuk daerah endemis.
- b. melakukan uji golongan darah ABO dan *rhesus* , serta uji silang serasi metode slide/tabung/gel.
- c. mengolah sekurang-kurangnya 50% dari *Whole Blood* menjadi komponen darah
- d. memproduksi jenis komponen darah *Whole blood, Packed red cell, dan thrombocyte concentrate* (Permenkes 83, 2014).

2.1.2 Alur Pelayanan darah di UTDRS Soetomo

Setiap permintaan darah disertai formulir yang disebut formulir permintaan darah (FPD). Petugas melakukan entry data permintaan di komputer setelah itu

dilakukan proses uji golongan darah pasien. Petugas melakukan persiapan darah donor sesuai permintaan. Petugas melakukan uji kompatibilitas meliputi uji golongan darah pasien dan donor, *crossmatch* serta pelabelan kantong darah. Petugas melakukan uji *screening ab* dan identifikasi antibodi pada waktu yang diperlukan misalnya pada kasus pasien referral. Proses uji kompatibilitas selesai kemudian berlanjut dengan proses pelayanan pemberian kantong darah kepada pasien kemudian melakukan monitoring pasien selama transfusi dan memonitoring pasien pasca transfusi (Permenkes 83, 2014).

2.2 Dokumen terkait transfusi darah

Dokumen yang ditelaah terkait reaksi pemberian *Packed Red Cell (PRC)* yang ada di UTDRS yaitu

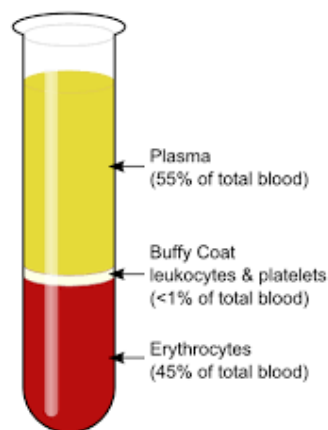
1. Rekam Medik
2. Formulir Permintaan darah
3. Bukti terima Permintaan darah
4. Instruksi pengambilan darah
5. Bukti penyerahan darah
6. Lembar Observasi Transfusi darah
7. Formulir laporan transfusi darah
8. Lembar Uji kompatibilitas
9. Formulir tindak lanjut reaksi transfusi (Permenkes 91, 2015).

2.3 Darah

Darah merupakan cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup (kecuali tumbuhan) tingkat tinggi yang berfungsi mengirimkan zat-zat dan

oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri.

Darah adalah jaringan cair pada tubuh manusia yang terdiri atas dua bagian yaitu plasma darah (bagian cair darah) sebesar 55% dan korpuskuler / sel darah (bagian padat darah) sebesar 45% .Sel darah terdiri dari tiga jenis yaitu eritrosit, leukosit dan trombosit. Volume total darah orang dewasa diperkirakan sekitar 5-6 liter atau 7% - 8% dari berat tubuh seseorang (Maharani dkk, 2018).



Gambar 2.1 Komposisi Darah

(Sumber : Human Anatomy and Physiology 2nd Edition, Husbek,2007)

Darah adalah produk terapeutik dan harus diambil memenuhi sistem manajemen mutu untuk unit penyedia darah untuk menjamin mutu dan keamanannya, dan untuk meminimalkan potensi kontaminasi bakteri atau mikroorganisma lainnya. Hanya donor yang telah diperiksa sesaat sebelum penyumbangan dan memenuhi kriteria seleksi donor yang ditetapkan Unit Transfusi darah (UTD) yang diperbolehkan untuk menyumbangkan darah. Mereka harus diidentifikasi kembali sebelum penusukan dimulai dan darahnya

ditampung di dalam kantong darah steril yang telah disetujui oleh petugas kompeten terlatih menggunakan prosedur yang telah divalidasi.

WHO telah mengembangkan strategi untuk transfusi darah yang aman dan meminimalkan risiko tranfusi. Strategi tersebut terdiri dari pelayanan transfusi darah yang terkoordinasi secara nasional; pengumpulan darah hanya dari donor sukarela dari populasi risiko rendah; pelaksanaan skrining terhadap semua darah donor dari penyebab infeksi, antara lain HIV, Virus Hepatitis, Sifilis dan lainnya, serta pelayanan laboratorium yang baik di semua aspek, termasuk golongan darah, uji kompatibilitas, persiapan komponen, penyimpanan dan transportasi darah/komponen darah; mengurangi transfusi darah yang tidak perlu dengan penentuan indikasi transfusi darah dan komponen darah yang tepat, dan indikasi cara alternatif transfusi (Maharani dkk, 2018).

2.3.1 Komponen Darah

Komponen darah adalah bagian darah yang dipisahkan secara fisik atau mekanik, misalnya dengan cara sentrifugasi. Adapun macam-macam komponen darah adalah sebagai berikut:

Selular

- Sel darah merah pekat (*packed red blood cell*)
- Trombosit (*platelets*)
- Granulosit feresis (*granulocytes pheresis*)

Non Selular

- Plasma segar beku (*fresh frozen plasma*)
- Kriopresipitat (*cryoprecipitate*) (Haroen, 2007).

2.3.2 Pembutan Komponen darah *Packed Red Cell (PRC)*

Pengolahan komponen darah adalah tindakan memisahkan komponen darah donor dengan prosedur tertentu menjadi komponen darah yang siap pakai. Dalam proses tersebut aspek kualitas dan keamanan harus terjamin untuk mendapatkan produk akhir yang diharapkan. Satu unit darah terdiri dari elemen-elemen selular dan non selular yang mempunyai fungsi beragam. Pemisahan komponen darah harus dilakukan dengan cara aseptik, menggunakan kantong darah ganda, kantong darah triple ataupun kantong darah quadruple dan juga kantong darah tunggal dengan “transfer bag” (Maharani dkk, 2018).

Prosedur Pembuatan komponen darah

Setelah kantong darah dipisahkan berdasarkan golongan, semua darah ini masuk laboratorium komponen darah. Di tempat inilah, tiap-tiap darah dipisahkan menjadi trombosit, sel darah merah, plasma, frozen plasma, serta anti hemofili. Proses pemisahan darah menggunakan dua cara yaitu memakai alat otomatis dan manual, biasanya untuk kantong darah yang 450 ml menggunakan mesin otomatis tapi untuk kantong darah 350 ml menggunakan manual. Darah yang diambil langsung dari donor yang disebut dengan *Whole Blood (WB)* bercampur dengan antikoagulan yang sudah tersedia dalam kemasan kantong darah dengan tujuan mencegah penggumpalan darah donor sehingga dapat disimpan dan diberikan ke pasien. Dari kantong tersebut darah dapat dipisah - pisahkan menjadi Sel Darah Merah pekat atau dikenal dengan istilah *Packed Red Cell (PRC)*, *Platelet Rich Plasma (PRP)*, *Cryoprecipitate* dan *Thrombocyte Concentrate (TC)*, *Fresh Frozen Plasma (FFP)*, sehingga dari satu kantong tersebut dapat dipergunakan

untuk lebih dari satu pasien secara tepat. (*Guide Preparation Use and Publishing Europe, 2002*).

Packed Red Cell (PRC) berasal dari *Whole blood (WB)* yang diendapkan selama penyimpanan, atau dengan sentrifugasi putaran tinggi. Sebagian besar (2/3) dari plasma dibuang. Satu unit PRC dari 450 ml darah lengkap volumenya 200-250 ml dengan kadar hematokrit 70-80%, volume plasma 15-25 ml, dan volume antikoagulan 10-15 ml. (Maharani dkk, 2018).

2.4 Spesifikasi *Packed Red cell (PRC)*

Tabel 2.1 Spesifikasi *Packed Red Cell*

Nama Komponen	<i>Packed Red Cells (PRC)</i> - <i>Packed Red Cells Buffy Coat Removed (PRCBCR)</i> - <i>Packed Red Cells Leukodepleted (PRC-LD)</i>
Deskripsi dan Kandungan	Diperoleh dengan membuang sebagian besar volume plasma dari darah lengkap. - PRC mungkin mengandung sejumlah besar leukosit dan trombosit tergantung metoda sentrifugasi. - PRC-BCR adalah sel darah merah yang jumlah leukositnya sudah dikurangi dengan memisahkan lapisan <i>buffy coat</i> .
Persiapan	PRC: plasma dibuang dari darah lengkap setelah sentrifugasi. - PRC-BCR: plasma dan 20 hingga 60 mL <i>buffy coat</i> dipisahkan setelah sentrifugasi - PRC-LD: – filtrasi darah lengkap dalam waktu 48 jam setelah pengambilan darah setelah pengambilan dilanjutkan dengan sentrifugasi dan pemindahan plasma atau – filtrasi sel darah merah dalam waktu 48 jam setelah pengambilan (Kemenkes, 2015).

Manfaat *Packed Red cell (PRC)*

Sediaan sel darah merah yang terbentuk tetap memiliki semua kapasitas mengangkut oksigen semula tanpa banyak plasma yang mengencerkan efek terapeutiknya. Hal ini terutama penting untuk pasien dengan anemia kronis, gagal jantung kongestif atau orang lain yang mengalami kesulitan mengatur volume darahnya. Sel darah merah lebih efektif dibandingkan sel darah merah lengkap dalam menyediakan kapasitas mengangkut oksigen dan meningkatkan hematokrit pasien. Seperti darah lengkap sel darah merah dengan *Citrate Phosphate Dextrose-Adenin (CPD-A)* yang disimpan dalam lemari pendingin memiliki waktu simpan 35 hari. Dengan pemakaian larutan antikoagulan aditif (*Aditif Solution-ASI, Adsol dan nutricel*), waktu simpan dapat diperlama menjadi 42 hari. Jumlah plasma dan sel darah putih yang tersisa dalam sel darah merah yang disimpan di lemari pendingin tidak cukup untuk memicu imunisasi atau menimbulkan reaksi imun pada resipien (Maharani dkk, 2018).

Transfusi *Packed Red Cell (PRC)* diindikasikan untuk peningkatan yang cepat dalam penyediaan oksigen ke jaringan, ketika konsentrasi hemoglobin (Hb) rendah dan atau kapasitas membawa oksigen berkurang, dengan adanya kompensasi mekanisme fisiologis yang tidak memadai. Oksigenasi jaringan tergantung pada berbagai faktor konsentrasi Hb, saturasi Hb, afinitas Hb untuk O₂, dengan volume oksigen yang dibutuhkan jaringan untuk melaksanakan fungsi *aerobic* (Liumbrono *et al*, 2009).

Packed Red Cell berasal dari WB yang diendapkan selama penyimpanan, atau dengan sentrifugasi putaran tinggi. Sebagian besar (2/3) dari plasma dibuang.

Satu unit *Packed Red Cell (PRC)* dari 450 ml darah lengkap volumenya 200-250 ml dengan kadar hematokrit 70-80%, volume plasma 15-25 ml, dan volume antikoagulan 10-15 ml (Maharani dkk, 2018).

2.5 Uji Kompatibilitas

Uji kompatibilitas digunakan untuk memprediksi dan untuk mencegah reaksi antigen-antibodi sebagai hasil transfusi darah. Donor dan resipien darah harus di periksa adanya antibodi yang tidak baik. Uji kompatibilitas terdiri dari Uji golongan darah pasien, uji golongan darah donor dan *crossmatch* (Permenkes 91, 2015).

Crossmatch merupakan pemeriksaan yang harus dilakukan sebelum transfusi yaitu memeriksa kecocokan antara darah pasien dan donor sehingga darah yang diberikan benar-benar cocok (Setiyati, 2010) dan supaya darah yang ditransfusikan benar-benar bermanfaat bagi kesembuhan pasien (Amiruddin, 2015). Pemeriksaan yang dilakukan sebelum transfusi bertujuan agar sel-sel darah yang ditransfusikan dapat hidup di tubuh pasien dan tidak menimbulkan kerusakan pada sel darah pasien (Setiyati, 2010). Uji *crossmatch* penting bukan hanya pada transfusi tetapi juga ibu hamil yang kemungkinan terkena penyakit hemolitik pada bayi baru lahir (Yuan, 2011). *Crossmatching* serum penderita harus dilakukan untuk meyakinkan tidak mengandung antibodi yang performed terhadap antigen/HLA donor yang dapat memacu penolakan hiperakut (Baratawidjaja, 2012).

Pemeriksaan *Crossmatch* ini sangat perlu untuk mencegah reaksi transfusi dengan memastikan penderita tidak mengandung antibodi yang reaktif terhadap antigen pada sel darah merah donor dan bermanfaat bagi pasien.

Pada reaksi silang mayor (*Mayor Crossmatch*) adalah memeriksa ketidakcocokan oleh karena adanya antibodi dalam serum pasien terhadap antigen sel darah merah donor. Pada uji silang serasi minor (*Minor Crossmatch*) adalah untuk memastikan ketidakcocokan oleh karena adanya antibodi dalam serum donor terhadap antigen sel darah merah pasien.

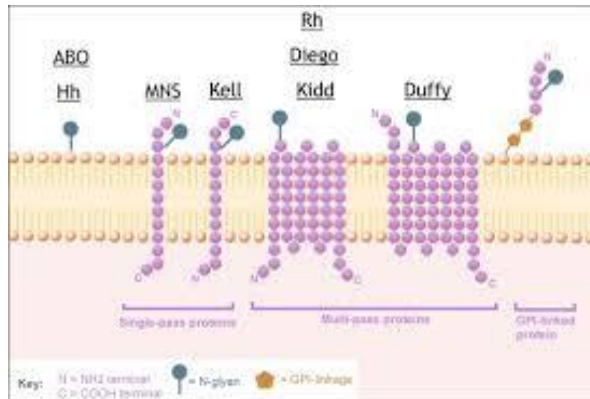
Pada pemeriksaan autocontrol adalah mereaksikan antara sel darah merah pasien dengan serumnya untuk mengetahui apakah terdapat autoantibodi atau tidak untuk melihat reaksi autoimun.

Prinsip Crossmatch

Antigen + Antibodi → Aglutinasi / hemolisis/ sensitasi.

Tujuan

Untuk mengetahui apakah sel darah merah donor bisa hidup didalam tubuh pasien dan untuk mengetahui ada tidaknya antibody komplet (tipe IgM) maupun antibody inkomplet (tipe IgG) dalam serum pasien (mayor) maupun dalam serum donor yang melawan sel pasien (minor) (Maharani dkk, 2018).



Gambar 2.2 Blood antigen (*Dean L, 2005*)

2.6 Reaksi Transfusi

Reaksi transfusi imun yang dimaksud adalah semua jenis reaksi yang terjadi pada pasien saat proses transfusi dan setelah transfusi. Reaksi tersebut, terjadi melalui mekanisme imun tubuh, melibatkan antigen (*Ag*) dan antibodi (*Ab*). Reaksi imun yang terjadi, mengakibatkan timbulnya gejala klinis pada pasien. Gejala klinis yang timbul bervariasi, mulai dari gejala ringan sampai berat dan bersifat akut atau tunda (*Maharani, 2018*).

Sekitar 400 antigen golongan darah telah dilaporkan. Makna klinis golongan darah dalam transfusi darah adalah bahwa individu yang tidak mempunyai suatu antigen golongan darah tertentu mungkin menghasilkan antibodi yang bereaksi dengan antigen tersebut, yang kemungkinan menyebabkan reaksi transfusi. Antibodi yang terdapat secara alami ditemukan dalam plasma subyek yang tidak mempunyai antigen tersebut dan yang tidak pernah diberi transfusi atau hamil. Antibodi yang terpenting adalah anti- A dan anti-B. Antibodi imun terbentuk sebagai respons terhadap masuknya melalui transfusi atau jalur

transplasenta selama kehamilan eritrosit yang mempunyai antigen yang tidak dimiliki subjek tersebut (Hoffbrand, 2005).

2.6.1 Klasifikasi Reaksi transfusi

Jenis reaksi imun yang akan dibahas pada topik ini, yaitu : reaksi transfusi imun akut (hemolitik, febrile non hemolytic transfusion reaction (FNHTR), alergi, reaksi anafilaktik dan anaphylactoid, *transfusion related acute lung injury / TRALI*). Reaksi transfusi imun tunda (hemolitik, aloimunisasi, *post transfusion purpura* (PTP), *transfusion associated graft versus host disease / TA-GVHD*).

2.6.1.1 REAKSI IMUN AKUT

1 Reaksi hemolitik akut

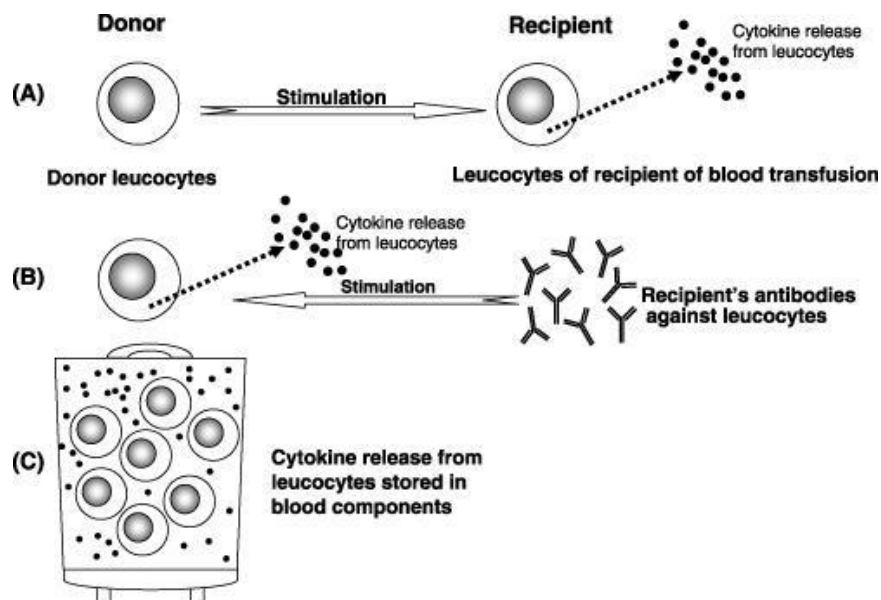
Reaksi hemolitik akut merupakan jenis reaksi transfusi yang berbahaya dan dapat menyebabkan kematian. Reaksi hemolitik merupakan reaksi lisis sel darah merah dari darah donor ataupun darah pasien karena adanya ketidakcocokan jenis golongan darah antara donor dan pasien. Hemolisis dapat terjadi karena interaksi Ab pada plasma pasien dan Ag sel darah merah donor yang disebut dengan inkompatibilitas mayor atau dapat juga karena interaksi plasma donor dengan Ag sel darah merah pasien yang disebut dengan inkompatibilitas minor. Selain itu, terdapat juga inkompatibilitas inter donor yaitu reaksi Ab pada plasma donor dengan Ag sel darah merah donor lainnya jika pasien mendapat transfusi darah lebih dari satu donor yang bereaksi pada darah pasien. Reaksi hemolitik akut terjadi sesaat setelah transfusi dan berlangsung cepat. Jenis Ab pada sistem golongan darah merah yang lebih sering menyebabkan reaksi imun hemolitik akut adalah : anti-A, anti-Kell, anti-Jka dan anti-Fya.

Mekanisme lisis sel darah merah karena reaksi transfusi dapat terjadi melalui mekanisme hemolisis ekstravaskular maupun intravaskular

2. *Febrile non hemolytic transfusion reaction* (FNHTR)

FNHTR merupakan reaksi transfusi dengan gejala klinis yang ditimbulkan berupa demam dan tidak diikuti dengan reaksi hemolisis sel darah merah. Reaksi FNHTR terjadi karena dilepaskannya sitokin dari sel leukosit.

Sitokin yang dilepaskan melalui berbagai mekanisme tersebut akan merangsang hipotalamus sehingga pasien merasakan demam. Mekanisme pelepasan sitokin dapat dilihat pada gambar 2.1.



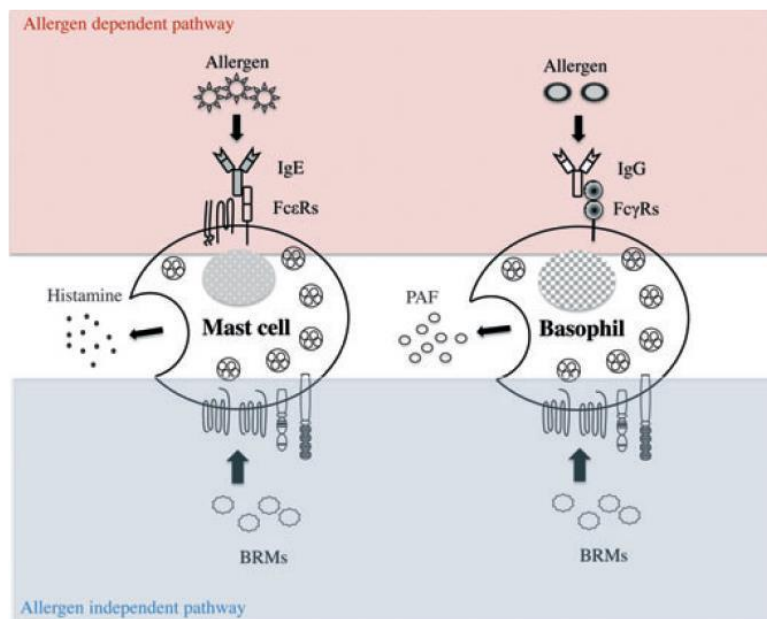
Gambar 2.3 Mekanisme pelepasan sitokin pada reaksi FNHTR (Dean L, 2005)

3. Alergi

Reaksi alergi merupakan jenis reaksi transfusi yang cukup sering terjadi. Reaksi ini terjadi karena berbagai unsur yang bertindak sebagai alergen yang dapat

mengaktifkan sel mast maupun basofil. Mekanisme terjadinya reaksi alergi terbagi melalui tiga jalur, yaitu :

1. *Allergen dependent pathway* (yang ditunjukkan dengan warna pink pada Gambar 2.1.) mempunyai mekanisme yaitu alergen yang dapat berupa protein plasma, protein makanan ataupun zat kimia seperti *methylen blue* akan terikat pada Ab (IgE/IgG) yang kemudian akan menempel dan terikat pada reseptor (FcRs) sel mast maupun basofil
2. *Allergen independent pathway* (yang ditunjukkan dengan warna biru muda pada Gambar 2.1. mempunyai mekanisme alergen yang disebut dengan *biological response modifiers* (BRMs) berupa sitokin yang dihasilkan selama proses penyimpanan komponen darah.



Gambar 2.4 Mekanisme reaksi alergi

Sumber. British Journal of Haematology

4. Reaksi anafilaktik dan anaphylactoid

Reaksi anafilaktik dan anaphylactoid merupakan reaksi hipersensitivitas pada respon sistem imun yang merupakan bagian dari reaksi alergi. Komplikasi ini jarang terjadi, namun dapat membahayakan jiwa pasien. Reaksi dapat terjadi pada individu dengan defisiensi/kekurangan terhadap jenis Ab / immunoglobulin / protein tertentu, dalam hal ini adalah defisiensi terhadap immunoglobulin A (IgA), sehingga terdapat Ab terhadap IgA karena adanya riwayat paparan dengan IgA sebelumnya. Gejala klinis pasien akan terjadi setelah transfusi beberapa mL plasma atau transfusi komponen darah yang terdapat plasma di dalamnya

5. *Transfusion related acute lung injury (TRALI)*

TRALI merupakan reaksi transfusi yang dapat membahayakan jiwa pasien, hal ini disebabkan karena organ yang diserang adalah paru-paru, sehingga pasien mengalami sulit napas. Gejala klinis, biasanya terjadi pada kisaran 6 jam selama proses transfusi.

TRALI disebabkan oleh Ab terhadap lekosit (anti-HLA) atau Ab terhadap sel netrofil (anti-HNA) pada plasma donor. Ab yang berasal dari donor diperoleh dari riwayat paparan Ag sebelumnya pada donor, yang disebabkan, donor pernah transfusi darah sebelumnya atau donor mempunyai riwayat melahirkan beberapa kali (wanita multipara) (Maharani dkk, 2018).

Risiko transfusi darah ini dapat dibedakan atas reaksi cepat, reaksi lambat, penularan penyakit infeksi dan risiko transfusi massif.

1. Reaksi Akut

Reaksi akut adalah reaksi yang terjadi selama transfusi atau dalam 24 jam setelah transfusi. Reaksi akut dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu ringan, sedang-berat dan reaksi yang membahayakan nyawa. Reaksi ringan ditandai dengan timbulnya pruritus, urtikaria dan rash. Reaksi ringan ini disebabkan oleh hipersensitivitas ringan. Reaksi sedang-berat ditandai dengan adanya gejala gelisah, lemah, pruritus, palpitasi, dispnea ringan dan nyeri kepala. Pada pemeriksaan fisis dapat ditemukan adanya warna kemerahan di kulit, urtikaria, demam, takikardia, kaku otot. Reaksi sedang-berat biasanya disebabkan oleh hipersensitivitas sedang-berat, demam akibat reaksi transfusi non-hemolitik (antibodi terhadap leukosit, protein, trombosit), kontaminasi pirogen dan/ atau bakteri. Pada reaksi yang membahayakan nyawa ditemukan gejala gelisah, nyeri dada, nyeri di sekitar tempat masuknya infus, napas pendek, nyeri punggung, nyeri kepala, dan dispnea. Terdapat pula tanda-tanda kaku otot, demam, lemah, hipotensi (turun $\geq 20\%$ tekanan darah sistolik), takikardia (naik $\geq 20\%$), hemoglobinuria dan perdarahan yang tidak jelas. Reaksi ini disebabkan oleh hemolisis intravascular akut, kontaminasi bakteri, syok septik, kelebihan cairan, anafilaksis dan gagal paru akut akibat transfusi.

Hemolisis intravaskular akut

Reaksi hemolisis intravaskular akut adalah reaksi yang disebabkan inkompatibilitas sel darah merah. Antibodi dalam plasma pasien akan melisis sel darah merah yang inkompatibel. Meskipun volume darah inkompatibel hanya

sedikit (10-50 ml) namun sudah dapat menyebabkan reaksi berat. Semakin banyak volume darah yang inkompatibel maka akan semakin meningkatkan risiko.

Penyebab terbanyak adalah inkompatibilitas ABO. Hal ini biasanya terjadi akibat kesalahan dalam permintaan darah, pengambilan contoh darah dari pasien ke tabung yang belum diberikan label, kesalahan pemberian label pada tabung dan ketidaktelitian memeriksa identitas pasien sebelum transfusi. Selain itu penyebab lainnya adalah adanya antibodi dalam plasma pasien melawan antigen golongan darah lain (selain golongan darah ABO) dari darah yang ditransfusikan, seperti sistem Idd, Kell atau Duffy.

2. Reaksi Lambat

Reaksi hemolitik lambat Reaksi hemolitik lambat timbul 5-10 hari setelah transfusi dengan gejala dan tanda demam, anemia, ikterik dan hemoglobinuria. Reaksi hemolitik lambat yang berat dan mengancam nyawa disertai syok, gagal ginjal dan DIC jarang terjadi. Pencegahan dilakukan dengan pemeriksaan laboratorium antibodi sel darah merah dalam plasma pasien dan pemilihan sel darah kompatibel dengan antibodi tersebut. Purpura pasca transfusi merupakan komplikasi yang jarang tetapi potensial membahayakan pada transfusi sel darah merah atau trombosit. Hal ini disebabkan adanya antibodi langsung yang melawan antigen spesifik trombosit pada resipien. Lebih banyak terjadi pada wanita. Gejala dan tanda yang timbul adalah perdarahan dan adanya trombositopenia berat akut 5-10 hari setelah transfusi yang biasanya terjadi bila hitung trombosit $<100.000/uL$. Penatalaksanaan penting terutama bila hitung trombosit $\leq 50.000/uL$ dan perdarahan yang tidak terlihat dengan hitung trombosit $20.000/uL$.

Pencegahan dilakukan dengan memberikan trombosit yang kompatibel dengan antibodi pasien.

Berdasarkan KMKP, jenis reaksi transfusi darah dibagi menjadi 3 yaitu : reaksi ringan, sedang dan berat. Berikut merupakan define operasional dari masing-masing kategori tersebut :

- a. Reaksi Transfusi Ringan (Kategori I), adalah reaksi transfusi yang menimbulkan gejala dan tanda klinis berupa gatal (pruitus), urtikaria
- b. Reaksi Transfusi sedang (Kategori II) , adalah reaksi transfusi yang menimbulkan gejala dan tanda klinis berupa urtikaria, menggigil, demam, takikardia, gelisah, sakit kepala, sesak nafas ringan.
- c. Reaksi Transfusi Berat (Kategori III), adalah reaksi transfusi yang menimbulkan gejala dan tanda klinis berupa gejala dan tanda klinis pada reaksi transfusi sedang ditambah dengan nyeri dada, nyeri pinggang/punggung, hipotensi, perdarahan dari bekas suntikan, syok, urin berwarna gelap.

2.6.2 Pelaporan Reaksi Transfusi

Jenis reaksi transfusi cara untuk mengkontrol agar tidak terjadi insiden lagi yaitu dengan cara menuliskan setiap ada reaksi pada form reaksi transfusi yang sudah disiapkan oleh Instalasi Transfusi darah setiap kali pengambilan darah.. Di dalam box sudah ada monitoring suhu, yang mana hal ini mencegah agar rantai dingin tidak rusak. Dilaporkan form reaksi transfusi tersebut sudah ada kolom untuk pencatatan monitoring suhu.

Bila terjadi insiden reaksi transfusi, perawat harus melaporkan ke ITD dan KMKP. Bila Laporan ke ITD, perawat harus membawa contoh darah pasien dan kantong darah sisa dari pasien tersebut. Kemudian oleh ITD dilakukan cross check ulang.

2.7. Skrining Ab

Pada beberapa penyakit, seperti thalasemia, anemia sickle cell, aplastik anemia, haemoglobinopathies, transfusi sel darah merah merupakan pengobatan utama, oleh karena itu transfusi darah untuk pasien ini sering dilakukan pada pasien yang mendapatkan darah transfusi berulang, kemungkinan timbulnya alloantibodi sangat besar. Hal ini disebabkan karena antigen sel darah merah donor memicu timbulnya antibodi pada darah pasien (Maharani dkk, 2018).

Transfusi rutin memiliki berbagai risiko seperti *iron overload* dan aloimunitas. Aloimunitas adalah reaksi imun berupa pembentukan antibodi yang terjadi bila antigen golongan darah yang tidak dimiliki seseorang memasuki sirkulasi darahnya. Antibodi yang terbentuk disebut aloantibodi dan antigen yang masuk disebut aloantigen. Aloimunitas terjadi akibat aloantigen yang terdapat pada eritrosit, leukosit atau trombosit dari komponen darah donor. Aloantibodi yang dihasilkan dari aloimunitas bermakna secara klinis jika aloantibodi tersebut dapat menimbulkan hemolisis (aloantibodi eritrosit), *febrile non-hemolytic transfusion reactions* (aloantibodi leukosit), atau transfusi trombosit refrakter (aloantibodi trombosit). diketahui ada 270 antigen permukaan sel darah merah, tetapi hanya 26 sistem penggolongan darah yang dapat menimbulkan reaksi

transfusi. Berikut ini adalah sistem penggolongan darah yang dapat menimbulkan alloantibodi pada pasien multiple transfusi (Maharani, 2018).

Jenis aloantibodi yang banyak ditemukan dari berbagai penelitian di Asia yaitu anti-E, anti-c, anti-C, anti-D, anti-K, anti-M dan anti-Mia. Frekuensi aloantibodi eritrosit di Indonesia pada populasi umum belum diketahui. Aloantibodi sistem golongan darah non-ABO yang sering diperiksa di Asia antara lain aloantibodi terhadap sistem golongan darah Rh (antibodi D, C, c, E, e), MNS (antibodi M, N, S, s, Mia), P1PK (antibodi P1), Kell (antibodi K, k), Lewis (antibodi Lea, Leb), Duffy (antibodi Fya, Fyb), dan Kidd (antibodi Jka, Jkb). Pemeriksaan antibodi terhadap sistem golongan darah Rh termasuk di dalamnya karena pemeriksaan golongan darah Rh yang rutin dilakukan selama ini hanya terhadap antigen D, sedangkan antigen Rh lainnya (antigen C, c, E, e).

Diketahui dapat menyebabkan aloimunisasi dan aloantibodi yang terbentuk menimbulkan masalah. Deteksi aloantibodi eritrosit penting pada resipien karena aloantibodi dapat menyebabkan berbagai permasalahan seperti mengganggu pemeriksaan *crossmatch*, menghambat ketersediaan produk darah, memboroskan tenaga dan biaya penyediaan unit darah yang cocok, dapat memperpendek usia hidup eritrosit donor, dan berpotensi menyebabkan reaksi transfusi hemolitik (pada beberapa kasus dapat mengancam jiwa).

Tabel 2.2 Sifat Antibodi

Jenis Antibodi	Sifat Golongan darah	Reaksi Optimum °C	Medium NaCl	Medium BA	ICT	Jenis Ab
Anti- D	Rhesus	37	Kurang Baik	Baik	Baik	Antibodi imun, HDN
Anti- C	Rhesus	37	Kadang-kadang Baik	Baik	Baik	Antibodi imun, bersama anti-D
Anti- c	Rhesus	37	Kurang baik	Baik	Baik	Antibodi imun, genotype Cde/Cde
Anti- E	Rhesus	37	Kadang-kadang Baik	Baik	Cukup Baik	Antibodi imun, antibodi alamiah
Anti- e	Rhesus	37	Kadang-kadang Baik	Baik	Baik	Antibodi imun, autoantibody (AIHA)
Anti- M	MNSs	4	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Antibodi alamiah
Anti- N	MNSs	4	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Antibodi alamiah
Anti- S	MNSs	4/37	Baik	Variasi	Tidak Baik	Antibodi alamiah /imun
Anti- s	MNSs	4/37	Variasi	Variasi	Variasi	Antibodi alamiah /imun
Anti- P1	P	4	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Antibodi alamiah
Anti- Lu ^a	Lutheran	18	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Antibodi imun
Anti - Lu ^b	Lutheran	18/37	Baik	Cukup Baik	Baik	Antibodi imun / alamiah
Anti- K	Kell	37	Kurang Baik	Kurang Baik	Baik	Antibodi imun, HDN
Anti- k	Kell	37	Kurang Baik	Kurang Baik	Baik	Antibodi imun, jarang ditemukan
Anti- Le ^a	Lewis	4-18	Baik	Kurang Baik	Kadang-kadang Baik	Antibodi alamiah/imun
Anti -Le ^b	Lewis	4-18	Cukup Baik	Cukup Baik	Kadang-kadang Baik	Antibodi alamiah/imun
Anti- Fy ^a	Duffy	37	Kurang Baik	Kurang Baik	Baik	Antibodi imun
Anti- Fy ^b	Duffy	37	Kurang Baik	Kurang Baik	Baik	Antibodi imun
Anti- Jk ^a	Kidd	37	Kurang Baik	Kurang Baik	Baik	Antibodi imun
Anti- Jk ^b	Kidd	37	Kurang Baik	Kurang Baik	Baik	Antibodi imun

PRINSIP

Serum / plasma pasien direaksikan dengan sel panel kecil yang terdiri dari 2 sampai 3 reagen sel golongan darah yang telah diketahui antigen permukaannya.

CARA KERJA

1. Mereaksikan serum/plasma (donor dan pasien) yang diperiksa dengan sel panel kecil dalam medium saline pada suhu 20⁰C, 37⁰C dan AHG.
2. Hasil pemeriksaan diinterpretasikan dengan melihat pola (gambar reaksi) dari sel panel dalam antigram.

INTERPRETASI HASIL

1) Positif (+) => terdapat antibodi dalam serum / plasma

2) Negatif (-/ 0) => tidak terdapat antibodi dalam serum / plasma

(Maharani,2018).

