

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Transfusi Darah

Transfusi darah merupakan pemberian atau proses pemindahan darah dari pendonor kepada resipien dengan tujuan mengganti darah akibat pendarahan dan indikasi menyelamatkan jiwa pasien dengan meningkatkan derajat kesehatan pasien. Pelayanan transfusi merupakan upaya peningkatan kesehatan dalam penyembuhan dan pemulihan ketersediaan darah yang cukup, aman, mudah diakses, dan dijangkau masyarakat (Kemenkes RI, 2015).

Transfusi darah dilakukan untuk menangani pasien dengan penyakit yang dapat mengakibatkan tubuh pasien tidak dapat memproduksi komponen darah. Transfusi darah diperlukan untuk penanganan kasus kegawatdaruratan, melahirkan, dan pada anak malnutrisi yang berujung pada anemia berat dan memerlukan pengobatan melalui transfusi darah (Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014).

1. Transfusi Darah lengkap

Darah lengkap merupakan produk darah yang mengandung komponen darah seperti eritrosit, leukosit, trombosit, dan plasma. Dalam satu kantong darah lengkap terdiri dari 350 ml darah dan 49 ml antikoagulan. Penyimpanan pada suhu 2°C hingga 6°C dengan masa simpan 35 hari (Andriyani, 2019).

a. Indikasi penggunaan

Darah lengkap diindikasikan bagi pasien untuk pengobatan defisiensi kritis kapasitas pembawa oksigen, diindikasikan untuk transfusi tukar (*exchange transfusion*) sel darah merah.

b. Kontraindikasi Transfusi Darah

Komponen yang mengandung sel darah merah tidak diberikan dalam pengobatan anemia hematik spesifik seperti vitamin B12, asam folat, zat besi, atau eritropoietin.

c. Reaksi transfusi :

- 1) Kemerahan pada wajah
- 2) Rasa hangat pada vena bekas tusukan
- 3) Nyeri dada dan pinggang
- 4) Nyeri abdomen disertai mual dan muntah (Sulung, 2018)

2. Transfusi Packed Red Cell (PRC)

PRC diperoleh dengan membuang sebagian besar volume plasma dari darah lengkap, PRC merupakan sel darah merah yang jumlah leukositnya sudah dikurangi. Disimpan dalam suhu 2°C sampai 6°C (Kemenkes RI, 2015).

a. Indikasi penggunaan :

- 1) Pendarahan akut >15% dari volume darah, jika pada pemberian kriticaloid atau koloid tidak terdapat respon.
- 2) Penyakit anemia sel sabit (*sickle cell*)
- 3) Pasien dengan autoimun (AIHA/SLE)

4) Anemia kronik dengan simptomatik (Puspitasari & Aliviameita, 2020)

b. Kontraindikasi Transfusi Darah

- 1) Kontraindikasi pada pemberian PRC yakni risiko overload pada pasien anemia kronik dan gagal jantung pada tahap awal (Kemenkes RI, 2015).
- 2) Bergantung pada kondisi pasien, PRC tidak diberikan bahkan dengan konsentrasi hemoglobin yang rendah
- 3) PRC tidak diberikan jika anemia dapat diobati dengan obat tertentu seperti zat vitamin B12.

c. Reaksi transfusi

FNHTR (*febrile non haemolytic transfusion reaction*) ditandai dengan kenaikan suhu minimal 1°C selama atau sesudah melakukan transfusi darah. (Kamilah & Widyaningrum, 2019).

3. Transfusi Darah Merah Pekat Miskin Leukosit (*PRC leukodepleted*)

PRC Leukodepleted merupakan komponen darah dengan rendahnya jumlah leukosit menjadi 1×10^6 per unit dengan beberapa metode yang dilakukan antara lain: metode pencucian PRC dengan salin, metode sentrifugasi dan menghilangkan *buffy coat*, metode degliserolisasi dan pembekuan, serta metode filtrasi (Kemenkes RI, 2015).

Metode pencucian PRC dapat menurunkan jumlah leukosit sebanyak 10^7 per unit, pada metode penghilangan buffy coat dan sentrifugasi menurunkan 10^8

per unit jumlah leukosit, metode degliserolisasi dan pembekuan menurunkan leukosit dengan jumlah 10^6 - 10^7 per unit, pada metode filtrasi merunkan leukosit dengan jumlah kurang dari 1×10^6 per unit (Putra, 2021).

a. Indikasi penggunaan

- 1) Diberikan untuk pengobatan anemia yang signifikan secara klinis dengan menunjukkan gejala defisit kapasitas pembawa oksigen.
- 2) Anemia karena pendarahan akut (diberikan setelah resusitasi cairan kristaloid).

b. Kontraindikasi Transfusi Darah

- 1) Bergantung pada kondisi pasien, PRC tidak diberikan bahkan dengan konsentrasi hemoglobin yang rendah.
- 2) PRC tidak diberikan jika anemia dapat diobati dengan obat tertentu seperti zat vitamin B12.

c. Reaksi Transfusi

- 1) Demam sebagai reaksi transfusi non hemolitik
- 2) Reaksi alergi

Disebabkan oleh IgE, dipicu oleh protein plasma, dan dapat bermanifestasi ringan hingga berat. Reaksi ringan seperti : urtikaria, ruam kemerahan, dan gatal. Reaksi berat seperti : reaksi anafilaksis, hipotensi, stridor, dan bronkospasme (Dutt dkk., 2017).

3) Reaksi hrmolitik

Timbul dengan gejala demam mendadak, sesak, nyeri tulang belakang, hingga syok.

4) *Anemia hemolitik autoimun*

Merupakan reaksi komplikasi akibat reaksi transfusi darah, yang terjadi akibat reaksi kompatibel pada pemeriksaan awal namun umur eritrosit sangat pendek dan kadar HB pratransfusi turun dari pemeriksa awal.

5) Transmisi agen infeksius

Transmisi virus terjadi akibat masih dalam *window period* dan beberapa alat tes tidak spesifik (Rojas & Wahid, 2020).

4. Transfusi Plasma Segar Beku (Fresh Frozen Plasma)

Plasma Segar Beku merupakan komponen pengganti dalam meningkatkan faktor koagulasi sebesar 20%. FFP tersimpan dalam bentuk padatan yang harus dicairkan terlebih dahulu sebelum diberikan kepada pasien dengan suhu 37°C menggunakan alat *waterbath* (Ersanto dkk., 2024). Penyimpanan FFP dalam suhu ruang maksimal 4 jam, suhu dan lama penyimpanan FFP dapat menurunkan faktor koagulasi (Kemenkes RI, 2015).

a. Indikasi penggunaan

1) Pendarahan akibat gagal hati

2) Overdosis warfarin

3) Disseminated Intravascular Coagulation (DIC) akut

- 4) Pengganti faktor IX (Hemofilia B)
- 5) Faktor inhibitor koagulasi I, II, III, dan IV (Ersanto dkk., 2024).

b. Kontraindikasi Transfusi Darah

Plasma tidak boleh digunakan sebagai pengganti volume darah atau sebagai sumber protein untuk pasien yang kekurangan nutrisi, hal ini dapat menyebabkan pasien terpapar resiko transfusi darah (Kemenkes RI, 2015). Komponen FFP tidak diberikan jika koagulopati dapat dikoreksi lebih efektif dengan terapi spesifik, seperti vitamin K, Cryoprecipitated AHF.

c. Reaksi Transfusi

- 1) Menimbulkan reaksi alergi akut
- 2) Pada sebagian pasien dapat memicu reaksi anafilatik yang dapat mengancam jiwa
- 3) Reaksi kontaminasi bakteri (Puspitasari & Aliviameita, 2020)

5. Transfusi Cryoprecipitate/AHF (Anti Hemolytic Factor)

Cryoprecipitate merupakan komponen darah yang berisi fraksi kriglobulin plasma, didapatkan dari pengolahan FFP yang dibekukan dan diproses lebih lanjut (terdapat Faktor VIII, Faktor, XIII, Faktor Von Willebrand, Fibrinogen, dan Fibronectin dengan kadar yang signifikan). Masa simpan hingga 36 bulan dalam suhu dibawah -25°C (kondisi harus divalidasi untuk menunjukkan kehilangan faktor koagulasi labil minimal), masa simpan 3 bulan jika disimpan dalam suhu -18°C hingga -25°C (Kemenkes RI, 2015).

a. Indikasi penggunaan

- 1) Terapi pada pasien defisiensi faktor antihemofilik (Hemofilia A)
- 2) Pemberian pada pasien dengan *acquired coagulopathy*
- 3) Pada keadaan klinis dengan pendarahan (operasi jantung, trauma, transplantasi hati, dan pendarahan obstetrik) (Puspitasari & Aliviameita, 2020).
- 4) Defisiensi faktor XIII (Kemenkes RI, 2015).

b. Kontraindikasi Transfusi Darah

Tidak boleh diberikan untuk mengobati pasien dengan kekurangan faktor pembekuan selain fibrinogen dan faktor XIII (Kemenkes RI, 2015).

c. Reaksi transfusi

Pada komponen *cryoprecipitate* memiliki efek samping terutama pada penularan patogen dari darah dan cedera paru akut. Hal ini bersamaan dengan ketersediaan fibrinogen alternatif untuk menggantikan penggunaan *cryoprecipitate* (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

6. Transfusi Liquid Plasma (LP)

Komponen darah *Liquid Plasma* berbentuk cairan berwarna kuning yang diperoleh dari pengolahan darah lengkap, mengandung faktor pembekuan stabil dan protein plasma, dengan volume 150-220 ml. Suhu simpan pada $4^{\circ}\pm 2^{\circ}$ c dengan jangka waktu 5 hari (Fauzi & Bahagia, 2019).

a. Indikasi penggunaan

Liquid plasma diberikan pada pasien untuk meningkatkan faktor pembekuan stabil (Faktor pembekuan II, VII, X, dan XI) (Fauzi & Bahagia, 2019). Pada pasien yang membutuhkan pengambilan vitamin K secara cepat (Horstman & Tormey, 2022). Pada pasien luka bakar (Shahara, 2020).

b. Kontraindikasi Transfusi Darah

plasma tidak diberikan sebagai pengganti nutrisi untuk pasien yang kekurangan nutrisi terhadap protein, dikhawatirkan dapat menjadi media penularan resiko transfusi (Horstman & Tormey, 2022)

c. Reaksi transfusi

Efek samping pemberian liquid plasma yakni urtikaria, menggigil, demam, dan hipervolemia (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

7. Transfusi Trombosit konsentrat (Concentrate Thrombocyte)

Trombosit merupakan bagian terkecil dari seluler sumsum tulang yang memiliki peranan penting dalam proses hemostatis dan pembekuan darah. Volume 1 kantong trombosit konsentrat dengan kisaran 50 – 70 mL. Jumlah trombosit $> 60 \times 10^9$ dan nilai keasaman (pH) yang diperbolehkan di akhir masa simpan yaitu $> 6,4$. Pemeriksaan swirling dan kekeruhan dapat menentukan kualitas trombosit konsentrat dengan cara visual (Fauzi & Bahagia, 2019).

a. Indikasi penggunaan

Trombosit ditransfusikan upaya mencegah perdarahan yang berkaitan dengan penurunan jumlah trombosit yang abnormal secara fungsional. Pasien dengan indikasi berikut yang membutuhkan transfusi trombosit :

- 1) Pasien kanker dengan kemoterapi
- 2) Pasien yang menerima transplantasi sel progenitor hematopoietik pada periode setelah transplantasi
- 3) Pasien dengan pendarahan setelah operasi
- 4) Pasien transplantasi organ (Puspitasari & Aliviameita, 2020).
- 5) Mengatasi perdarahan pada pasien trombositopenia bila hitung trombosit $< 50.000/uL$, bila terdapat pendarahan masif (Kemenkes RI, 2015).

b. Kontraindikasi Transfusi Darah

- 1) Tidak untuk menaikkan jumlah trombosit
- 2) *Idiopathic Autoimmune Thrombocytopenic Purpura* (ITP) kecuali dengan perdarahan mukosa aktif atau jumlah trombosit $< 20.000/uL$
- 3) *Thrombotic Thrombocytopenic Purpura* (TTP)
- 4) *Disseminated Intravascular Coagulation* (DIC) yang tidak diobati
- 5) Trombositopenia yang berhubungan dengan (Kemenkes RI, 2015).

c. Reaksi transfusi

Efek samping yang mungkin timbul setelah mendapatkan transfusi trombosit konsentrat : urtikaria, demam, menggigil, aloimunisasi antigen trombosit donor (Antika dkk., 2023)

B. Reaksi Transfusi Darah

Reaksi transfusi merupakan efek samping yang berkaitan dengan transfusi jenis komponen darah, reaksi dapat terbagi sesuai dengan tingkan keparahan dari ringan hingga mengancam nyawa. Reaksi dapat berlangsung selama transfusi (reaksi transfusi akut atau acute transfusion reactions) dan reaksi yang terjadi beberapa minggu setelahnya (reaksi transfusi tertunda atau delay transfusion reactions) serta bersifat imunologis atau non-imunologis (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

Gejala pada reaksi transfusi yang umum terjadi antara lain: demam, urtikaria, menggigil, dan gatal-gatal. Pada beberapa gejala dapat sembuh tanpa pengobatan, pada gejala gangguan pernapasan, hipotensi, demam tinggi memerlukan tindakan yang lebih serius. Jenis reaksi transfusi meliputi: hemolitik akut (*Hemolytic Transfusion Reaction* atau HTRs), *post transfusion purpura* (PTP), hemolitik tertunda, anafilaksis, non-hemolitik, alergi sederhana, kontaminasi bakteri (septic), cedera paru akut terkait transfusi (*Transfusion-Related Acute Lung Injury* atau TRALI), dan kelebihan beban

sirkulasi terkait transfusi (*Transfusion-Associated Circulatory Overload* atau TACO) (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

1. Reaksi Transfusi Akut

Reaksi Transfusi Akut merupakan reaksi yang timbul kurang dari 24 jam pasca transfusi. Reaksi transfusi akut terjadi pada 1-2% pasien yang mendapatkan transfusi. Menurut Kemenkes RI, 2015, reaksi transfusi akut dapat dikenali melalui tanda dan gejala, berikut contoh reaksi transfusi akut:

a. Hemolisis Intravaskular akut

Hemolisis intravaskular akut Terjadi karena pemberian darah yang inkompatibel atau tidak cocok, antibodi dalam plasma pasien akan melisiskan sel darah merah donor, pemberian 10 – 50 ml darah dengan inkompatibel dapat menyebabkan reaksi berat.

Penyebab inkompatibel ABO terjadi akibat :

- 1) Kontaminasi bakteri dan syok septik.
- 2) Kelebihan cairan.
- 3) Transfusion-associated acute lung injury (TRALI).
- 4) Reaksi anafilatik.
- 5) Pemberian label identitas pasien pada label sampel darah
- 6) Ketidaktelitian dalam pemeriksaan identitas pasien sebelum memberikan transfusi.

Reaksi transfusi dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu:

1. Kategori I (reaksi ringan)
2. Kategori II (reaksi sedang)
3. Kategori III (reaksi berat)

Tabel 2.1 Gejala dan tanda reaksi transfusi akut

Kategori I	Kategori II	Kategori III
Gejala		
1. Gatal	1. Cemas 2. Gatal 3. Palpitasi 4. Sesak napas ringan 5. Sakit kepala	1. Nyeri dada 2. Cemas 3. Gangguan pernapasan 4. Sesak 5. Sakit kepala 6. Nyeri punggung
Tanda		
1. Urtikaria 2. Bercak merah	1. Kulit menjadi merah 2. Urtikaria 3. Kaku 4. Demam 5. Takikardi 6. gelisah	1. gelisah 2. kaku 3. hipotensi (tekanan darah sistolik turun 20%) 4. Takikardi (frekuensi denyut jantung meningkat 20%) 5. Hemoglobinuri (warna merah pada air seni) 6. DIC (perdarahan yang tidak diketahui alasannya)

(Kemenkes RI, 2015)

2. Penanganan reaksi transfusi ringan:

- a. Hentikan proses transfusi
- b. Berikan pasien antihistamin intramuscular (IM)

Lakukan observasi dalam kurun waktu 30 menit, jika kondisi membaik transfusi dapat dilanjutkan (Kemenkes RI, 2015)

3. Penanganan reaksi transfusi sedang:

- a. Hentikan transfusi, ganti dengan cairan infus NaCL 0,9% untuk menjaga pembuluh darah pasien tetap terbuka.
- b. Panggil dokter yang bertanggung jawab terhadap pelayanan pasien dan BDRS
- c. Serahkan kantong darah, selang set transfusi, dan sampel darah baru dari vena kontralateral
- d. Berikan anti histamin IM dan antiseptik oral atau rektal
- e. Berikan kortikosteroid dan bronkodilator IV bila terjadi reaksi anafilaksis
- f. Periksa hemolisis pada urin dalam waktu 24 jam
- g. Observasi selama 15 menit (Kemenkes RI, 2015).

4. Penanganan reaksi transfusi berat:

- a. Hentikan transfusi, ganti dengan cairan infus NaCL 0,9% agar pembuluh darah tetap terbuka
- b. Berikan cairan infus NaCL 0,9% selama 5 menit untuk menjaga tekanan darah sistolik
- c. Jaga saluran napas dan berikan oksigen dengan tekanan tinggi
- d. Laporkan pada dokter yang bertanggung jawab terhadap pelayanan pasien

- e. Berikan adrenalin IM secara pelan
- f. Berikan kortikosteroid dan bronkodilator IV bila terjadi reaksi anafilaksis
- g. Berikan diuretik IV
- h. Serahkan kantong darah, selang set transfusi, dan sampel darah baru dari vena kontralateral
- i. Periksa urin segar untuk memastikan tanda terjadinya hemoglobinuria
- j. Kumpulkan urin 24 jam untuk memeriksa hemolisis
- k. Catat semua cairan yang masuk dan keluar untuk pemastian keseimbangan cairan (Kemenkes RI, 2015).

5. Reaksi Transfusi Tertunda

Reaksi transfusi tertunda adalah reaksi yang timbul lebih dari 24 jam pasca pelaksanaan transfusi darah. Reaksi non-imunologis disebabkan oleh fisik komponen darah atau penularan penyakit, kontaminasi bakteri seperti: reaksi transfusi septic dan disebabkan oleh kontaminasi bakteri atau endotoksin pada produk darah. Desinfeksi lengan donor yang tidak tepat dapat menyebabkan kontaminasi tersebut. Reaksi transfusi dapat terjadi akibat faktor kelebihan volume darah terkait transfusi (TACO) dan hipotermia (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

a. Patologis reaksi transfusi tertunda yakni:

- 1) Reaksi hemolitik tertunda terjadi akibat respons anamnestic terhadap antigen asing yang sebelumnya terjadi pada pasien (transfusi sebelumnya atau kehamilan)
- 2) *Transfusion-associated graft-versus host disease (TA-GVHD)*, yang ditemukan biasanya pada produk darah seluler dengan kenaikan limfosit kedalam sumsum tulang pasien dengan *immunocompromised*, limfosit donor mengenali pasien sebagai benda asing dan memberikan reaksi pada tubuh pasien. (Puspitasari & Aliviameita, 2020)

b. Jenis reaksi transfusi tertunda

1) *Delayed Hemolytic Transfusion Reaction (DHTR)*

Reaksi transfusi hemolitik tertunda (DHTR) merupakan komponen darah yang ditransfusikan mengalami penghancuran dengan peningkatan respons imun sekunder terhadap benda asing (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

2) *Immediate Hemolytic Transfusion Reactions (IHTR)*

Reaksi hemolitik segera yang terjadi setelah transfusi dengan status inkompatibel pada eritrosit, inkompatibel mengakibatkan eritrosit yang ditransfusikan dihancurkan dengan pelepasan hemoglobin dan adanya alloantibodi yang disebabkan oleh transfusi sebelumnya atau kehamilan. Tanda dan gejala yang dialami antara lain:

menggigil, demam, hemoglobinuria, dispea, hipotensi, syok, pendarahan berlebihan, nyeri pada bagian penusukan, kemerahan, mual, pusing, dan anemia (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

3) *Allergic Transfusion Reactions*

Reaksi akut oleh kostituen plasma diklarifikasikan sebagai reaksi alergi, anafilaktoid, atau anafilaksis. Terjadi akibat antibodi IgE menempel pada sel mast dan basofil, dan menyebabkan pelepasan histamin dan vasoaktif amia. Tanda dan gejala antara lain: inkontinensia, urtikaria, pusing, kejang otot, anafilaksis, edema, dan mengi (napas berbunyi). Pasien dengan riwayat alergi diberikan antihistamin secara profilaksis sebelum atau sesudah transfusi dilakukan, jika terjadi reaksi parah maka diberikan *deglycerolized frozen red blood cells* (Puspitasari & Aliviameita, 2020)

4) *Febrile Non-Hemolytic Transfusion Reactions* (FNTR)

Reaksi transfusi non-hemolitik demam merupakan efek samping umum post transfusi. Pemicu reaksi transfusi FNTR adalah adanya leukoagglutinin di plasma pasien, aloimunisasi terjadi akibat antigen yang terbentuk pada transfusi sebelumnya, kehamilan, atau transplantasi jaringan (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

5) *Anaphylactic Transfusion Reaction*

Reaksi anafilaksis langka terjadi pada pasien dengan kekurangan IgA, dengan produksi IgA pada transfusi sebelumnya atau

kehamilan. Dengan tanda dan gejala yakni: kram perut, muntah, diare, mual, dan kehilangan kesadaran (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

6) *Noncardiogenic Pulmonary Reaction*

Reaksi paru nonkardiogenik atau cedera paru akut terkait transfusi (TRALI) merupakan gagal napas akut yang muncul setelah 6 jam pascatransfusi (Gaus & Satya Nugraha, 2022).

7) *Transfusion-Associated Graft-Versus-Host Disease (TA-GVHD)*

Pasien kemoterapi antikanker intensif, berisiko mengalami *engraftment* (peningkatan kadar leukosit) dan GVHD terjadi karena ketidak sengajaan dalam transfusi dengan komponen darah seluler, perlunya diradiasi pada komponen sebelum ditransfusikan upaya mencegah reaksi transfusi ini terjadi (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

8) *Alloimmunization*

Refraktori trombosit meningkat dari alloimunitisasi HLA, faktor utama yang mendasari reaksi ini adalah kurangnya kompatibilitas fenotipik antara darah donor dan resipien (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

9) *Post Transfusion Purpura (PTP)*

Merupakan kondisi komplikasi yang jarang terjadi dan menyebabkan trombositopenia secara mendadak dengan

perkembangan 5 sampai 10 hari setelah mendapatkan transfusi sel darah merah, RBC dan FFP. Purpura pasca transfusi biasa terjadi pada wanita dengan perdarahan selaput lendir, epistaksis, perdarahan gastrointestinal, dan perdarahan saluran kemih (Puspitasari & Aliviameita, 2020).

C. Faktor yang mempengaruhi reaksi transfusi darah

1. Faktor Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor penyebab tingginya reaksi transfusi darah, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh rahajeng, dkk (2020) didapatkan data bahwa persentase laki-laki lebih tinggi dari perempuan dikarenakan jumlah populasi laki-laki lebih besar mendapatkan transfusi (Rahajeng dkk., 2020)

2. Faktor Frekuensi Transfusi

Tingginya tingkat frekuensi transfusi darah berisiko menyebabkan kelebihan zat besi dan komponen lainnya dan dapat memicu komplikasi, selain hal tersebut frekuensi transfusi yang tinggi meningkatkan risiko transfusi akut dikarenakan respons imun yang lebih kuat akibat paparan antigen berulang, Tubuh pasien yang telah mendapatkan transfusi darah sebelumnya akan membentuk alloantibodi dan dapat memicu aloimunitas dan hal ini memungkinkan terjadinya inkompatibilitas pada transfusi selanjutnya, sejalan dengan penelitian Wahidayat tahun 2019 sebanyak

54,1% memiliki riwayat transfusi dan mengalami reaksi transfusi sebelumnya (Wahidiyat dkk., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Ramka dkk, tahun 2023 mengenai hubungan frekuensi transfusi darah dengan peningkatan kualitas hidup pasien, terdapat hubungan yang signifikan secara statistik antara transfusi darah dan kualitas hidup pasien, dimana pasien dengan transfusi darah berulang (2-4 minggu sekali) memiliki kualitas hidup yang lebih rendah dibandingkan dengan pasien yang menerima transfusi lebih sedikit (>4 minggu sekali), hal ini menunjukkan bahwa frekuensi transfusi darah yang tinggi dapat memperburuk kualitas hidup, baik dalam aspek fisik, emosional, dan sosial, frekuensi transfusi berulang menjadi dampak buruk dalam risiko hemosiderosis atau penumpukan zat besi di organ tubuh seperti jantung, hati, dan pankreas. Akumulasi zat besi dapat menyebabkan kerusakan organ dan berujung pada penurunan fungsi fisik dan memburuknya kondisi pasien secara keseluruhan, namun dampak baik dari transfusi rutin adalah membantu menjaga kadar hemoglobin tetap stabil, sehingga gejala anemia seperti kelelahan, pucat, dan sesak napas dapat diminimalkan penelitian tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kamil dimana menunjukkan kualitas hidup pasien secara umum buruk dengan rata-rata 68,9 (Ramka Muhamad Nabil dkk., 2025).

3. Faktor Usia

Usia berpengaruh dalam faktor rentannya terkena transfusi disebabkan oleh penurunan sistem kekebalan tubuh, semakin usia bertambah maka kekebalan tubuh dalam melawan infeksi dan respons kekebalan tubuh melemah dan menurun. Sesuai dengan penelitian Rahajeng,dkk (2020) di Bank Darah Rumah Sakit Dr. Wahidin Sudirohusodo, usia rentang terjadi reaksi transfusi yakni usia ≥ 60 tahun (27,9%) (Rahajeng dkk., 2020).

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2009 kategori umur, yakni:

- a. Masa balita usia 0-5 tahun
- b. Masa kanak-kanak usia 5-11 tahun
- c. Masa remaja awal usia 12-16 tahun
- d. Masa remaja akhir usia 17-25 tahun
- e. Masa dewasa awal usia 26-35 tahun
- f. Masa dewasa akhir usia 36-45 tahun
- g. Masa lansia awal usia 46-55 tahun
- h. Masa lansia akhir usia 56-65 tahun
- i. Masa manula usia 65- ke atas

4. Faktor Golongan Darah

Pengujian serologi golongan darah merupakan salah satu upaya pengamanan dikarenakan melihat kecocokan dan serasi antara darah pasien

dan darah donor, hal ini dapat menjadi faktor penyebab reaksi transfusi darah. Inkompatibel golongan darah rhesus donor dan darah pasien dapat menyebabkan reaksi hemolisis intravaskular akut (Kemenkes RI, 2015).

Jumlah data yang didapatkan oleh penelitian Rahajeng,dkk (2020) di Bank Darah Rumah Sakit Dr. Wahidin Sudirohusodo, faktor terjadinya reaksi transfusi pada golongan darah O (42,3%) dan bersifat ringan (60,6%), hal ini disebabkan karena golongan darah O paling sering ditemukan pada pasien transfusi dan mengandung imunoglobulin G yang dapat menyebabkan hemolisis intravaskular (Rahajeng dkk., 2020).

D. Kerangka Teori

