

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

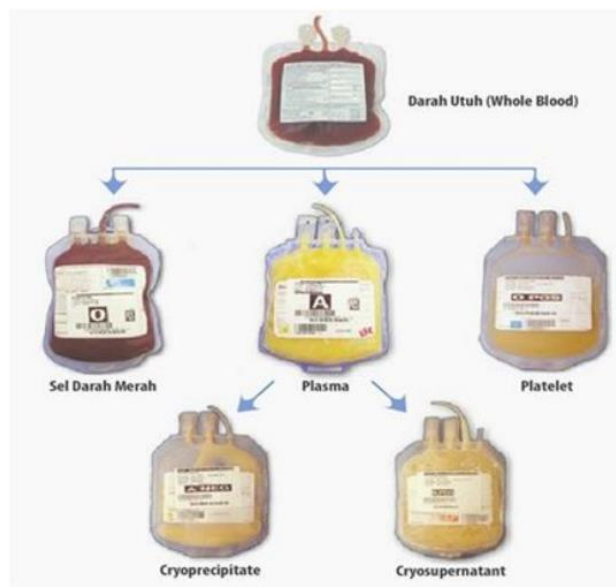
1. Transfusi Darah

a. Definisi

Transfusi darah adalah upaya kesehatan yang terdiri dari serangkaian kegiatan seperti pengerahan dan pelestarian donor, pengamanan, pengolahan darah, dan tindakan medis pemberian darah kepada resipien dengan tujuan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan (Adisasmito, W, 2008).

Transfusi darah telah diselenggarakan oleh Palang Merah Indonesia (PMI) sejak tahun 1950 dalam rangka membantu rumah sakit militer dan sipil setelah diserahkan oleh tentara Belanda dan Pemerintah sipilnya. Sebelumnya transfusi darah diselenggarakan oleh NERKAI (*Nederlandse Rode Kruis Afdeling Indonesie* = Palang Merah Belanda Bagian Indonesia) yang dimulai pada tahun 1945 (Adisasmito, W, 2008).

b. Jenis Komponen darah yang diberikan saat transfusi



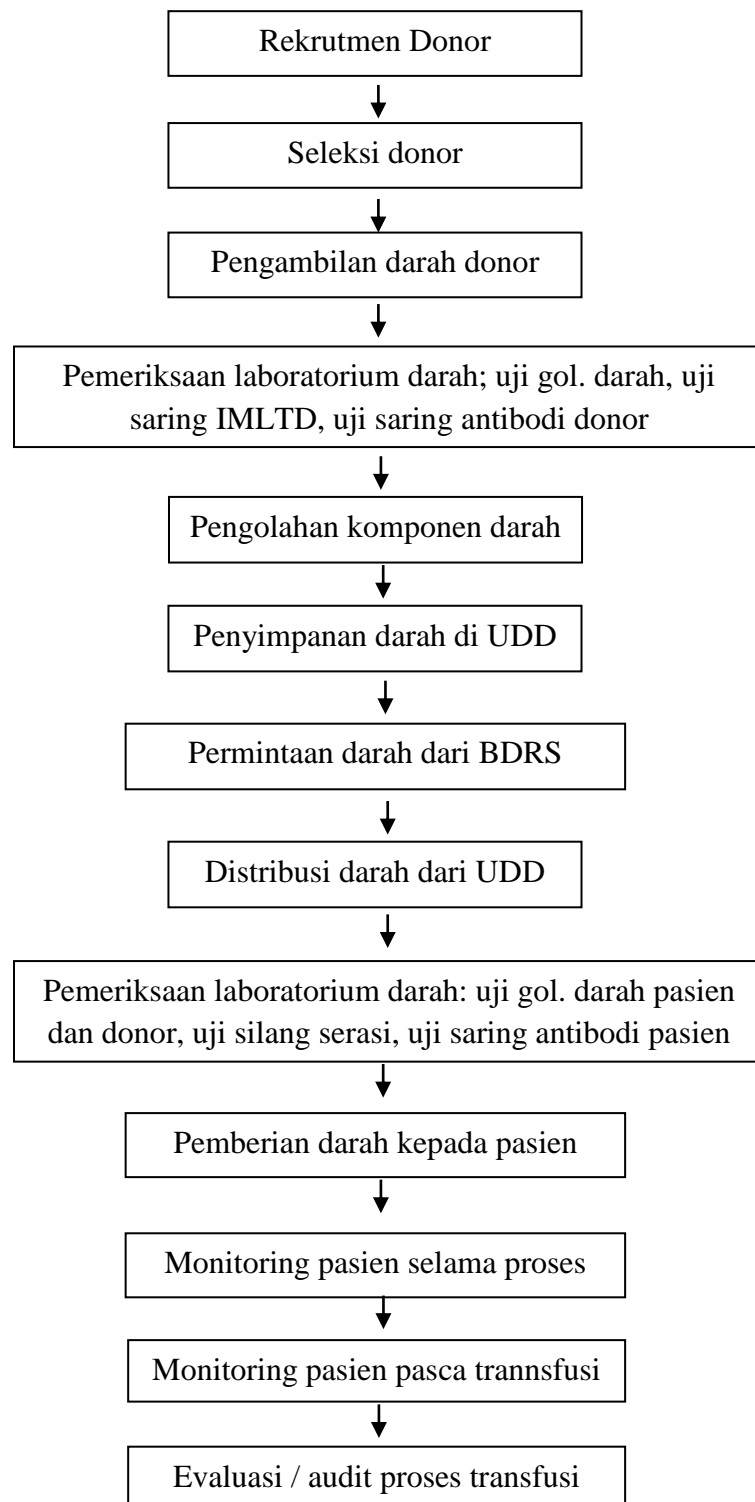
Sumber: Maharani & Noviar, 2018

Gambar 2.1 Jenis Komponen Darah

- 1) Darah lengkap (*whole blood*): berisi sel darah merah, leukosit, trombosit dan plasma. Masa hidup sel darah merah tergantung dari preservasi (pengawet) yang digunakan pada kantong darah. Penggunaan *whole blood* sebenarnya dapat ditegakkan hanya bila kapasitas pembawa oksigen dan ekspansi volume diperlukan. Secara keseluruhan penggunaan *whole blood* telah berkurang atau jarang digunakan, karena telah ada pemisahan komponen darah. Pasien yang mempunyai volume darah normal, tetapi kadar hemoglobinnya rendah jika di transfusi *whole blood* dikhawatirkan dapat mengalami gagal jantung kongestif dikarenakan kelebihan volume cairan tubuh (hipervolemia).
- 2) Sel darah merah pekat (*packed red blood cell*): Isi utama dalam sel darah merah pekat adalah eritrosit. Darah merah pekat mengandung nilai hematokrit 70%. Temperatur simpan 2°C - 6°C. Darah merah pekat/*packed red cell* (PRC) berguna untuk meningkatkan jumlah eritrosit.
- 3) Sel darah merah pekat dengan sedikit leukosit: setiap unit sel darah merah pekat mengandung $1-3 \times 10^9$ leukosit. Sel darah merah sedikit leukosit memiliki kandungan leukosit kurang dari 5×10^6 leukosit/unit. Digunakan untuk meningkatkan jumlah sel darah merah pada pasien yang sering mendapat/tergantung pada transfusi darah.
- 4) Sel darah merah pekat cuci (*Washed Red Cell*): *Washed red cell* diperoleh dengan mencuci *packed red cell* 2-3 kali dengan saline (NaCl 0,9%), dan kemudian sisa plasma terbuang habis. Mencuci sel darah merah menghilangkan protein plasma, beberapa leukosit, dan sisa trombosit. Produk ini ditunjukkan untuk pasien yang telah mengalami alergi berat akibat transfusi berulang dan reaksi yang tidak bisa dicegah oleh anti histamin. Berguna untuk penderita yang tidak bisa diberi komponen plasma.
- 5) Konsentrat trombosit (*platelets concentrate*): Isi utama trombosit pekat adalah trombosit dengan volume sekitar 50 mL, temperatur simpan berkisar antara 20°C - 24°C dan lama simpan 3 hari tanpa goyangan dan 5 hari dengan goyangan. Trombosit pekat berguna untuk meningkatkan jumlah trombosit pasien.

- 6) Plasma segar beku (*Fresh Frozen Plasma*): Isi utama FFP adalah plasma dan faktor pembekuan labil. Volume FFP berkisar antara 150 sampai 220 mL. Temperatur simpan FFP adalah -18°C atau lebih rendah. Lama simpan satu tahun. FFP berguna untuk meningkatkan faktor pembekuan labil apabila faktor pembekuan pekat/kriopresipitat tidak ada. Pelayanan untuk FFP adalah cocok untuk golongan darah ABO dengan erosit pasien. Ditransfusikan dalam waktu 6 jam setelah dicairkan. FFP berguna untuk meningkatkan faktor pembekuan. FFP merupakan bagian cair dari unit darah lengkap yang diambil dan dibekukan dalam 6 sampai 8 jam dan disimpan pada temperature -18°C . Karena diproses sedemikian cepat, plasma beku segar juga mengandung faktor koagulasi labil (VIII,V), semua faktor pembekuan lainnya, dan protein plasma.
- 7) Kriopresipitat (*Cryoprecipitate*): Isi utama kriopresipitat adalah faktor pembekuan VIII, faktor pembekuan XIII, faktor von willebrand dan fibrinogen. Temperature simpan -18°C atau lebih rendah dan lama simpan selama 1 tahun. Kriopresipitat berguna untuk meningkatkan faktor pembekuan VIII, faktor pembekuan XIII, faktor von Willebrand (vWF) dan fibrinogen. Pelayanan kriopresipitat dengan mencocokkan golongan ABO dengan eritrosit pasien dan harus ditansfusikan dalam waktu 6 jam setelah dicairkan. Kriopresipitat adalah residu gelatinosa yang diperoleh dengan membekukan dan mencairkan secara lambat plasma yang baru diambil (Maharani & Noviar, 2018).

c. Alur transfusi darah



(Permenkes RI No. 91 tahun 2015)

2. Pendonor Darah

a. Definisi

Pendonor Darah adalah orang yang menyumbangkan darah atau komponennya kepada pasien untuk tujuan penyembuhan penyakit dan pemulihan kesehatan (Permenkes RI No. 83 Tahun 2014).

b. Manfaat mendonorkan darah bagi pendonor

- 1) Diperoleh pemeriksaan kesehatan setiap kali melakukan donor darah, seperti pemeriksaan kadar hemoglobin, tekanan darah, keadaan umum, kemungkinan tertular infeksi HIV, Hepatiitis B, Hepatitis C, dan Sifilis
- 2) Kehilangan sejumlah darah dari tubuh dapat memacu sumsum tulang untuk memproduksi sel-sel darah baru yang memiliki kapasitas pengangkutan oksigen lebih baik lagi.
- 3) Penyumbangan darah secara rutin juga dapat turut menjaga kadar zat besi di dalam tubuh tetap normal, oleh karena kelebihan zat besi di dalam tubuh dapat bersifat radikal bebas yang dapat memacu berbagai kondisi kesakitan.
- 4) Menyumbangkan darah merupakan perbuatan sosial menolong sesama yang dapat menimbulkan kebahagiaan dan kepuasan batin bagi pendonor darah (Pusdatin Kemenkes RI, 2018).

c. Persyaratan umum dan fisik untuk mendonorkan darah

1) Usia

Usia minimal 17 tahun. Pendonor pertama kali dengan umur >60 tahun dan pendonor ulang dengan umur >65 tahun dapat menjadi pendonor dengan pertimbangan khusus berdasarkan pertimbangan medis kondisi kesehatan.

2) Berat badan : minimal 45 kg

3) Tekanan darah:

Sistolik : 90 – 160 mmHg

Diastolik : 60 – 100 mmHg

Perbedaan antara sistolik dan diastolik lebih dari 20 mmHg

4) Denyut nadi : 50 – 100 kali per menit dan teratur

5) Suhu tubuh : 36,5 – 37,5 C

- 6) Hemoglobin : 12,5 – 17 g/dl
- 7) Jarak sejak penyumbangan darah terakhir: 2 bulan
- 8) Frekuensi penyumbangan adalah :
 Laki-laki 6 kali penyumbangan per tahun
 Perempuan 4 kali penyumbangan per tahun
- 9) Bagi wanita tidak sedang haid/hamil/menyusui
- 10) Tidak mempunyai riwayat penyakit :
 Kurang darah (anemia),
 Penyakit gangguan pembekuan darah,
 IMLTD (HIV, Hepatitis B, Hepatitis C, Sifilis),
 Kanker/ keganasan
 Diabetes, jika mendapatkan terapi insulin
 Penyakit hati, ginjal, jantung
 Malaria
 (Permenkes RI No. 91 tahun 2015).

d. jenis pendonor darah

1) Pendonor darah pengganti

Biasanya berasal dari keluarga, teman, atau siapapun yang memberikan darahnya ketika dibutuhkan oleh anggota keluarganya atau masyarakat.

2) Pendonor darah sukarela

Yaitu pendonor yang memberikan darah, plasma atau komponen darah lainnya atas kehendaknya dan tidak menerima pembayaran, baik dalam bentuk tunai atau hal lainnya sebagai pengganti uang. Pendonor sukarela dapat diberikan hadiah kecil, makanan dan minuman serta penggantian biaya transportasi langsung dalam keadaan tertentu.

3) Pendonor darah bayaran

Yaitu pendonor yang memberikan darah dengan mendapatkan pembayaran atau keuntungan lainnya untuk memenuhi kebutuhan hidup yang mendasar atau sesuatu yang dapat dijual atau dapat ditukarkan kedalam uang tunai atau ditransfer ke orang lain (Permenkes RI No.91 Tahun 2015).

3. Penularan Infeksi Melalui Transfusi Darah

Penyakit yang ditularkan melalui transfusi darah disebut dengan Infeksi menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD) penyakit tersebut di antaranya adalah HIV, Hepatitis B, Hepatitis C, Sifilis, Demam Berdarah Dengue (DBD) serta resiko infeksi lainnya (Pusdatin Kemenkes RI, 2017).

HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) merupakan suatu retrovirus dengan genom RNA yang menginfeksi berbagai sel sistem imun antara lain : Sel T helper (CD4+), Makrofag dan sel dendritik. Infeksi HIV menyebabkan penurunan kekebalan tubuh yang berhubungan dengan infeksi oportunistik dan tumor ganas disebut AIDS (*Acquired Immunodeficiency Syndrome*) (Maharani & Noviar, 2018)

Hepatitis B merupakan penyakit infeksi atau inflamasi pada hepatosit yang disebabkan oleh virus hepatitis B (VHB) yang menyebabkan peradangan hati akut atau menahun yang pada sebagian kecil kasus dapat berlanjut menjadi kanker hati atau sirosis hati (Wijayanti, 2016).

Hepatitis C adalah peradangan hati yang disebabkan oleh virus hepatitis C (hepatitis C virus/HCV), yaitu virus yang bergenom RNA untai tunggal dan dikategorikan ke dalam famili Flaviviridae. Hepatitis C dapat menjadi infeksi akut dan infeksi kronis, dan dari infeksi kronis dapat berkembang menjadi fibrosis dan kanker hati (Maharani & Noviar, 2018).

Sifilis merupakan penyakit kronis dan bersifat sistemik yang disebabkan oleh *Treponema pallidum*. *Treponema pallidum* merupakan spesies *Treponema* dari famili *Spirochaeta*, ordo *Spirochaetales* (Maharani & Noviar, 2018).

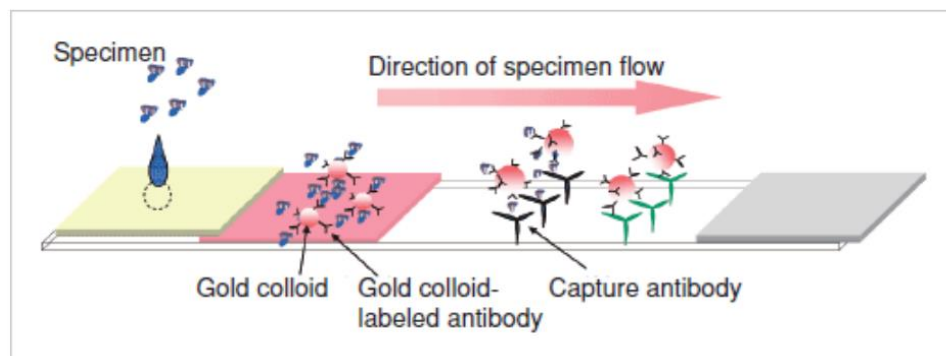
Setiap infeksi menular lewat transfusi darah memiliki satu atau lebih periode jendela, mulai dari beberapa hari sampai bulan, tergantung pada agen infeksi, uji saring yang digunakan dan teknologi penyaringan yang dipakai. Selama periode tersebut, uji saring tertentu belum dapat mendeteksi individu yang baru terinfeksi, meskipun individu tersebut mungkin dapat menularkan.

Asam nukleat dari agen infeksi merupakan yang pertama kali terdeteksi sebagai target, diikuti antigen dalam beberapa hari, dan

kemudian terbentuknya antibodi sebagai perkembangan respon imun. Berbagai sistem uji dikembangkan untuk skrining darah dalam mendeteksi antibodi yang menunjukkan respon imun terhadap antigen yang dihasilkan oleh agen infeksi dan menunjukkan kehadiran agen melalui asam nukleat (RNA / DNA) dari agen infeksi (Maharani & Noviar, 2018).

WHO merekomendasikan upaya yang dilakukan untuk mengurangi potensi penularan penyakit melalui transfusi darah yaitu dengan menguji tapis semua darah donor terhadap infeksi yang menular melalui transfusi darah sebelum ditransfusikan. Uji tapis tersebut meliputi HIV, hepatitis B, hepatitis C, dan *Treponema pallidum* (sifilis). Uji tersebut antara lain : Hepatitis B surface antigen (HBsAg), antibodi HIV 1/HIV 2 (anti-HIV1/HIV2), antibodi Hepatitis C (anti-HCV) dan Sifilis (Maharani & Noviar, 2018). Darah donor yang telah dilakukan uji tapis dan didapatkan hasil positif harus dianggap beresiko tinggi dalam menularkan infeksi dan tidak boleh ditransfusikan kepada resipien (WHO, 2010).

- a. Metode pemeriksaan
 - 1) Metode Pemeriksaan hepatitis B
 - a) Pemeriksaan HBsAg metode rapid test



Sumber: Maharani & Noviar, 2018

Gambar 2.2 Prinsip Kerja Rapid Test

Pemeriksaan HBsAg rapid test merupakan salah satu pemeriksaan laboratorium yang berdasarkan prinsip yaitu HBsAg dalam sampel akan berikatan dengan anti-HBs *colloidal gold konjugat* membentuk kompleks yang akan bergerak melalui membran area tes yang telah dilapisi oleh anti-HBsAg. Kemudian terjadi reaksi membentuk garis berwarna merah muda

keunguan yang menunjukkan hasil positif pada area tes. Apabila dalam sampel tidak terdapat HBsAg maka tidak akan menimbulkan garis merah pada area tes (Maharani & Noviar, 2018).

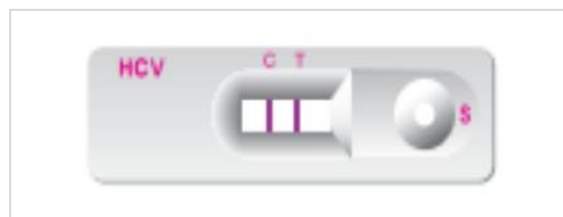
Metode ini banyak digunakan selain dapat menentukan HBsAg secara kualitatif juga spesifik mendeteksi VHB dan merupakan cara pemeriksaan yang praktis, cepat dan mudah dikerjakan (Wijayanti, 2016).

b) Pemeriksaan HBsAg metode ELISA

Prinsip pemeriksaan HBsAg metode ELISA yaitu antibodi ganda “sandwich” yang menggunakan antibodi anti-HBsAg spesifik: antibodi monoklonal HBsAg yang berada di dasar sumur mikrotiter dan antibodi poliklonal HBsAg ditambahkan dengan Horseradish Peroxidase (HRP) sebagai larutan konjugat. Selama pemeriksaan, adanya HBsAg dalam spesimen akan bereaksi dengan antibodi-antibodi tersebut untuk membentuk kompleks imun “antibodi-HBsAg-antibodi- HRP”. Setelah materi yang tidak terikat tercuci selama pemeriksaan, substrat ditambahkan untuk menunjukkan hasil tes. Munculnya warna biru di sumur mikrotiter mengindikasikan HBsAg reaktif. Tidak adanya warna menunjukkan hasil non reaktif di spesimen (Maharani & Noviar, 2018).

2) Metode pemeriksaan hepatitis C

a) Metode imunokromatografi



Sumber: Maharani & Noviar, 2018

Gambar 2.3 Hasil Reaktif Pemeriksaan HCV

Pemeriksaan hepatitis C dengan metode imunokromatografi rapid tes ini merupakan uji untuk mendeteksi antibodi HCV dalam serum atau plasma dengan prinsip pada bagian sampel (S) membran strip dilekatkan antigen recombinant HCV dan *colloid gold conjugate* yang akan berikatan dengan antibodi HCV pada sampel, kemudian bergerak pada membran kromatografi menuju daerah tes (T) yang telah dilekatkan antigen

rekombinan HCV(antigen HCV Core, NS3, NS4, NS5), sehingga apabila terdapat antibodi HCV pada sampel akan membentuk garis yang berwarna (Maharani & Noviar, 2018).

b) Pemeriksaan HCV Metode ELISA

Deteksi antibodi terhadap HCV dilakukan umumnya dengan teknik *enzyme immuno assay* (EIA). Antigen yang digunakan untuk deteksi dengan cara ini adalah antigen C-100 dan beberapa antigen non-struktural (NS 3,4 dan 5) sehingga tes ini menggunakan poliantigen dari HCV. Dikenal beberapa generasi pemeriksaan antibodi HCV ini dimana antigen yang digunakan semakin banyak sehingga saat ini generasi III mempunyai sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi. Antibodi terhadap HCV dapat dideteksi pada minggu ke 4-10 dengan sensitifitas mencapai 99% dan spesifisitas lebih dari 90%. Negatif palsu dapat terjadi pada pasien dengan defisiensi sistem kekebalan tubuh seperti pada pasien HIV, gagal ginjal, atau pada krioglobulinemia (Gani, 2014).

3) Metode pemeriksaan HIV

Diagnosis HIV dibagi menjadi dua prinsip pendeteksian, yaitu deteksi antibodi dan deteksi virus. RNA virus HIV dapat di deteksi menggunakan *Nucleic Acid Test* (NAT) sekitar 11 hari setelah terinfeksi. Pemeriksaan skrining antibodi HIV digunakan untuk diagnosis primer yang diikuti dengan tes konfirmasi jika hasil reaktif pada hasil pemeriksaan uji tapis. Infeksi dapat dideteksi secara serologis setelah 3 minggu tapi biasanya setelah 4-5 minggu. Tes diagnostik untuk HIV yang sampai sekarang masih digunakan adalah ELISA (*enzymelinked immunoabsorbent assay*), rapid test, *Western Blot*, dan PCR (*Polymerase chain reaction*) dengan sampel *whole blood*, *dried bloodspots*, saliva dan urin (Maharani & Noviar, 2018).

4) Metode pemeriksaan sifilis

Terdapat dua jenis uji serologi untuk diagnosis *Treponema pallidum*, yaitu :

a) Uji non-treponemal

Uji yang paling sering dilakukan, uji ini diantaranya adalah sebagai berikut

(1) Uji *Venereal Disease Research Laboratory* (VDRL)

(2) Uji *Rapid Plasma Reagin*.

Kedua pemeriksaan ini digunakan untuk mendeteksi antibodi terhadap antigen yang terdiri dari kardioplamin, kolesterol dan lesitin yang sudah terstandarisasi.

b) Uji treponemal

(1) *Treponema pallidum Haem Agglutination* (TPHA)

(2) *Treponema pallidum Particle Agglutination* (TP-PA)

(3) *Flourescent Treponemal Antibody Absorption* (FTA-ABS)

(4) *Micro Hemagglutination Assay for antibodies to Treponema pallidum* (MHA-TP)

(5) *Treponemal Enzyme Immuno Assay* (EIA) untuk deteksi imunoglobulin G (IgG), imunoglobulin G dan M (IgG dan IgM) atau imunoglobulin M (IgM)

Pemeriksaan ini mendeteksi antibodi terhadap antigen treponemal dan memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan uji nontreponemal terutama sifilis lanjut (Maharani & Noviar, 2018).

b. Algoritma uji tapis IMLTD metode serologi

1) Algoritma uji tapis di laboratorium yang belum melaksanakan sistem mutu

Pemeriksaan uji tapis dilakukan satu kali pada setiap kantong darah, bila hasil non-reaktif, darah dapat dikeluarkan, dan jika hasil reaktif darah dimusnahkan.

2) Algoritma uji tapis di laboratorium yang sudah melaksanakan sistem mutu

a) Pemeriksaan uji tapis dilakukan satu kali pada setiap kantong darah

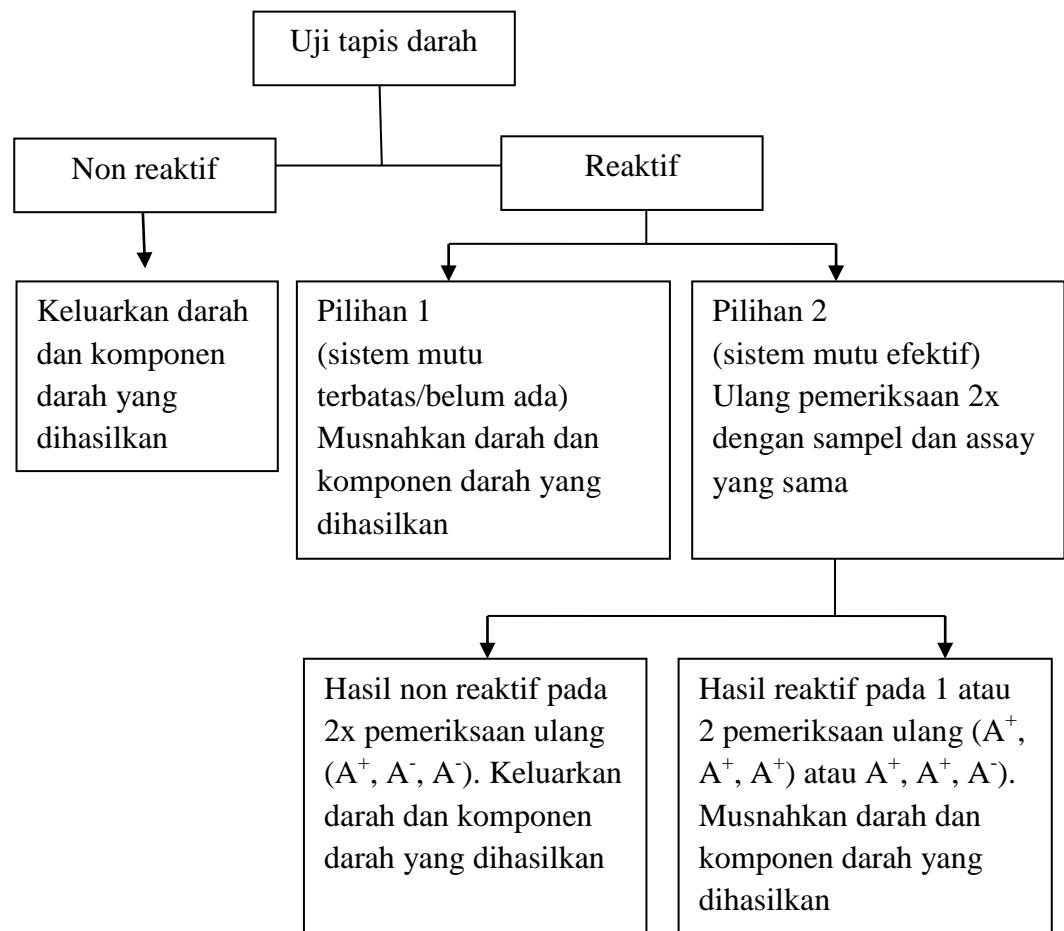
b) Bila hasil pemeriksaan uji tapis pertama kali non-reaktif, darah dapat dikeluarkan

c) Jika hasil uji tapis pertama kali reaktif, lakukan uji tapis ulang in duplicate pada sampel yang sama dengan reagen yang sama yang masih valid, seperti yang dipakai pada pemeriksaan pertama kali

d) Jika hasil uji tapis ulang in duplicate menunjukkan reaktif pada salah satu atau keduanya, maka darah dimusnahkan

- e) Namun, jika hasil uji tapis ulang in duplicate menunjukkan hasil non-reaktif pada keduanya, maka darah dapat dikeluarkan
- f) Uji tapis ulang in duplicate pada sampel yang sama dapat dilakukan dalam kurun waktu penyimpanan sampel yang telah ditetapkan (Permenkes RI No. 91 tahun 2015)

Algoritma uji saring IMLTD metode serologi



Keterangan

A = Assay

A⁺ = Hasil Assay Positif

A⁻ = Hasil Assay Negatif

(Permenkes RI No. 91 tahun 2015).

B. Kerangka Konsep

