JURNAL TEKNOLOGI KONSEPTUAL DESAIN
ISSN 3025-5368 Volume 2 edisi 4 September 2026
https://www.jurnalteknologikoseptualdesign.my.id/index.php/jtkd

OPTIMALISASI DISTRIBUSI KOMPONEN DARAH DARI UTD KE BDRS DI JOMBANG

Oleh:
Sri Mudayatiningsih[1*], Rihhadatul 'Aisy Ammarillah[2] , Ardi Panggayuh[3],Endang Sri Dewi Hastuti Suryandari [4]
[1-3] Teknologi Bank Darah, Poltekkes Kemenkes Malang
[4]Rekam Medis & Informasi Kesehatan, Poltekkes Kemenkes Malang
mudayati69@gmail.com

ABSTRAK

Distribusi komponen darah dari unit Transfusi Darah (UTD) ke Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) merupakan mata rantai penting untuk menjamin ketersediaan,mutu dan keamanan darah. ketidaksesuaian pada proses distribusi, terutama pemantauan suhu dan penanganan komponen, dapat berisiko terhadap mutu produk darah. Tujuan penelitian menganalisis pelaksanaan distribusi komponen darah dari UTD ke BDRS di Jombang serta mengidentifikasi aspek transportasi yang perlu dioptimalkan Jenis penelitian menggunakan desain deskriptif observasional dengan satu rangkaian observasi. Sampel dipilih secara *incidental sampling*. Data dikumpulkan melalui observasi dan dokumentasi menggunakan lembar *checklist* berdasarkan indikator tahapan distribusi komponen darah, kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian Persiapan petugas, pengemasan, serta pencatatan dan pelaporan distribusi mencapai kesesuaian 100%. Persiapan alat mencapai 75%, terutama karena belum digunakannya data logger untuk pemantauan suhu. Persiapan komponen darah mencapai 80%, dengan temuan yang memerlukan perhatian pada kondisi fisik selang kantong darah sebelum penyegelan. Aspek transportasi, meliputi waktu persiapan, penentuan rute, kualitas komponen sebelum pengiriman, dan kelengkapan dokumen, seluruhnya mencapai kesesuaian 100%. Distribusi komponen darah di UTD PMI Kabupaten Jombang secara umum telah sesuai dengan indikator yang ditetapkan. Optimalisasi perlu difokuskan pada pemantauan suhu berbasis data logger dan peningkatan ketelitian pemeriksaan komponen sebelum penyegelan untuk memperkuat mutu, keamanan, dan ketertelusuran distribusi dari UTD ke BDRS.

Kata kunci : distribusi komponen darah; UTD; BDRS; transportasi darah; *blood cold chain*; mutu darah

ABSTRACT

The distribution of blood components from the Blood Transfusion Unit (UTD) to the Hospital Blood Bank (BDRS) is a critical link in ensuring the availability, quality, and safety of blood. Discrepancies in the distribution process particularly in temperature monitoring and the handling of blood components can compromise the quality of blood products. The purpose of this study was to analyze the implementation of blood component distribution from the UTD to the BDRS in Jombang and to identify aspects of transportation that need to be optimized. This study employed a descriptive observational design with a single series of observations. The sample was selected using incidental sampling. Data were collected through observation and documentation using a checklist based on indicators of the blood component distribution stages, then analyzed descriptively. Research results: Staff preparation, packaging, and distribution recording and reporting achieved 100% compliance. Equipment preparation reached 75%, primarily because data loggers were not yet used for temperature monitoring. Preparation of blood components reached 80%, with findings requiring attention regarding the physical condition of blood bag tubing prior to sealing. Transportation aspects including preparation time, route determination, component quality prior to shipment, and document completeness all achieved 100% compliance. The

distribution of blood components at the PMI Blood Transfusion Unit (UTD) in Jombang Regency generally complied with the established indicators. Optimization efforts should focus on data logger-based temperature monitoring and improving the thoroughness of component inspections prior to sealing to strengthen the quality, safety, and traceability of distribution from the Blood Transfusion Unit (UTD) to the Regional Blood Distribution Center (BDRS).

***Keywords**: blood component distribution; UTD; BDRS; blood transport; blood cold chain; blood quality*

A. PENDAHULUAN

Darah merupakan komponen vital dalam pelayanan kesehatan yang berperan penting dalam menyelamatkan pasien pada kondisi kegawatdaruratan maupun berbagai penyakit yang memerlukan transfusi (Hamidah et al., 2024). Ketersediaan darah yang cukup, aman, dan bermutu tidak hanya bergantung pada proses pengumpulan dan pengolahan, tetapi juga pada ketepatan distribusi dari Unit Transfusi Darah (UTD) ke fasilitas pelayanan kesehatan (Rakhman et al., 2019; Rizani et al., 2015). Dengan masa simpan yang terbatas, distribusi yang tidak tepat dapat meningkatkan risiko kekurangan stok, kedaluwarsa, dan pemborosan komponen darah (Mudayatiningsih et al., 2024).

Permasalahan distribusi tidak hanya berkaitan dengan jumlah, tetapi juga mencakup ketepatan waktu, pengendalian suhu (*cold chain*), kondisi komponen, rute transportasi, serta kelengkapan dokumentasi (Fatwasauri et al., 2024). Distribusi yang tidak efektif dapat memperpanjang waktu pemenuhan kebutuhan rumah sakit dan berpotensi memengaruhi mutu komponen darah. Karena itu, distribusi perlu dipandang sebagai bagian dari sistem mutu yang menghubungkan ketersediaan komponen di UTD dengan kebutuhan transfusi di rumah sakit. Penelitian sebelumnya di beberapa UTD menunjukkan adanya ketidakmerataan distribusi komponen darah antar rumah sakit dan dominasi pola pengiriman tertentu, yang menunjukkan bahwa efektivitas distribusi masih menjadi tantangan dalam pelayanan transfusi darah (Mudayatiningsih et al., 2024). Namun, kajian mengenai kesesuaian tahapan distribusi komponen darah dari UTD ke BDRS di Kabupaten Jombang, khususnya terkait persiapan, pengemasan, transportasi, pemantauan suhu, dan dokumentasi, masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kesesuaian proses distribusi dan menentukan aspek yang perlu dioptimalkan guna mendukung keamanan, mutu, ketepatan, dan ketertelusuran komponen darah dari UTD ke BDRS di Jombang. Sehingga diperlukan evaluasi terhadap pelaksanaan distribusi komponen darah dari UTD ke Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) untuk mengetahui apakah setiap tahapan telah berjalan sesuai prosedur serta mengidentifikasi aspek yang masih dapat dioptimalkan. Kesenjangan

antara prosedur yang ditetapkan dan pelaksanaan di lapangan menjadi titik penting untuk menentukan strategi perbaikan distribusi.

Penelitian ini bertujuan menganalisis pelaksanaan distribusi komponen darah dari UTD ke BDRS di Jombang dan mengidentifikasi aspek yang perlu dioptimalkan, khususnya pada persiapan petugas dan alat, kondisi komponen, pengemasan, transportasi, pemantauan suhu, serta dokumentasi. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar penguatan sistem distribusi yang aman, tepat, efisien, dan mendukung ketertelusuran komponen darah.

umumnya hanya ada beberapa paragraf pada bagian pendahuluan. Hipotesis penelitian, bila ada, dapat dimuat di bagian ini.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Distribusi komponen darah merupakan rangkaian kegiatan pemindahan komponen darah dari Unit Transfusi Darah (UTD) ke Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) dengan mempertahankan mutu, keamanan, ketepatan jenis dan jumlah, serta ketertelusuran produk. Distribusi merupakan bagian penting dalam rantai pelayanan transfusi karena kesalahan pada proses pengiriman dapat menyebabkan keterlambatan pelayanan, kerusakan komponen, hingga pemborosan darah [WHO,2026]. Alur distribusi komponen merupakan rangkaian kegiatan yang dimulai sejak adanya permintaan komponen darah dari BDRS/rumah sakit hingga komponen diterima dan diverifikasi di BDRS**.** Setiap tahapan harus dikendalikan untuk mempertahankan mutu, keamanan, dan keterlacakan komponen darah. Tahap pertama, BDRS/rumah sakit menyampaikan permintaan sesuai kebutuhan pelayanan transfusi. Petugas UTD melakukan verifikasi terhadap identitas pemohon, jenis dan jumlah komponen, serta ketersediaan komponen. Komponen yang akan dikirim kemudian dipilih dan diperiksa untuk memastikan identitas, jenis komponen, kondisi kantong dan tubing, serta kelayakan sebelum pengiriman. Selanjutnya, komponen dikemas menggunakan wadah transportasi yang sesuai dengan karakteristik komponen. Pengemasan bertujuan mempertahankan kondisi komponen selama perjalanan. WHO menempatkan pengemasan dan transportasi sebagai bagian dari *blood cold chain*, yang harus mampu mempertahankan kondisi penyimpanan komponen selama distribusi.

Tahap berikutnya adalah pengendalian suhu (cold chain). Suhu perlu dipertahankan sesuai persyaratan masing-masing komponen dan, bila memungkinkan, dipantau serta dicatat selama proses transportasi. WHO menjelaskan bahwa blood cold chain mencakup sistem, peralatan, prosedur, dan

pemantauan yang diperlukan untuk mempertahankan kualitas darah dan komponen darah dari penyimpanan sampai penggunaannya. Setelah itu dilakukan transportasi dari UTD menuju BDRS dengan memperhatikan waktu perjalanan, keamanan, kondisi kemasan, serta pemeliharaan kondisi penyimpanan yang dipersyaratkan. Keberhasilan transportasi tidak hanya ditentukan oleh komponen dapat sampai di tujuan, tetapi juga oleh kemampuan mempertahankan kondisi komponen selama perjalanan. Setibanya di BDRS, dilakukan penerimaan dan verifikasi komponen, antara lain mencocokkan identitas dan jumlah komponen, memeriksa kondisi fisik kantong dan kemasan, serta melakukan pemeriksaan kondisi suhu sesuai prosedur. Komponen yang diterima selanjutnya ditangani dan disimpan sesuai ketentuan BDRS.

Tahap terakhir adalah pencatatan dan dokumentasi. Seluruh proses harus dapat ditelusuri sehingga riwayat komponen dapat diketahui, mulai dari pengeluaran di UTD, proses pengiriman, hingga penerimaan di BDRS. Dokumentasi dan traceability merupakan bagian penting dari sistem mutu pelayanan darah karena menyediakan bukti pelaksanaan proses dan memungkinkan penelusuran apabila terjadi ketidaksesuaian.(WHO,2002; WHO,2025)

Optimalisasi distribusi komponen darah bertujuan memastikan komponen darah tepat jenis, tepat jumlah, tepat waktu, tetap bermutu, aman selama transportasi, dan terdokumentasi. Aspek yang perlu diperhatikan meliputi kesiapan petugas, peralatan transportasi, kondisi komponen, pengemasan, waktu dan rute pengiriman, pemantauan suhu, serta kelengkapan dokumen.

Pendekatan mutu modern menekankan bahwa proses distribusi harus dikendalikan melalui sistem mutu, kompetensi petugas, pengelolaan peralatan, dokumentasi, serta evaluasi ketidaksesuaian. AABB edisi ke-35 yang berlaku sejak April 2026 juga menekankan pengendalian sistem mutu, peralatan, teknologi kritis, dan penanganan ketidaksesuaian [AABB,2026].

Transportasi dan Blood cold chain merupakan sistem penyimpanan dan transportasi darah yang mempertahankan kondisi dan suhu sesuai persyaratan komponen sejak darah dikumpulkan sampai digunakan. WHO menegaskan bahwa penyimpangan suhu selama penyimpanan maupun transportasi dapat memengaruhi viabilitas komponen, meningkatkan risiko kerusakan produk, dan menyebabkan unit darah harus dibuang [WHO,2026].

Oleh karena itu, pengendalian suhu menjadi salah satu titik kritis dalam distribusi dari UTD ke BDRS. Pemantauan dapat diperkuat dengan penggunaan alat pencatat suhu seperti **data logger**, terutama ketika diperlukan bukti kondisi suhu selama perjalanan. Sehingga komponen darah yang

berangkat dari UTD sampai di BDRS tetap berada dalam kondisi yang dipersyaratkan.

Pengemasan harus melindungi komponen dari kerusakan fisik dan membantu mempertahankan kondisi penyimpanan yang dipersyaratkan. WHO juga menekankan pentingnya pengemasan, pelabelan, dokumentasi, dan kompetensi petugas dalam transportasi bahan biologis [WHO,2025-2026].

Ketertelusuran (*traceability*) diperlukan agar setiap komponen dapat ditelusuri berdasarkan nomor unit, jenis komponen, asal UTD, tujuan BDRS, waktu pengiriman, waktu penerimaan, serta petugas yang menyerahkan dan menerima. Dokumentasi yang lengkap mendukung investigasi apabila terjadi ketidaksesuaian selama distribusi [AABB,2026].

Optimalisasi distribusi tidak hanya berarti mempercepat pengiriman, tetapi memastikan seluruh proses tepat, aman, bermutu, terdokumentasi, dan dapat ditelusuri. Berdasarkan prinsip mutu dan keamanan transfusi, optimalisasi distribusi UTD–BDRS dalam penelitian ini dapat difokuskan pada lima aspek utama:(1) Persiapan dengan fokus penilian pada petugas, peralatan, komponen. (2) Pengemasan fokus penilian keamanan dan kesesuaian kemasan. (3) Transportasi fokus penilaian adalah waktu , jarak/rute,kondisi pengiriman. (WHO,2025-2026) Blood cold chain fokus penilaian pada pemantauam dan pendgendalian suhu. (Cheng F.at al, 2024) Dokumentasi dan traceability fokus penilaian pada kelengkapan dan ketertelusuran dokumen.

C. METODE

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif observasional untuk menggambarkan pelaksanaan dan mengidentifikasi aspek yang perlu dioptimalkan dalam distribusi komponen darah dari UTD ke BDRS di Kabupaten Jombang. Observasi dilakukan dalam satu kali rangkaian proses distribusi, mulai dari persiapan komponen di UTD sampai penerimaan di BDRS. Variabel utama penelitian adalah optimalisasi distribusi komponen darah dari UTD ke BDRS, yang meliputi: persiapan petugas; persiapan peralatan; persiapan komponen darah; pengemasan; pengendalian suhu (*blood cold chain)*;transportasi, meliputi waktu dan rute; penerimaan di BDRS; dan dokumentasi serta traceability. Pengendalian suhu menjadi aspek penting karena penyimpangan kondisi selama transportasi dapat memengaruhi mutu dan kelayakan komponen darah. Standar AABB edisi ke-35 yang berlaku sejak April 2026 juga menekankan pengendalian mutu, peralatan, teknologi kritis, dan penanganan ketidaksesuaian. [AABB,2026]
Populasi penelitian adalah seluruh proses distribusi komponen darah dari UTD ke BDRS di Kabupaten Jombang. Sampel

penelitian adalah satu rangkaian proses distribusi yang diamati secara langsung dengan teknik *incidental sampling*. Instrumen yang digunakan adalah lembar checklist observasi dan lembar dokumentasi yang disusun berdasarkan tahapan distribusi komponen darah dan prinsip *blood cold chain*. WHO menempatkan persiapan, pengemasan, transportasi, personel, peralatan, pengukuran suhu, serta penerimaan di rumah sakit sebagai bagian penting dari proses blood cold chain. [WHO,2026]

Penilaian menggunakan dua kategori:

Sesuai = 1 dan Tidak sesuai = 0

Persentase kesesuaian dihitung dengan rumus: Persentase kesesuaian = (Jumlah indikator sesuai / Jumlah seluruh indikator) × 100%

Data penelitian dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap proses distribusi komponen darah, mulai dari persiapan di UTD, pengemasan, pengendalian suhu, transportasi, penerimaan di BDRS, hingga dokumentasi dan traceability. Observasi dilakukan menggunakan lembar checklist yang disusun berdasarkan aspek-aspek yang perlu dipenuhi dalam proses distribusi. Hasil observasi kemudian dilengkapi dengan dokumentasi yang tersedia, seperti catatan suhu, waktu pengiriman dan penerimaan, kondisi kemasan, serta dokumen distribusi.

Selanjutnya, data yang diperoleh diverifikasi kesesuaiannya dengan standar, SOP, dan prosedur yang berlaku. Dari hasil verifikasi tersebut diidentifikasi titik-titik yang sudah sesuai, belum sesuai, serta bagian proses yang masih perlu dioptimalkan untuk mendukung distribusi komponen darah yang tepat, aman, bermutu, tepat waktu, dan terlacak. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan menghitung persentase kesesuaian setiap indikator. Hasil selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel dan uraian singkat untuk mengidentifikasi titik kritis atau ketidaksesuaian yang menjadi dasar rekomendasi optimalisasi.

Penelitian ini memperhatikan prinsip etika penelitian, kerahasiaan data, keamanan informasi, dan tidak mencantumkan identitas pribadi pasien maupun donor. Data yang diperoleh digunakan hanya untuk kepentingan penelitian dan peningkatan mutu pelayanan distribusi komponen darah.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pendistribusian Komponen Darah

Hasil penelitian diperoleh melalui observasi langsung terhadap proses pendistribusian komponen darah dari UTD PMI Kabupaten Jombang menuju BDRS. Observasi dilakukan menggunakan lembar checklist yang mencakup tahapan persiapan, pengemasan, pengendalian suhu, transportasi, penerimaan komponen darah, serta dokumentasi dan traceability. Data hasil observasi selanjutnya diverifikasi dengan

prosedur dan ketentuan yang berlaku untuk mengetahui tingkat kesesuaian setiap tahapan.

Hasil penelitian kemudian disajikan berdasarkan tahapan proses distribusi untuk menggambarkan kondisi pelaksanaan di lapangan, mengidentifikasi aspek yang telah sesuai, serta menemukan titik-titik proses yang masih memerlukan optimalisasi dalam rangka mendukung distribusi komponen darah yang aman, bermutu, tepat waktu, dan terlacak.

Tabel 4.1 Hasil Penelitian Optimalisasi Komponen Darah dari UTD ke BDRS Di Jombang

Aspek	Hasil	Interprestasi
Persiapan Petugas	100%	Sesuai
Persiapan Alat	75%	Perlu penguatan pemantauan suhu
Persiapan kompopenen	80%	Perlu penguatan pemeriksaan tubing
Pengemasan	100%	Sesuai
Pencatatan &Pelaporan	100%	Sesuai
Transportasi	100%	Sesuai
Dokumentasi	100%	Sesuai

Berdasrkan Tabel 4.1 Hasil observasi terhadap pendistribusian komponen darah di UTD PMI Kabupaten Jombang menunjukkan bahwa sebagian besar tahapan telah dilaksanakan sesuai prosedur yang ditetapkan. Persiapan petugas memeperoleh tingkat kesesuaian 100% , juga pada pengemasan, pencatatan dan pelaporan, transportasi serta dokumentasi yang masing-masing mencapai 100%. Sementara untuk aspek persiapan alat diperoleh kesesuaian sebesar 75%, sedangkan persiapan komponen darah mencapai 80%. Hasil tersebut khususnya dalam pemantauan suhu selama proses distribusi dan pemeriksaan kondisi tubing komponen darah sebelum pengiriman.

Proses pendistribusian merupakan bagian penting dalam rantai pelayanan transfusi karena mutu dan keamanan komponen harus tetap dipertahankan sejak dikeluarkan dari UTD sampai diterima di BDRS. WHO menempatkan distribusi dan transportasi sebagai bagian dari blood cold chain, yaitu sistem yang memastikan darah dan komponen darah disimpan serta ditransportasikan pada kondisi dan rentang suhu yang sesuai sampai digunakan untuk pasien. Penyimpangan kondisi selama transportasi dapat memengaruhi viabilitas komponen, meningkatkan risiko kerusakan, dan menyebabkan komponen harus dibuang.(WHO; 2025.)

1. Persiapan Petugas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persiapan petugas mencapai 100% dan diinterpretasikan sesuai. Hasil tersebut menunjukkan bahwa indikator kesiapan petugas yang dinilai dalam penelitian telah terpenuhi sebelum proses distribusi dilakukan. Kompetensi dan tanggung jawab

petugas merupakan bagian penting dalam sistem mutu pelayanan darah. WHO Good Practices for Blood Establishments menekankan bahwa pengelolaan darah dan komponen darah harus dilakukan dalam sistem mutu yang mencakup personel, prosedur, fasilitas, peralatan, dokumentasi, serta pengendalian proses. (WHO; 2025.). Capaian 100% pada persiapan petugas merupakan kondisi yang mendukung pelaksanaan distribusi. Namun, kesesuaian pada tahap persiapan petugas perlu dipertahankan melalui kompetensi, pelatihan, pembagian tanggung jawab yang jelas, dan kepatuhan terhadap SOP, karena keberhasilan distribusi tidak hanya ditentukan oleh petugas tetapi juga oleh kesiapan alat dan sistem pengendalian proses.

2. Persiapan Alat

Pada aspek persiapan alat diperoleh kesesuaian 75%. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar indikator telah terpenuhi, tetapi masih terdapat aspek yang perlu diperkuat, terutama pemantauan suhu.

Temuan ini penting karena alat merupakan salah satu komponen utama blood cold chain. WHO menyebutkan bahwa sistem rantai dingin memerlukan peralatan yang sesuai, antara lain wadah transportasi, termometer, temperature recorder atau perangkat pemantauan suhu lainnya. Pengukuran suhu merupakan bagian dari indikator pengendalian proses penyimpanan dan transportasi. (WHO; 2002.)

WHO juga menekankan bahwa selama transportasi kondisi lingkungan kritis perlu dipantau dan dicatat secara kontinu, kecuali terdapat justifikasi yang sesuai. Risiko yang perlu dipertimbangkan antara lain keterlambatan perjalanan, kegagalan sistem pendingin atau alat pemantauan, serta karakteristik komponen yang ditransportasikan. (WHO; 2025)

Hasil 75% menunjukkan bahwa pemantauan suhu merupakan titik yang perlu dioptimalkan. Penguatan dapat dilakukan melalui penggunaan alat pemantau suhu yang sesuai, pemeriksaan kesiapan alat sebelum digunakan, pencatatan hasil pemantauan, serta evaluasi data suhu pada saat komponen diterima di BDRS.

3. Persiapan Komponen Darah

Persiapan komponen darah memperoleh hasil 80%, sehingga diinterpretasikan sebagai aspek yang masih memerlukan penguatan, khususnya pada pemeriksaan tubing dan integritas komponen sebelum pengiriman. Secara teoritis, sebelum distribusi, komponen darah harus dipastikan berada dalam kondisi yang memenuhi persyaratan mutu. Pemeriksaan terhadap kondisi fisik komponen merupakan bagian dari pengendalian mutu karena kerusakan kantong atau bagian terkait dapat menyebabkan kehilangan integritas komponen. WHO *Good Practices for Blood*

*Establishment*s menyatakan bahwa kemasan yang digunakan harus mampu mempertahankan integritas dan suhu penyimpanan darah serta komponen darah selama distribusi dan transportasi. (WHO,2025). Oleh karena itu, pemeriksaan tubing sebelum pengiriman merupakan salah satu titik kendali preventif. Apabila kondisi tubing, sambungan, atau bagian kantong menunjukkan ketidaksesuaian, perlu dilakukan evaluasi sebelum komponen dikirim. Dengan demikian, capaian 80% menunjukkan bahwa proses persiapan komponen sudah berjalan cukup baik berdasarkan indikator penelitian, tetapi pemeriksaan integritas fisik perlu dibuat lebih konsisten dan terdokumentasi.

4. Pengemasan

Aspek pengemasan memperoleh kesesuaian 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa indikator pengemasan yang dinilai dalam penelitian telah terpenuhi.

Pengemasan memiliki fungsi penting dalam mempertahankan kondisi komponen selama transportasi. WHO menyatakan bahwa pengemasan harus dapat mempertahankan integritas serta suhu penyimpanan darah dan komponen darah selama distribusi. Selain itu, kondisi pengangkutan harus ditetapkan berdasarkan karakteristik komponen dan kondisi transportasinya.(WHO.2025). Hasil capaian 100% pada pengemasan merupakan faktor pendukung terhadap keberlangsungan cold chain. Namun, kesesuaian pengemasan perlu dipandang bersama dengan hasil pemantauan suhu. Pengemasan yang sesuai belum dengan sendirinya membuktikan bahwa suhu selama seluruh perjalanan telah terkendali apabila tidak tersedia data pemantauan yang memadai.

5. Transportasi

Hasil observasi menunjukkan bahwa aspek transportasi mencapai 100%. Berdasarkan indikator penelitian, proses transportasi telah memenuhi persyaratan yang diamati.

Secara teoritis, WHO menekankan bahwa darah dan komponen darah harus ditransportasikan sesuai kondisi yang telah ditetapkan. Verifikasi transportasi perlu mempertimbangkan berbagai faktor, termasuk waktu perjalanan, keterlambatan, kegagalan pendinginan, kegagalan alat pemantauan, dan kondisi komponen. WHO juga merekomendasikan pemantauan dan pencatatan kondisi lingkungan kritis selama transportasi.(WHO,2025). Oleh karena itu, capaian 100% pada aspek transportasi menunjukkan bahwa prosedur operasional transportasi telah terlaksana sesuai indikator penelitian. Akan tetapi, aspek transportasi tetap perlu dikaitkan dengan bukti objektif pengendalian suhu dan waktu, karena keberhasilan transportasi tidak hanya ditentukan oleh kendaraan atau proses pengiriman, tetapi juga oleh kemampuan

mempertahankan kondisi komponen sampai diterima BDRS.

6. Pencatatan dan Pelaporan

Aspek pencatatan dan pelaporan mencapai 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses administratif yang dinilai telah dilaksanakan secara lengkap. Dokumentasi merupakan elemen penting dalam sistem mutu pelayanan darah. WHO menempatkan dokumentasi sebagai bagian dari sistem mutu dan pengendalian proses. Dokumentasi memungkinkan organisasi menunjukkan bahwa proses telah dilakukan sesuai prosedur dan menyediakan bukti apabila terjadi ketidaksesuaian atau diperlukan penelusuran (WHO,2025). Distribusi darah, pencatatan juga berfungsi mendukung *traceability,* sehingga riwayat komponen dapat ditelusuri dari proses pengeluaran, transportasi, sampai penerimaan. Oleh karena itu, capaian 100% merupakan aspek positif yang perlu dipertahankan.

7. Dokumentasi dan Traceability

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dokumentasi mencapai 100%. Dokumentasi yang lengkap menjadi dasar penting untuk menjamin keterlacakan komponen darah.

WHO menempatkan sistem mutu sebagai suatu sistem yang mencakup seluruh rantai pelayanan darah. Good Practices for Blood Establishments menekankan pentingnya pengendalian proses, dokumentasi, dan pengelolaan risiko untuk memastikan kualitas dan keamanan darah serta komponennya.(WHO,2025). dokumentasi tidak hanya dipahami sebagai kegiatan administratif, tetapi sebagai bukti bahwa proses distribusi dapat ditelusuri. Dengan adanya pencatatan yang lengkap, apabila ditemukan masalah pada komponen setelah pengiriman, proses penelusuran dapat dilakukan terhadap asal komponen, waktu pengiriman, proses transportasi, dan penerimaan di BDRS.

E. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, proses pendistribusian komponen darah di UTD PMI Kabupaten Jombang berdasarkan indikator yang diamati telah berjalan sesuai pada sebagian besar tahapan. Persiapan petugas, pengemasan, pencatatan dan pelaporan, transportasi, serta dokumentasi mencapai 100%, sedangkan persiapan alat mencapai 75% dan persiapan komponen 80%. Berdasarkan dasar teori WHO, dua aspek tersebut menjadi titik yang relevan untuk optimalisasi, terutama melalui penguatan pemantauan dan pencatatan suhu selama transportasi serta pemeriksaan integritas komponen sebelum pengiriman. Pendekatan tersebut sejalan dengan prinsip quality system, risk-based approach, cold chain, dan traceability dalam pelayanan darah

F. DAFTAR PUSTAKA

Association for the Advancement of Blood & Biotherapies.(2026), *Standards for Blood Banks and Transfusion Services*. 35th ed. Bethesda (MD).

Cheng F, Yang D, Chen J, Qin L, Tan B.(2024), *The safety and efficacy of transfusing red blood cells stored for different durations: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Lab Med.* 2024;55(6):776-784. doi:10.1093/labmed/lmae049.

Fatwasauri, I., Ayu Ramadhania, B., Irfan Nuril fahmi, A., & Arzaq Politeknik Negeri Indramayu, L. (2024). *Analisis Sistem Pendinginan Thermoelectric Dengan Tambahan Icepack Untuk Coolbox Delivery Darah*. 03(01).

Hamidah, H., Rahmat, M., & Noviar, G. (2024). *Prediction of Fulfillment of Blood Needs Using The Least Square Method at UTD PMI Cianjur Regency West Java*. https://doi.org/10.34011/jks.v4i3.1999

Mudayatiningsih, S., Iqbal R, A., Sri, E., Suryandari, D. H., Darah, T. B., Kesehatan, P., Malang, K., & Medis, R. (2024). Jurnal Teknologi Konseptual Desain *Pelayanan Pendistribusian Komponen Darah Packed Red Cell (Prc) Dari Utd Ke Bdrs Di Sidoarjo*. https://doi.org/10.1980/jurnalteknologikonseptualdesign.v1i1

Poston JN, Andrews J, Arya S, et al.(2024), Current advances in 2024: *a critical review of selected topics by the Association for the Advancement of Blood and Biotherapies Clinical Transfusion Medicine Committee. Transfusion.* 2024;64(10):2019-2028. doi:10.1111/trf.17975.

Rakhman, A., Yerry, A., Sabanise, F., Harapan, P., & Tegal, B. (2019). *Sistem Informasi Stok Kebutuhan Darah Pada Palang Merah Indonesia Dengan Metode Weighted Moving Average* (Vol. 4, Issue 7).

Rizani, K., Tri Purnami, C., & Dharminto. (2015). *Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Persediaan Darah di Unit Transfusi Darah Cabang PMI Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan untuk Mendukung Perencanaan Persediaan Darah.*

World Health Organization.(2025), *Good practices for blood establishments.* WHO Technical Report Series No. 1060, Annex 4. Geneva.

World Health Organization (2002) *The blood cold chain: guide to the selection and procurement of equipment and accessories*. Geneva: World Health Organization

World Health Organization,(2011), *Guidance on implementation of a quality system in blood establishments*. Geneva: WHO; 2024.

World Health Organization.(2011), *The blood cold chain*. Geneva: WHO; 2011.

World health Organization.(2026),Blood Cold Chain.Geneva

World Health Organization.(2026), *Guidance on regulations for the transport of infectious substances* 2025–2026. Geneva: