

SKRIPSI

**PENGARUH WAKTU DAN TEMPAT PENYIMPANAN
SAMPEL TERHADAP HASIL UJI *CROSSMATCH*
METODE GEL TEST DI RSUP DR.
MOHAMMAD HOESIN
PALEMBANG**



**EVI LAURITA SARI
NIM: PO.71.34.2.25.127**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN PALEMBANG JURUSAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS PROGRAM
STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
PROGRAM SARJANA TERAPAN
TAHUN 2026**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transfusi darah merupakan tindakan medis penting yang menyelamatkan banyak jiwa. Secara global, sekitar 118,5 juta unit darah dikumpulkan setiap tahun, namun jumlah ini masih belum mencukupi kebutuhan seluruh pasien di dunia (World Health Organization, 2022). Kebutuhan darah di Indonesia belum sepenuhnya terpenuhi, sehingga pelayanan transfusi darah di rumah sakit seperti RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang yang merupakan rumah sakit rujukan selalu menghadapi tekanan dalam menjaga kualitas dan keamanan layanannya.

Sebelum transfusi darah diberikan, wajib dilakukan pemeriksaan pra-transfusi yang disebut uji *crossmatch* atau uji silang serasi khususnya untuk permintaan darah *Packed Red Cell* (PRC). Tujuannya adalah memastikan darah donor cocok dengan darah pasien. Apabila hasil *crossmatch* tidak kompatibel dan darah tetap ditransfusikan, hal ini dapat menimbulkan masalah serius berupa reaksi transfusi yang membahayakan jiwa pasien. Data menunjukkan bahwa insiden reaksi transfusi akut terjadi pada 1 dari 187 transfusi darah, dan paling sering terjadi pada transfusi Packed Red Cell (PRC) (Zein & Sukrisman, 2020). Oleh karena itu, Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 91 Tahun 2015 menetapkan bahwa kejadian reaksi transfusi di rumah sakit tidak boleh melebihi 0,01%.

Saat ini, pemeriksaan crossmatch banyak menggunakan metode gel test atau *column agglutination technology* (CAT). Metode gel test memiliki sensitivitas

yang lebih tinggi dibandingkan metode tabung konvensional, terutama dalam mendeteksi antibodi IgG yang lemah, serta memiliki tingkat variabilitas antar-operator yang lebih rendah karena hasil dapat terbaca secara objektif. Sensitivitas dan spesifisitas metode gel mencapai 100% apabila penggunaan *Antiglobulin Human* (AHG) disertakan, sementara metode tabung tanpa AHG hanya memiliki spesifisitas 99,5% (Sharma et al., 2024; Swarup et al., 2008).

Namun demikian, hasil uji *crossmatch* tidak hanya bergantung pada metode pemeriksaan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kualitas sampel yang digunakan. Kesalahan pra-analitik menyumbang antara 46–68,2%, bahkan mencapai 70%. Penyimpanan sampel sebagai salah satu langkah kritis dalam proses pra-analitik yang harus dikendalikan, mencakup pemilihan lokasi penyimpanan, suhu, waktu, serta prosedur penggunaan yang sesuai. Kualitas sampel termasuk kondisi penyimpanannya sebelum pemeriksaan *crossmatch* dilakukan adalah fondasi yang tidak dapat diabaikan dalam menjamin keselamatan transfusi (Nordin et al., 2024).

Sampel darah pasien yang masuk untuk pemeriksaan *crossmatch* PRC di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tidak selalu langsung diperiksa. Didapatkan penyimpanan sampel darah pasien di UTD RSMH sampai hari ke-7. Penundaan terjadi karena sampel harus menunggu proses permintaan dari ruang perawatan sebelum *crossmatch* dilakukan, menunggu ketersediaan stok darah atau disimpan sebagai bahan pemeriksaan jika ada laporan reaksi transfusi. Akibatnya, sampel disimpan terlebih dahulu, ada yang di lemari pendingin tertutup bersuhu 2–6°C, dan ada yang diletakkan di meja pendingin terbuka suhu 2–6°C tanpa penutup sehingga suhu tidak

stabil akibat bercampur dengan suhu ruangan. Sampel yang baik untuk pemeriksaan *crossmatch* adalah sampel yang baru diambil, namun kenyataannya sampel sering berada di suhu kamar maupun suhu kulkas hingga 3 hari, dan 60% kesalahan *crossmatch* disebabkan oleh kondisi hemolisis pada sampel (Baiti Dewi et al., 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan adanya pengaruh waktu dan suhu penyimpanan terhadap hasil *crossmatch*. Penelitian Oktari dan Mulyati (2022) membuktikan bahwa sampel yang disimpan di suhu kulkas pada hari ke-2 dan ke-4 masih memberikan hasil yang sama dengan kontrol, namun sampel yang disimpan di suhu kamar pada hari ke-4 menunjukkan hasil berbeda berupa munculnya aglutinasi disertai *mixed field* (Oktari et al., 2022). Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Arrosyada, A., Bastian, Nurhidayanti, & Nuha, F. K. (2023) di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang dengan 29 sampel menemukan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil pada hari ke-0, namun perbedaan hasil meningkat menjadi 10,3% pada hari ke-3, dan mencapai 44,8% pada hari ke-5 (Arrosyada et al., 2023). Di sisi lain, penelitian Baiti Dewi et al. (2023) justru tidak menemukan pengaruh bermakna dari lama penyimpanan terhadap hasil *crossmatch* metode gel (Baiti Dewi et al., 2023). Inkonsistensi temuan ini menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut, khususnya dengan membandingkan kondisi penyimpanan lemari pendingin tertutup dan meja pendingin terbuka.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan mengenai **“Pengaruh Waktu dan Tempat Penyimpanan Sampel Terhadap Hasil Uji *Crossmatch* Metode Gel Test”**. Khususnya dengan membandingkan

sampel yang langsung diperiksa (hari ke-0) dengan sampel yang disimpan pada hari ke-3, ke-5, dan ke-7, baik di lemari pendingin tertutup suhu 2–6°C maupun meja pendingin di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang terhadap hasil uji *crossmatch* untuk komponen PRC (*Packed Red Cell*).

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini “Apakah ada pengaruh waktu penyimpanan sampel (hari ke-0, ke-3, ke-5, dan ke-7) dan tempat penyimpanan sampel (lemari pendingin tertutup suhu 2–6°C dan meja pendingin terbuka suhu 2–6°C) terhadap hasil uji *crossmatch* metode gel test di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?”

C. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana distribusi frekuensi hasil uji *crossmatch* metode gel test pada sampel yang diperiksa langsung pada hari ke-0 (kelompok kontrol) di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?
2. Bagaimana distribusi frekuensi hasil uji *crossmatch* metode gel test pada sampel hari ke-3, ke-5, dan ke-7 yang disimpan di lemari pendingin tertutup suhu 2–6°C di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?
3. Bagaimana distribusi frekuensi hasil uji *crossmatch* metode gel test pada sampel hari ke-3, ke-5, dan ke-7 yang disimpan di meja pendingin terbuka suhu 2–6°C di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?

4. Apakah ada pengaruh waktu penyimpanan sampel hari ke-0, ke-3, ke-5, dan ke-7 yang disimpan di lemari pendingin tertutup suhu 2–6°C terhadap hasil uji *crossmatch* metode gel test di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?
5. Apakah ada pengaruh waktu penyimpanan sampel hari ke-0, ke-3, ke-5, dan ke-7 yang disimpan di meja pendingin terbuka suhu 2–6°C terhadap hasil uji *crossmatch* metode gel test di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?
6. Apakah ada pengaruh antara sampel yang disimpan di lemari pendingin tertutup suhu 2–6°C dengan sampel yang disimpan di meja pendingin terbuka suhu 2–6°C pada masing-masing waktu penyimpanan hari ke-0, ke-3, ke-5, dan ke-7 terhadap hasil uji *crossmatch* metode gel test di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh waktu penyimpanan (hari ke-0, ke-3, ke-5, dan ke-7) dan tempat penyimpanan (lemari pendingin tertutup suhu 2–6°C dan meja pendingin terbuka suhu 2–6°C) sampel darah terhadap hasil uji *crossmatch* metode gel test di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui distribusi frekuensi hasil uji *crossmatch* metode gel test pada sampel yang diperiksa langsung pada hari ke-0 (kelompok

kontrol) di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

2. Untuk mengetahui distribusi frekuensi hasil uji *crossmatch* metode gel test pada sampel hari ke-3, ke-5, dan ke-7 yang disimpan di lemari pendingin tertutup suhu 2–6°C di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
3. Untuk mengetahui distribusi frekuensi hasil uji *crossmatch* metode gel test pada sampel hari ke-3, ke-5, dan ke-7 yang disimpan di meja pendingin terbuka suhu 2–6°C di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
4. Untuk mengetahui pengaruh waktu penyimpanan sampel hari ke-0, ke-3, ke-5, dan ke-7 yang disimpan di lemari pendingin tertutup suhu 2–6°C terhadap hasil uji *crossmatch* metode gel test di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
5. Untuk mengetahui pengaruh waktu penyimpanan sampel hari ke-0, ke-3, ke-5, dan ke-7 yang disimpan di meja pendingin terbuka suhu 2–6°C terhadap hasil uji *crossmatch* metode gel test di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
6. Untuk mengetahui pengaruh antara sampel yang disimpan di lemari pendingin tertutup suhu 2–6°C dengan sampel yang disimpan di meja pendingin terbuka suhu 2–6°C pada masing-masing waktu penyimpanan hari ke-0, ke-3, ke-5, dan ke-7 terhadap hasil uji *crossmatch* metode gel test di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Menambah bukti ilmiah di bidang imunohematologi mengenai pengaruh waktu dan tempat penyimpanan sampel darah terhadap validitas hasil uji *crossmatch* metode gel test.
- b. Mengisi kesenjangan penelitian yang ada dengan memberikan data ilmiah mengenai perbedaan pengaruh penyimpanan sampel di lemari pendingin tertutup dengan meja pendingin terbuka yang belum pernah diteliti secara spesifik sebelumnya.
- c. Menjadi referensi ilmiah bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengkaji faktor pra-analitik yang memengaruhi hasil pemeriksaan uji *crossmatch*.

2. Manfaat Aplikatif

- a. Hasil penelitian dapat dijadikan dasar perbaikan Standar Operasional Prosedur (SOP) RS Dr. Mohammad Hoeisn Palembang tentang penyimpanan sampel darah sebelum pemeriksaan *crossmatch* dilakukan.
- b. Dari penelitian ini dapat meningkatkan pemahaman terhadap pentingnya kondisi penyimpanan sampel dalam menjaga validitas hasil pemeriksaan *crossmatch* sehingga kesalahan pra-analitik dapat diminimalkan.
- c. Dengan melakukan penelitian ini secara tidak langsung meningkatkan keamanan transfusi darah melalui perbaikan standar penyimpanan

sampel sehingga risiko reaksi transfusi akibat hasil crossmatch yang tidak valid dapat diminimalkan.

- d. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi ilmiah dalam pembelajaran imunohematologi dan bank darah serta mendorong penelitian lanjutan di bidang pra-analitik transfusi darah.

F. Ruang Lingkup

Penelitian ini mencakup bidang Imunohematologi dan Bank Darah. Penelitian ini dilakukan karena sampel darah pasien yang masuk ke Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tidak selalu langsung diperiksa, melainkan disimpan terlebih dahulu akibat menunggu proses permintaan transfusi dari ruang perawatan atau disimpan sebagai bahan pemeriksaan jika ada laporan reaksi transfusi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh antara waktu penyimpanan sampel (hari ke-0, ke-3, ke-5, dan ke-7) dan tempat penyimpanan sampel (lemari pendingin tertutup suhu 2–6°C dan meja pendingin terbuka suhu 2–6°C) terhadap hasil uji *crossmatch* metode gel test di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *quasi experimental*. Penelitian ini akan dilaksanakan di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang pada bulan Mei-Juni 2026. Populasi penelitian ini adalah semua sampel darah pasien yang memerlukan pemeriksaan uji crossmatch untuk kantong darah PRC di Unit Transfusi Darah RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang pada periode penelitian ini. Teknik sampling yang digunakan *Purposive Sampling*. Pemeriksaan crossmatch

menggunakan metode Gel Test. Data dianalisis dengan uji Non Parametrik *Friedman* dan dilanjutkan uji *Wilcoxon Signed Rank Test*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrosyada, A., Bastian, ., Nurhidayanti, ., Firna, ., & Nuha, K. (2023). *Pengaruh Waktu Penyimpanan Sampel Darah Resipien Terhadap Hasil Pemeriksaan Uji Silang Serasi (Crossmatch) Metode Gel Test*.
- Ayu, E., Ganjar, M., & Bulance, N. (2018). *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Imunohematologi Dan Bank Darah*.
- Baiti Dewi, N. A., Noviar, G., Durachim, A., & Marlina, N. (2023). Pengaruh Lama Simpan Dan Tingkat Hemolisis Darah K2edta Resipien Terhadap Hasil Crossmatch Metode Gel. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 4(1), 446–452. <https://doi.org/10.34011/jks.v4i1.1538>
- Fda, & Cber. (N.D.). *Package Insert - Anti-Human Globulin Dg Gel 8 Anti-Igg (Rabbit)*.
- Harmening, D. M. (2019). *Modern Blood Banking And Transfusion Practices (7). Philadelphia: F.A Davis*. (7th Edition). F.A. Davis Company.
- Lancaster, E., Rhodus, E., Duke, M., & Harris, A. (2021). Blood Transfusion Errors Within A Health System: A Review Of Root Cause Analyses. *Patient Safety*, 78–91. <https://doi.org/10.33940/med/2021.6.6>
- Luh, N., & Lestari, G. D. (2024). *Harapan Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Psikologi Metode Crossmatch Pada Bank Darah Rumah Sakit* (Vol. 1, Number 1). <https://ejournal.ahs-edu.org/index.php/harapan>
- Maharani, Eva Ayu, & Noviar, G. (2018). *Imunohematologi Dan Darah*. 322.
- Nadia. (2024). *Pengaruh Waktu Penyimpanan Sampel Darah Resipien N Nadia*.
- Nordin, N., Ab Rahim, S. N., Wan Omar, W. F. A., Zulkarnain, S., Sinha, S., Kumar, S., & Haque, M. (2024). Preanalytical Errors In Clinical Laboratory Testing At A Glance: Source And Control Measures. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.57243>
- Oktari, A., Mulyati, L., Kesehatan, A., Tinggi Analisis Bakti Asih, S., & Barat, J. (2022). Pengaruh Waktu Dan Suhu Penyimpanan Sampel Darah Terhadap Hasil Pemeriksaan Uji Silang Serasi (Cross Match). *Joimedlabs*, 3(2), 133–145.
- Permenkes No 91. (2015). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*.
- Plebani, M. (2012). Indikator Kualitas Untuk Mendeteksi Kesalahan Pra-Analitik Dalam Pengujian Laboratorium. In *Jurnal Biokimia Klinis. Agustus* (Vol. 33, Number 3).

- Sabri, L., & Hastono Priyo, S. (2014). *Statistik Kesehatan*. Pt Rajagrafindo Persada.
- Sharma, P. K., Likhar, K., Sharma, S., & Pawde, Y. (2024). *A Comparative Study To Evaluate Micro Typing System Gel Card And Conventional Tube Techniques For Cross Matching In A Tertiary Care Centre _ European Journal Of Cardiovascular Medicine*. 14(2), 333–338. <https://www.healthcare-bulletin.co.uk/article/volume-14-issue-2-pages333-338-ra/>
- Sirait, S. Dr. Dr. R. H. (2019). *Bahan Kuliah*.
- Suddock, J. T., & Crookston, K. P. (2022). *Reaksi Transfusi Kegiatan Pendidikan Berkelanjutan Perkenalan Etiologi Epidemiologi*.
- Swarup, D., Dhot, P. S., Kotwal, J., & Verma, A. K. (2008). Comparative Study Of Blood Cross Matching Using Conventional Tube And Gel Method. *Medical Journal Armed Forces India*, 64(2), 129–130. [https://doi.org/10.1016/S0377-1237\(08\)80054-8](https://doi.org/10.1016/S0377-1237(08)80054-8)
- Tilawati Sitanggang, F., Drg Vega Roosa Fione, Mb., Iqlila Romaidha, Mk., Ade Wilankrisna, L., Intan Permata Sari, N., Dr Putu Yuliandari, Mk., Fajri, H. M., Ns Dewiyuliana, Ss., Kep, S., Kep Safridha Kemala Putri, M., Siti Sakdiah, Ms., Akhirul Jumaisal Sitompul, Mb., Wuni Sri Lestari, Mb., Norma Rotua Simanjuntak, Mk., Siti Zainatun Wasilah, Mb., Arina Novilla, Ss., Pd, S., & Ode Alifariki, L. (2024). *Bunga Rampai Hematologi Editor*. www.mediapustakaindo.com
- World Health Organization. (2022). *Facts In Pictures_ Blood Transfusion*. (Facts In Pictures-Blood Transfusion). <https://www.who.int/news-room/facts-in-pictures/detail/blood-transfusion>
- Yunus, M., Anas, M., & Nur, A. A. D. (2025). Gambaran Kejadian Pada Pasien Transfusi Darah Dengan Inkompatibilitas Crossmatch (Uji Silang Serasi) Di Upt Unit Transfusi Darah Dinas Kesehatan Kab. Luwu Utara Tahun 2024. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Bangsa*, 2(5), 926–932. <https://doi.org/10.59837/jpnmb.v2i5.616>
- Zein, A. F. M. Z., & Sukrisman, L. (2020). Proporsi Reaksi Transfusi Akut Di Unit Transfusi Rawat Jalan Rumah Sakit Rujukan Tersier Di Indonesia. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 7(2), 95. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v7i2.406>