

## **SKRIPSI**

# **ANALISIS INCOMPATIBLE PEMERIKSAAN UJI SILANG SERASI METODE GEL PADA PASIEN GAGAL GINJAL KRONIS DI RUMAH SAKIT SANTA ELISABETH MEDAN TAHUN 2025**



Oleh:

Amoi Ana Lusia Sitanggung  
NIM. 082024001

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK  
RECOGNISI PEMBELAJARAN LAMPAU (RPL)  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SANTA ELISABETH  
MEDAN  
2025**



**SKRIPSI**

**ANALISIS INCOMPATIBLE PEMERIKSAAN UJI  
SILANG SERASI METODE GEL PADA PASIEN  
GAGAL GINJAL KRONIS DI RUMAH SAKIT  
SANTA ELISABETH MEDAN TAHUN 2025**



Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Kesehatan  
Dalam Program Studi Sarjana Teknologi Laboratorium Medik  
Pada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan

Oleh :

Amoi Ana Lusia Sitanggung

NIM. 082024001

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK  
RECOGNISI PEMBELAJARAN LAMPAU (RPL)  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SANTA ELISABETH  
MEDAN**



## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : AMOI ANA LUSIA SITANGGANG

NIM : 082024001

Program Studi : Teknologi Laboratorium Medik

Judul Skripsi : Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi  
Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah  
Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan, sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,



(Amoi Ana Lusua Sitanggang)



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK  
RECOGNISI PEMBELAJARAN LAMPAU (RPL)  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
SANTA ELISABETH MEDAN**

**Tanda Persetujuan**

Nama : Amoi Ana Lusita Sitanggang  
NIM : 082024001  
Judul : Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada  
Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan  
Tahun 2025

Menyetujui Untuk Diujikan Pada Ujian Skripsi Sarjana Terapan Kesehatan  
Medan, 30 Juli 2025

Pembimbing II

Rica Vera Br. Tarigan, S.Pd., M. Biomed

Pembimbing I

Paska R. Situmorang, SST., M. Biomed



Mengetahui,  
Ketua Prodi Sarjana Terapan TLM

Paska R. Situmorang, SST., M. Biomed



Telah diuji

Pada tanggal, 30 Juli 2025

PANITIA PENGUJI

**Ketua : Paska Ramawati Situmorang, SST., M. Biomed**

**Anggota : 1. Rica Vera Br. Tarigan, S.Pd., M. Biomed**

**2. Seri Rayani Bangun, SKp., M. Biomed**



Mengetahui  
Ketua Program Studi TLM

Paska Ramawati Situmorang, SST., M. Biomed



**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK  
RECOGNISI PEMBELAJARAN LAMPAU (RPL)  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
SANTA ELISABETH MEDAN**

**Tanda Pengesahan**

Nama : Amoi Ana Lusua Sitanggang  
NIM : 082024001  
Judul : Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada  
Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan  
Tahun 2025

Telah Disetujui, Diperiksa, Dan Dipertahankan Dihadapan Tim Penguji  
Sebagai Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Kesehatan  
Teknologi Laboratorium Medik  
Pada Rabu, 30 Juli 2025 dan dinyatakan LULUS

**TIM PENGUJI :**

Penguji I : Paska Ramawati Situmorang, SST., M. Biomed

Penguji II : Rica Vera Br. Tarigan, S.Pd., M. Biomed

Penguji III : Seri Rayani Bangun, SKp., M. Biomed

**TANDA TANGAN**



Mengetahui  
Ketua Program Studi TLM

Paska R. Situmorang, SST., M. Biomed



Mengesahkan  
Ketua Sekolah Tinggi Ilmu  
Kesehatan Santa Elisabeth Medan

(Mestiana Br. Karo, M.Kep., DNSc)



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, saya yang bertanda di bawah ini :

Nama : Amoi Ana Lusua Sitanggang  
Nim : 082024001  
Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik  
Jenis Karya : Skripsi

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan hak bebas *royalti non-eksklusif (non-exclusive royalty free right)* atas karya ilmiah saya yang berjudul "Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025".

Dengan hak bebas *royalti non-eksklusif* ini, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Medan, 1 Juli 2025

Yang Menyatakan



(Amoi Ana Lusua Sitanggang)



## ABSTRAK

Amoi Ana Lusua Sitanggang 082024001

Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025

(xiv+ 52+Lampiran)

Gagal Ginjal Kronis (GGK) merupakan penyakit progresif yang menyebabkan penurunan fungsi ginjal secara bertahap. Salah satu komplikasi utama GGK adalah anemia yang ditandai dengan kadar hb menjadi rendah. Pasien GGK membutuhkan transfusi darah untuk meningkatkan kadar hb secara cepat. Uji silang serasi (*cross matching*) adalah prosedur mencocokkan darah resipien dengan darah donor untuk mengetahui kecocokan antara antigen eritrosit donor dengan antibodi pada serum pasien dan sebaliknya yang bertujuan mencegah reaksi transfusi hemolitik. Pemeriksaan cross matching metode gell test dengan hasil compatible dan incompatible. Incompatible dapat terjadi karena adanya kesalahan Golongan Darah A,B,O,AB adanya alloantibodi, autoantibodi dan antibodi irreguler yang spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis incompatible pemeriksaan uji silang serasi metode gel pada pasien gagal ginjal kronis. Rancangan penelitian menggunakan desain *Analitik Deskriptif* yang melibatkan 28 pasien GGK. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *Total sampling*. Pengumpulan data dilakukan melalui pemeriksaan uji silang serasi metode gel. Hasil penelitian pada pasien GGK menunjukkan incompatible berdasarkan jenis kelamin sebagian besar terjadi pada perempuan sebanyak 18 orang (64,3%), sedangkan laki-laki berjumlah 10 orang (35,7%), pada kelompok usia, incompatible terjadi berada pada rentang usia 55-64 tahun sebanyak 9 orang (32,1%), hasil incompatible berdasarkan jenis golongan darah didapatkan golongan darah "O+" sebanyak 15 orang (53,6%), hasil incompatible berdasarkan pembacaan skor cross matching didapatkan Auto Control sebanyak 25 (+1) 3 sampel (+2), pada uji minor 24 sampel negatif sedangkan 4 sampel (+1), pada uji minor 28 sampel menunjukkan hasil negatif.

Kata Kunci : Gagal Ginjal Kronis, Gel Tes, Incompatible, Uji Silang Serasi

Daftar Pustaka (2017-2025)



**ABSTRACT**

Amoi Ana Lusua Sitanggang 082024001

*Analysis of Incompatible Crossmatch Test Using Gel Method in Chronic Kidney Disease Patients at Santa Elisabeth Hospital Medan in 2025*

(xiv+ 52+Attachment)

Chronic kidney disease (CKD) is a progressive disease that causes a gradual decline in kidney function. One of the main complications of CKD is anemia, which is characterized by low hemoglobin levels. CKD patients require blood transfusions to quickly increase hemoglobin levels. Cross-matching is a procedure that matches the recipient's blood with the donor's blood to determine compatibility between the donor's red blood cell antigens and the patient's serum antibodies, and vice versa, with the aim of preventing hemolytic transfusion reactions. Cross-matching tests using the gel test method yield compatible and incompatible results. Incompatibility may occur due to errors in blood group A, B, O, or AB, the presence of alloantibodies, autoantibodies, and specific irregular antibodies. This study aims to analyze incompatibility in cross-matching tests using the gel method in patients with chronic kidney disease. The study design used an analytical descriptive approach involving 28 patients with chronic kidney disease. Sampling was conducted using the total sampling technique. Data collection was conducted through gel-based cross-matching tests. The study results in GGK patients showed that incompatibility based on gender primarily occurred in females, with 18 individuals (64.3%), while males accounted for 10 individuals (35.7%). In terms of age groups, incompatibility was most prevalent in the 55–64 age range, with 9 individuals (32.1%). Incompatibility based on blood type was found in the “O+” blood type group, with 15 cases (53.6%). Incompatibility based on cross-matching score readings showed Auto Control with 25 (+1) and 3 samples (+2). In the minor test, 24 samples were negative, while 4 samples were (+1). In the minor test, 28 samples showed negative results.

*Keywords : Chronic Renal Failure, Gel Test, Incompatible, Cross-Matched Testing*

*Bibliography (2015-2025)*



## KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan berkat-Nya yang selalu menyertai, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “**Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak arahan, bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknologi Laboratorium Medik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada:

1. Mestiana Br Karo, M.Kep., DNSc, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan.
2. dr. Eddy Jefferson, Sp.OT(K), Sports Injury selaku Direktur Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan, yang telah memberikan izin serta kesempatan kepada penulis untuk melakukan pengambilan sampel di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan.
3. Dr. dr. Sahna Ferdinand, Sp.Pk selaku penanggung jawab di BDRS dan Sr. M. Julia Sinaga FSE selaku koordinator di BDRS Santa Elisabeth Medan yang telah memberi izin dan dukungan untuk melanjutkan studi saya



4. Paska Ramawati Situmorang, SST., M.Biomed, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik sekaligus Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan banyak waktu, pemikiran, serta bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini
5. Rica Vera Br.Tarigan, S.Pd., M.Biomed, selaku Pembimbing II yang selama ini memberikan arahan, bimbingan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seri Rayani Bangun, SKp, M. Biomed selaku dosen Penguji skripsi yang telah sabar memberikan bimbingan, pemikiran, serta semangat kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini
7. Seluruh staf Dosen Pengajar Program Studi Sarjan Terapan Teknologi Laboratorium Medik serta pegawai yang telah memberikan ilmu, nasihat dan bimbingan kepada penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan
8. Kepada ibunda tercinta saya “Martiana Sinurat” dan suami saya “Darwin Sihaloho” serta ketiga anak-anak saya yaitu Rumondang, Reinhard, Angelica yang saya sayangi yang selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan saya.
9. Kepada seluruh teman-teman seperjuangan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, terkhusus buat Semmi Sembiring, Serry Sinaga, dan Maria Purba Prodi Sarjana Terapan RPL yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
10. Kepada seluruh rekan-rekan kerja saya di Laboratorium dan Bank Darah RS, Santa Elisaebth Medan yang telah banyak memberikan dukungan dan semangat sehingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan ini.



Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dari segi isi maupun teknik penulisan. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat. Semoga Tuhan senantiasa melimpahkan berkat dan karunia-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan kepada penulis.

Medan, 07 April 2025  
Penulis

(Amoi Ana Lusia Sitanggang)

**DAFTAR ISI**

	Halaman
SAMPUL DEPAN .....	i
SAMPUL DALAM .....	ii



<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAKS</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR BAGAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	6
1.3. Tujuan .....	6
1.3.1. Tujuan umum .....	6
1.3.2. Tujuan khusus .....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	7
1.4.1. Manfaat teoritis .....	7
1.4.2. Manfaat praktis.....	7
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1. Gagal Ginjal Kronis .....	9
2.1.1. Definisi .....	9
2.1.2. Klasifikasi.....	9
2.1.3. Etiologi.....	10
2.1.4. Patofisiologi .....	11
2.1.5. Faktor Risiko .....	12
2.1.6. Pemeriksaan diagnostik.....	12
2.2. Antigen (Imunogen).....	14
2.3. Antibodi (Imunoglobulin).....	14
2.4. Uji Silang Serasi .....	15
2.4.1. Definisi .....	15
2.4.2. Tujuan uji silang serasi.....	16
2.4.3. Metode uji silang serasi.....	16
2.5. Uji silang serasi metode gel .....	17
2.5.1. Keunggulan .....	17
2.5.2. Prosedur uji silang serasi metode gel .....	18
2.6. Incompatible Uji Silang Serasi .....	22
2.6.1. Definisi .....	22
2.6.2. Penanganan darah incompatible .....	22
2.6.3. Faktor-faktor incompatible uji silang serasi.....	23



<b>BAB 3 KERANGKA KONSEP.....</b>	<b>25</b>
3.1. Kerangka Konsep.....	25
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
4.1. Rancangan penelitian.....	27
4.2. Populasi dan Sampel.....	27
4.2.1. Populasi.....	27
4.2.2. Sampel.....	28
4.3. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	29
4.3.1. Variabel penelitian.....	29
4.3.2. Definisi operasional.....	29
4.4. Instrumen Penelitian.....	30
4.5. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	31
4.5.1. Lokasi.....	31
4.5.2. Waktu penelitian.....	31
4.6. Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data.....	31
4.6.1. Pengambilan data.....	31
4.6.2. Teknik pengumpulan data.....	34
4.6.3. Uji validitas dan reliabilitas.....	34
4.7. Kerangka Operasional.....	35
4.8. Analisis Data.....	36
4.8.1. Analisis univariat.....	36
4.9. Etika Penelitian.....	36
<b>BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
5.1. Gambaran Lokasi Penelitian.....	39
5.2. Hasil Penelitian.....	40
5.3. Pembahasan.....	44
<b>BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>54</b>
6.1. Simpulan.....	54
6.2. Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>56</b>



**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 Derajat reaksi aglutinasi .....	20
Gambar 5.1 Denah instalasi laboratorium.....	40

STIKES SANTA ELISABETH MEDAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tahapan Penyakit Ginjal Kronis.....	9
Tabel 4.1 Definisi Operasional Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025 .....	29
Tabel 4.2 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	31
Tabel 5.1 Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Berdasarkan Jenis kelamin dan Umur .....	42
Tabel 5.2 Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Berdasarkan Golongan Darah.....	42
Tabel 5.3 Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Berdasarkan Hasil Pembacaan Skor Crossmatching .....	42



**DAFTAR BAGAN**

	Halaman
Bagan 3.1. Kerangka Konsep Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.....	25
Bagan 4.1 Kerangka Operasional Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025 .....	35



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. 1 Surat Ijin Penelitian.....	62
Lampiran 1. 2 surat Ijin Pengambilan Data Awal .....	63
Lampiran 1. 3 Surat Balasan Pengambilan Data Awal .....	64
Lampiran 1. 4 Surat Komisi Etik .....	65
Lampiran 1. 5 Bukti Uji Turnitin.....	66
Lampiran 1. 6 Lembar Bimbingan Proposal.....	67
Lampiran 1. 7 Lembar Bimbingan Revisi Proposal.....	69
Lampiran 1. 8 Lembar Bimbingan Skripsi.....	71
Lampiran 1. 9 Lembar Bimbingan Revisi Skripsi .....	73
Lampiran 1. 10 Lembar Data Observasi .....	77
Lampiran 1. 11 Master Data Penelitian.....	78
Lampiran 1. 12 Hasil Uji.....	79
Lampiran 1. 13 Dokumentasi Penelitian.....	80



**DAFTAR SINGKATAN**

1. AABB : American Association of Blood Bank
2. AC : Auto Control
3. BDRS : Bank Darah Rumah Sakit
4. DAT : Direct Antiglobulin Tesy
5. DCT : Direct Coomb's test
6. GGK : Gagal Ginjal Kronis
7. ICT : Indirect Coomb's test
8. KDOQI : Kidney Disease Outcome Quality Initiative
9. LISS : low Ionic Strength Solution
10. LFG : Laju Filtrat Glomerular
11. NaCl : Natrium Citrat
12. PGK : Penyakit Ginjal Kronis
13. PTM : Penyakit Tidak Menular
14. SDM : Sel Darah Merah
15. UTD : Unit Transfusi Darah
16.  $\mu\text{L}$  : Mikro liter



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Gagal ginjal kronis (GGK) merupakan salah satu Penyakit Tidak Menular (PTM) yang banyak terjadi dikalangan masyarakat. Penyakit Ginjal Kronis (PGK) adalah progres penurunan kemampuan filtrasi ginjal dalam jangka waktu tiga bulan atau lebih lama, yang disebabkan oleh berbagai faktor, mengakibatkan kerusakan ginjal yang berlangsung secara bertahap dan tidak dapat pulih kembali. Penyakit ginjal kronis dapat mengakibatkan kualitas hidup penderitanya menurun baik secara fisik, emosional, sosial, maupun prestasi belajarnya (Sani, Tarigan, & Widiasta, 2022; Supriatin et al., 2025).

Sekitar 850 juta orang di seluruh dunia diperkirakan menderita penyakit ginjal, sebagian besar tinggal di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah ke bawah. Saat ini, penyakit ginjal adalah penyebab kematian tercepat ketiga secara global dan satu-satunya PTM yang menunjukkan peningkatan berkelanjutan dalam kematian yang disesuaikan dengan usia. Pada tahun 2040, PGK diproyeksikan menjadi penyebab tertinggi ke-5 dari tahun kehilangan kehidupan secara global (Francis et al., 2024; Tonelli et al., 2020).

Pertumbuhan populasi, penuaan dan meningkatnya beban diabetes, penyakit jantung dan hipertensi adalah pendorong yang paling dikenal sebagai penyebab kejadian PGK, terutama di daerah dengan ekonomi maju. Sebanyak 1 dari 3 penderita diabetes dan 1 dari 5 penderita hipertensi di negara-negara berpenghasilan tinggi menderita PGK, sehingga muncul saran bahwa fokus pada pengendalian

diabetes dan penyakit kardiovaskular akan meringankan beban PGK yang terus meningkat (Francis et al., 2024).

Penyakit ginjal kronis merupakan masalah kesehatan yang signifikan terjadi di Indonesia. Data dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI 2023) melaporkan bahwa jumlah kasus penyakit ginjal kronis berdasarkan diagnosis dokter sebanyak 638.178 kasus. Provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah tertinggi kasus penyakit ginjal kronis di Indonesia. Prevalensi PGK di Provinsi Sumatera Utara mencapai angka sebanyak 33.884 kasus (Munira, 2023).

Pasien dengan GGK umumnya mengalami anemia akibat penurunan produksi eritropoietin oleh ginjal, sehingga transfusi darah menjadi salah satu terapi yang sering dilakukan. Pemeriksaan laboratorium sebelum tindakan transfusi darah, menjadi langkah penting yang tidak dapat diabaikan. Salah satu pemeriksaan ini mencakup uji silang serasi (*Cross Matching*). Tes uji silang serasi sangat penting dilakukan untuk memastikan transfusi yang aman dengan mengetahui kompatibilitas antara darah donor dan penerima, dan mencegah reaksi transfusi yang dapat membahayakan pasien (Park et al, 2024); (Situmorang et al, 2023).

Menurut *American Association of Blood Bank (AABB)* sebagaimana dikutip oleh Situmorang (2023), uji silang serasi (*cross matching*) merupakan metode yang digunakan untuk mendeteksi adanya ketidaksesuaian dalam sistem golongan darah ABO serta keberadaan antibodi signifikan terhadap antigen pada sel darah merah, termasuk pemeriksaan antiglobulin. Pemeriksaan cross matching bertujuan untuk memastikan kesesuaian antara antigen eritrosit dari donor dengan antibodi serum

pasien, serta antigen eritrosit pasien terhadap antibodi dalam serum donor (Situmorang et al., 2023).

Pemeriksaan uji silang serasi dapat dilakukan menggunakan dua metode, yaitu metode gel dan metode tabung. Metode gel tes lebih banyak digunakan saat di Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) dan Unit Transfusi Darah (UTD). Metode gel ini berfungsi untuk mendeteksi reaksi antara sel darah merah dan antibodi. Dibandingkan dengan metode tabung, gel tes dinilai lebih cepat serta memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi. Selain menghemat waktu pemeriksaan, prosedur tes juga lebih sederhana dan pembacaan hasil lebih mudah dilakukan. Reaksi silang dilakukan antara darah donor dan darah resipien yang sesuai golongan darah ABO dan rhesus (D) (Oktari & Mulyati, 2022).

Hasil pemeriksaan uji silang serasi terdiri dari dua yakni, *compatible* dan *incompatible*. Hasil *compatible* berarti adanya kesesuaian antara darah donor dengan darah resipien, dan ketidaksesuaian dapat terjadi bila hasil *Cross matching* salah satu atau lebih dari satu atau semuanya positif, sehingga darah donor dinyatakan *incompatible*. Hal tersebut disebabkan oleh keberadaan aloantibodi, autoantibodi, antibodi iregular yang bersifat spesifik, serta faktor lainnya, yang mengakibatkan hasil pemeriksaan *Cross matching* menjadi tidak sesuai (*incompatible*) (Ruwyanti, 2020).

Prosedur ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahap pertama adalah mayor crossmatch, yang dilakukan dengan mencampurkan serum pasien (resipien) dengan sel darah merah dari donor. Tahap kedua yaitu minor crossmatch, di mana serum donor direaksikan dengan sel darah merah pasien. Tahap akhir adalah autokontrol

crossmatch, yaitu pengujian serum pasien dengan sel darah merah miliknya sendiri (Lestari, 2024).

Penderita GJK sering mengalami anemia akibat dari penurunan produksi eritropoetin dalam ginjal dimana eritropoetin berfungsi sebagai hormon untuk maturasi sel darah merah. Pasien dengan gagal ginjal kronis (GJK) umumnya menjalani terapi transfusi darah secara berulang akibat anemia kronis yang sering menyertai penyakit ini. Seiring meningkatnya frekuensi transfusi, pasien berisiko tinggi mengalami alosensitisasi, yaitu terbentuknya antibodi terhadap antigen eritrosit yang berbeda dari darah donor. Proses ini menyebabkan kemungkinan terjadinya hasil uji silang serasi (crossmatching) yang *incompatible*. Hasil *incompatible* tersebut menandakan adanya reaksi imunologis antara antibodi dalam serum pasien dan antigen pada sel darah merah donor, sehingga transfusi tidak dapat dilakukan dengan aman (Amalia, Hafy, & Liana, 2021; Emma, Dewi, Gunawan, & Wahyuningsih, 2024)

Penelitian yang dilakukan Sukma, Hadi, & Astuti, (2024) pemeriksaan uji silang serasi metode gel tes pada pasien Talasemia sebanyak 14 sampel, menunjukkan hasil *Compatible* (64,3%) dan *Incompatible* sebanyak (35,7%). Hasil uji silang serasi menunjukkan adanya kecocokan yang signifikan antara karakteristik donor dan penerima, hal ini membuka peluang untuk mengembangkan strategi penanganan yang lebih efektif bagi pasien gagal ginjal kronis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Siwi & Budiman, (2022) pada pasien gagal ginjal kronis yang menjalani terapi hemodialisa sebanyak 95 pasien. Pada kelompok usia <45 tahun, 24 pasien berkualitas hidup baik (25,5%) dan 7 pasien berkualitas hidup

buruk (7,4%). Kelompok dengan usia 45-60 tahun, 39 pasien berkualitas hidup baik (41,5%) dan 15 pasien berkualitas hidup buruk (16%), dan kelompok dengan usia >60 tahun, 6 pasien berkualitas hidup baik (6,4%) dan 3 pasien berkualitas hidup buruk (3,2%).

Hasil uji silang serasi yang menunjukkan *Compatible* menandakan adanya kecocokan antara darah donor dan darah pasien, sehingga darah dapat diberikan kepada penerima. Apabila hasil *Crossmatch* menunjukkan *Incompatible*, hal ini mengindikasikan adanya ketidaksesuaian antara darah donor dan darah pasien, sehingga darah tersebut tidak layak untuk ditransfusikan (Sukma et al., 2024).

Reaksi transfusi adalah efek samping dari pemberian darah utuh atau salah satu komponennya. Tingkat keparahannya bervariasi, dari ringan hingga mengancam jiwa. Beberapa jenis reaksi transfusi lainnya yang dapat muncul meliputi: hemolitik akut, hemolitik tertunda, hemolitik tanpa disertai demam, reaksi anafilaksis, alergi, sepsis akibat infeksi bakteri, Cedera Paru Akut terkait Transfusi (TRALI), serta Overload Sirkulasi Darah akibat Transfusi (TACO). Apabila reaksi terjadi selama proses transfusi, prosedur transfusi harus segera dihentikan dan segera dilaporkan kepada tenaga medis (Pardosi, Mulyantari, Wirawati, Lestari, & Mahartini, 2022).

Dalam penelitian Pardosi et al., (2022), 72 pasien dengan hasil pencocokan silang menunjukkan pencocokan silang yang tidak cocok. Tercatat 8,4% reaksi yang timbul berupa reaksi akut, yaitu urtikaria (2,7%), hipotensi (1,3%), demam disertai menggigil (1,3%), dan sesak napas (2,7%), sementara 91,6% produk darah menunjukkan ketidakcocokan (inkompatibilitas).

Berdasarkan latar belakang diatas penulis tertarik untuk mengetahui tentang hasil incompatible pada cross matching, sehingga penulis mengangkat permasalahan untuk dilakukan penelitian ”Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Tes Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Bagaimanakah Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.

### **1.3. Tujuan**

#### **1.3.1. Tujuan umum**

Mengetahui Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.

#### **1.3.2. Tujuan khusus**

1. Mengetahui hasil Incomaptible berdasarkan jenis kelamin dan usia pemeriksaan uji silang serasi metode gel pada pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.
2. Mengetahui hasil Incompatible berdasarkan jenis golongan darah pemeriksaan uji silang serasi metode gel pada pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.

3. Mengetahui hasil *Incompatible* berdasarkan hasil pembacaan skor *Cross Matching* pemeriksaan uji silang serasi metode gel pada pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1. Manfaat teoritis**

Sebagai salah satu sumber bacaan penelitian dan pengembangan ilmu tentang analisis *Incompatible* pada pemeriksaan uji silang serasi metode gel pada pasien gagal ginjal kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Tahun 2025.

##### **1.4.2. Manfaat praktis**

1. Bagi Peneliti

Menjadi sarana yang bermanfaat dalam mengimplementasikan pengetahuan penulis tentang uji silang serasi dan juga untuk menambah wawasan peneliti.

2. Bagi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan

Dapat dijadikan sebagai bahan informasi di bidang teknologi laboratorium medik khususnya untuk mengetahui tentang hasil *Incompatible* pada pemeriksaan uji silang serasi

3. Bagi Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan

Dapat dijadikan sebagai informasi dan bahan masukan tentang pemeriksaan uji silang serasi metode gel tes.

4. Bagi masyarakat



Dapat dijadikan sebagai literatur tentang hasil *Incompatible*, factor, penyebab dan jenis penyakit yang dapat menyebabkan hasil *Incompatible* pada uji silang serasi.

STIKES SANTA ELISABETH MEDAN



**BAB 2**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1. Gagal Ginjal Kronis**

**2.1.1. Definisi**

Gagal ginjal kronis adalah suatu sindrom klinis yang disebabkan penurunan fungsi ginjal yang bersifat progresif dan irreversible. Hal ini terjadi apabila laju filtrasi glomerular (LFG) kurang dari 50ml/menit. Gejala klinis dari penurunan jumlah nefron fungsional ini sering kali tidak tampak pada pasien sampai jumlah nefron fungsional berkurang sedikitnya 70-75 persen dibawah normal. Ketidakmampuan ginjal mempertahankan keseimbangan internal tubuh karena penurunan fungsi ginjal bertahap diikuti penumpukan sisa metabolisme protein dan ketidakseimbangan cairan elektrolit (Susanto, 2020).

**2.1.2. Klasifikasi**

Tahapan Penyakit Ginjal Kronis (PGK) menurut KDOQI (Kidney Disease Outcome Quality Initiative).

**Tabel 2.1 Tahapan Penyakit Ginjal Kronis**

Sumber (Susanto, 2020)

Kategori fungsi ginjal	GFR (mg/dL)	Kreatinin (ml/menit/1,73m <sup>2</sup> )	Clarence Rate (ml/menit)
Normal	>90	Pria: <1,3 Wanita: <1,0	Pria: 90-145 Wanita: 75-115
Gangguan ginjal ringan	80-89	Pria: 1,3-1,9 Wanita: 1-1,9	56-100
Gangguan ginjal sedang	30-59	2-4	35-55
Gangguan ginjal berat	15-29	>4	<35
Gagal ginjal	<15		

### 2.1.3. Etiologi

Terdapat berbagai macam penyakit dan gangguan pada ginjal. Beberapa kondisi ginjal sudah ada sejak lahir, sementara lainnya muncul seiring bertambahnya usia. Sering kali, gangguan ginjal berhubungan dengan masalah kesehatan lain seperti diabetes, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular. Sebagian besar gangguan ginjal mempengaruhi sistem penyaringan ginjal, sehingga mengganggu fungsinya dalam mengeluarkan zat sisa dan kelebihan cairan dari tubuh. Meskipun tidak ada penyembuhan total, penyakit ginjal kronis dapat dicegah atau diperlambat perkembangannya. Hal ini sangat relevan bagi individu yang mengidap diabetes dan/atau tekanan darah tinggi, yang merupakan penyebab utama kerusakan ginjal stadium akhir.

Menurut *The Kidney Foundation of Canada*, berikut adalah kondisi yang menyebabkan gagal ginjal kronis

1. Diabetes
2. Tekanan darah tinggi
3. Peradangan ginjal kronis (Glomerulonefritis)
4. Penyakit ginjal polikistik
5. Obstruksi saluran kemih
6. Batu ginjal
7. Masalah ginjal yang disebabkan oleh obat-obatan
8. Masalah ginjal lainnya, masalah lain dapat mempengaruhi ginjal. Beberapa di antaranya adalah sindrom Alport, penyakit Fabry, kanker ginjal, Medullary

Sponge Kidney (MSK), tumor Wilms (khusus anak-anak) dan infeksi bakteri (Foundation, 2025).

#### 2.1.4. Patofisiologi

Penurunan LFG dapat dideteksi dengan mendapatkan urin 24 jam untuk pemeriksaan klirens kreatinin. Akibat dari penurunan LFG, maka klirens kreatinin akan menurun, kreatinin akan meningkat, dan nitrogen urea darah (BUN) juga akan meningkat. Banyak masalah muncul pada gagal ginjal sebagai akibat dari penurunan jumlah glomeruli yang berfungsi, yang menyebabkan penurunan klirens (substansi darah yang seharusnya dibersihkan oleh ginjal).

Ginjal kehilangan kemampuan untuk mengkonsentrasikan atau mengencerkan urin secara normal. Terjadi penahanan cairan dan natrium, meningkatkan resiko terjadinya edema, gagal jantung kongestif dan hipertensi. Anemia terjadi sebagai akibat dari produksi eritropoetin yang tidak adequate, memendeknya usia sel darah merah, defisiensi nutrisi, dan kecenderungan untuk terjadi perdarahan akibat status uremik pasien, terutama dari saluran GI. Ketidakseimbangan kalsium dan fosfat. Kadar serum kalsium dan fosfat tubuh memiliki hubungan yang saling timbal balik, jika salah satunya meningkat, yang lain akan turun.

Dengan menurunnya LFG, maka terjadi peningkatan kadar fosfat serum dan sebaliknya penurunan kadar kalsium. Penurunan kadar kalsium ini akan memicu sekresi parathormon, namun dalam kondisi gagal ginjal, tubuh tidak berespon terhadap peningkatan sekresi parathormon, akibatnya kalsium di tulang menurun.

menyebabkan perubahan pada tulang dan penyakit tulang. Terjadi dari perubahan kompleks kalsium, fosfat dan keseimbangan parathormon (Sulistiyowati, 2023).

#### **2.1.5. Faktor Risiko**

PGK membawa risiko kematian 3 kali lebih tinggi. Individu yang berisiko tinggi terkena PGK harus diuji untuk kerusakan ginjal dan eGFR mereka dievaluasi lebih sering. Selain itu, pengurangan faktor risiko agresif harus dilakukan pada individu yang berisiko tinggi terkena PGK bahkan ketika PGK tidak terlihat secara klinis. Hipertensi (prevalensi 74,5 juta) dan diabetes (prevalensi 23,6 juta) adalah dua faktor risiko PGK yang paling penting.

Riwayat keluarga penyakit ginjal merupakan faktor risiko PGK. Hampir 24% pasien ESRD memiliki kerabat tingkat pertama yang menderita, sebuah asosiasi yang jauh lebih kuat pada orang Afrika-Amerika daripada orang kulit putih. Faktor risiko PGK lainnya meliputi: riwayat sebelumnya AKI/ARF, obstruksi saluran kemih, batu, berkurangnya massa ginjal (ginjal soliter), nefrotoksin (analgesik, aminoglikosida, amfoterisin, radiokontras), autoimunitas (SLE), berat lahir rendah, preeklampsia, sosiodemografi (usia yang lebih tua, jenis kelamin pria, berkurangnya akses ke perawatan kesehatan, tingkat pendapatan/pendidikan rendah, paparan bahan kimia atau lingkungan berbahaya), dan etnis tertentu: Afrika-Amerika, Penduduk asli Amerika, Hispanik, dan Asia (Selzer, 2021).

#### **2.1.6. Pemeriksaan diagnostik**

Pemeriksaan diagnostik untuk penyakit ginjal kronis (PGK) melibatkan serangkaian pemeriksaan urine dan darah yang mencakup:

1. Urine:

- a. Volume: biasanya kurang dari 400ml/24 jam atau tak ada (anuria)
  - b. Warna: secara abnormal urin keruh kemungkinan disebabkan oleh pus, bakteri, lemak, fosfat atau uratsedimen kotor, kecoklatan menunjukkan adanya darah, Hb, mioglobin, porfirin
  - c. Berat jenis: kurang dari 1,010 menunjukkan kerusakan ginjal berat
  - d. Protein: Derajat tinggi proteinuria (3 - 4+) secara kuat menunjukkan kerusakan glomerulus bila sel darah merah dan fragmen
2. Darah:
- a. BUN/ kreatinin: meningkat, kadar kreatinin 10 mg/dl diduga tahap akhir
  - b. Hemoglobin: menurun pada adanya anemia. Hb biasanya kurang dari 7-8 gr/dL
  - c. Sel darah merah: menurun, defisiensi eritropoitin
  - d. Natrium serum: rendah
  - e. Magnesium: meningkat
  - f. Kalsium: menurun
  - g. Protein (albumin): menurun (Sulistiyowati, 2023).

#### 2.1.7. Klasifikasi Umur Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melalui laman resmi *Ayo Sehat*, klasifikasi kelompok umur dibagi berdasarkan tahap perkembangan dan kebutuhan kesehatan masyarakat. Klasifikasi tersebut adalah sebagai berikut:

**Tabel 2. 2 Kategori umur menurut kemenkes**

Sumber : Kemenkes 2023

Karakteristik	Kategori Usia
Bayi dan Balita	usia kurang dari 5 tahun (0–59 bulan)
Anak-anak	usia 5–9 tahun
Remaja: usia 10–18 tahun	usia 10–18 tahun
Dewasa: usia 18–59 tahun	usia 18–59 tahun
Lansia: usia 60 tahun ke atas	usia 60 tahun ke atas

Pembagian umur ini mencerminkan pendekatan siklus hidup (*life cycle approach*) dalam kebijakan kesehatan nasional, di mana setiap kelompok usia memiliki karakteristik fisiologis, psikologis, dan risiko kesehatan yang berbeda.

## 2.2. Antigen (Imunogen)

Antigen merupakan substansi atau molekul yang dapat merangsang pembentukan antibodi. Namun, kini antigen didefinisikan sebagai substansi yang mampu bereaksi dengan antibodi yang diproduksi oleh sel B atas rangsangan imunogen, tanpa mempertimbangkan apakah antigen bersifat imunogenik. Ini artinya semua imunogen adalah antigen, namun tidak semua antigen adalah imunogen. Imunogen memiliki kemampuan dalam menginduksi respon imun dengan bantuan sel T. Tidak semua bagian dari antigen dapat berinteraksi dengan molekul sistem imun. Bagian dari antigen yang dapat berikatan dengan antibodi atau dengan reseptor spesifik pada limfosit T disebut epitop. Ini menandakan bahwa antigen mempunyai beberapa epitope (Aryani, 2023).

## 2.3. Antibodi (Imunoglobulin)

Antibodi atau imunoglobulin dihasilkan oleh sistem imun dan penting untuk pencegahan dan perlawanan infeksi oleh substansi asing seperti bakteri, virus,

parasit, dan zat patogen lainnya. Antibodi merupakan glikoprotein yang berikatan khusus dengan substansi atau molekul asing yang disebut antigen. Struktur dasar antibodi terdiri dari dua rantai berat (heavy chain) dan 2 rantai ringan (light chain) yang identik serta dihubungkan bersama oleh ikatan disulfide (S-S). Molekul ini dapat dipecah menjadi tiga fragmen oleh enzim proteolitik, yaitu 2 fragmen yang mempunyai susunan sama terdiri atas rantai berat dan rantai ringan, dinamakan fragmen Fab yang dibentuk oleh domain terminal-N. Dan 1 fragmen yang terdiri dari rantai berat saja, dinamakan fragmen Fc yang dibentuk oleh domain terminal-C. Fragmen Fab dengan antigen binding site berfungsi untuk mengikat antigen. Sedangkan fragmen Fc tidak memiliki kemampuan dalam mengikat antigen tetapi dapat bersifat sebagai determinan antigen, serta berfungsi sebagai efektor sekunder yang menentukan sifat biologis dari imunoglobulin tersebut (Aryani, 2023).

## **2.4. Uji Silang Serasi**

### **2.4.1. Definisi**

Uji kecocokan silang secara tradisional berarti pengujian serum pasien dengan Sel Darah Merah (SDM) donor, termasuk fase antiglobulin atau hanya fase putaran langsung untuk mengonfirmasi kecocokan ABO. Istilah uji kompatibilitas dan pencocokan silang terkadang digunakan secara bergantian, tetapi keduanya harus dibedakan dengan jelas. Pencocokan silang hanyalah salah satu bagian dari pengujian prtransfusi.

Awalnya, pencocokan silang serologis mendahului skrining antibodi sebagai bagian dari pengujian kompatibilitas prtransfusi untuk memeriksa

alloantibodi yang tidak terduga. Mengingat lebih dari 99% antibodi tak terduga yang signifikan secara klinis dalam serum pasien dapat dideteksi dengan prosedur skrining antibodi yang memadai, banyak bank darah yang mempersingkat atau bahkan menghilangkan pencocokan serologis. Lalu, apa nilai pencocokan silang serologis yang terbentuk antara sampel pasien dan donor? Ada dua fungsi utama dari uji pencocokan serologis yang dapat disebutkan:

1. Tes ini adalah pemeriksaan akhir kompatibilitas ABO antara donor dan pasien.
2. Tes ini dapat mendeteksi adanya antibodi dalam serum pasien yang akan bereaksi dengan antigen pada SDM donor, namun tidak terdeteksi dalam skrining antibodi karena antigen yang sesuai tidak ada dalam sel skrining (Denise M. Harmening, 2017).

#### **2.4.2. Tujuan uji silang serasi**

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 & Noviar, 2018).

#### **2.4.3. Metode uji silang serasi**

Metode yang digunakan untuk pemeriksaan uji silang serasi yaitu dengan menggunakan tabung (konvensional) maupun menggunakan gel card (ID Coombs Card). Pemeriksaan uji silang serasi dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu dari dua jenis metode, yaitu antara metode gel atau metode tabung. Namun, saat ini metode pemeriksaan uji silang serasi yang digunakan oleh Unit Transfusi Darah (UTD) dan Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) adalah metode gel test.

Metode gel test merupakan metode untuk mendeteksi reaksi sel darah merah dengan antibodi. Metode ini lebih cepat dan mempunyai akurasi tinggi dibandingkan dengan metode tabung (Oktari & Mulyati, 2022; Rassajati, Mentari, Pebrina, & Prasetya, 2022).

## **2.5. Uji silang serasi metode gel**

Tes gel adalah proses yang mendeteksi reaksi antigen-antibodi SDM dengan menggunakan ruang yang diisi dengan gel poliakrilamida. Gel bertindak sebagai perangkap; SDM yang tidak teraglutinasi bebas membentuk pelet di dasar tabung, sedangkan SDM yang teraglutinasi terperangkap di dalam tabung selama berjam-jam. Oleh karena itu, reaksi negatif muncul sebagai pelet di bagian bawah tabung mikro, dan reaksi positif tertahan di dalam gel (Denise M. Harmening, 2017).

### **2.5.1. Keunggulan**

Saat ini metode gel test lebih banyak digunakan memiliki banyak kelebihan diantaranya: Mengurangi biaya, durasi inkubasi paling singkat, peningkatan penyerapan antibodi, kemampuan untuk mengevaluasi berbagai tahap reaksi. Selain keuntungan di atas ada beberapa kelemahan dari metode ini, yakni ketidakmampuan untuk diotomatisasi, membutuhkan staff yang terlatih, mempunyai banyak langkah prosedural (Denise M. Harmening, 2017).

### 2.5.2. Prosedur uji silang serasi metode gel

Pemeriksaan uji silang serasi metode gel test

Prinsip:

Prinsip Sel darah merah tersuspensi dalam ID-Diluent yang mengandung Low Ionic Strength Solution (LISS), Sehingga antibodi antigen dapat bereaksi secara optimal.

Metode Reaksi : Aglutinasi dalam gel test

#### **Pra-Analitik :**

- Menggunakan APD : Jas lab, handscoon, dan masker
- Persiapan Lingkungan Kerja
- Persiapan alat dan bahan

Alat :

- ID Centrifuge sampel
- ID Centrifuge liss
- ID Inkubator liss
- ID Working table (ID card holder & tube holder)
- Hand sealer dan Termo sealer
- ID pipetor
- Tips
- ID Dispenser

Bahan :

- ID card : Liss coombs
- Larutan ID diluent 2 ( modified LISS )
- Sampel Suspensi 1 % pasien /donor dalam diluent 2

Sampel serum/plasma pasien/donor

Persiapan bahan sebelum pemeriksaan :

Pisahkan sel darah merah dengan plasma / serum

Biarkan larutan ID diluent 2 (modified LISS) pada suhu kamar

Buat suspensi sel darah merah 1 % dalam larutan LISS , yaitu :

500 ul diluent sol ( modified LISS) + 5 ul packed red cells

**Analitik :**

Cara pemeriksaan untuk satu donor :

Siapkan ID card liss/coombs

Beri label rumah sakit/nama pasien / golongan darah, buka penutup card (aluminium foil )

Mayor : Microtube 1 : 50 ul sel donor suspensi 1 % + 25 ul serum pasien

Minor : Microtube II : 50 ul sel pasien suspensi 1 % + 25 ul serum donor

Auto Kontrol : Microtube III : 50 ul sel pasien suspensi 1 % + 25 ul serum pasien

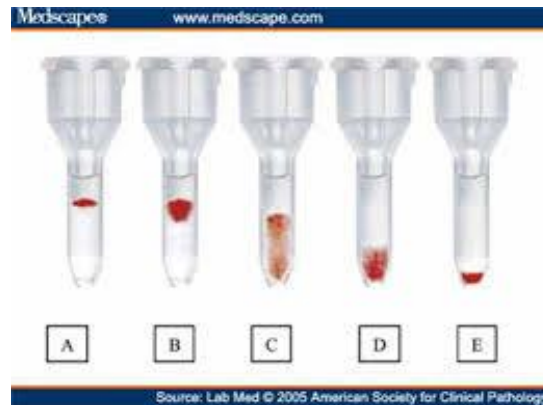
Inkubasi ID card selama 15 menit pada suhu 37 °C

Jika 2 donor : menggunakan mayor 1 dan 2, minor 1 dan 2, auto control, autopool 1 ( berisi campuran sdm donor 1 dan 2, serum donor 1 dan 2)

Jika 4 donor : menggunakan mayor 1,2,3,4 , minor 1,2,3,4, auto control, autopool 2 ( 1: campuran sdm donor 1,2 dan serum 1,2. 2: campuran sdm 3,4 dan serum 3,4), autopool 2 (1: campuran sdm donor 1,2 dan serum 3,4. 2: campuran sdm 3,4 dan serum 1,2)

**Post-Analitik :**

Derajat reaksi aglutinasi



**Gambar 2.1 Derajat reaksi aglutinasi**

(Ammariah, Nurhidayanti, Bastian, & Kartika, 2022)

Keterangan gambar:

- 4+ : Aglutinasi sel darah merah membentuk garis di atas microtube gel.
- 3+ : Aglutinasi sel darah merah kebanyakan berada di atas setengah dari microtubegel.
- 2+ : Aglutinasi sel darah merah terlihat di sepanjang microtube gel.
- 1+ : Aglutinasi sel darah merah berada di bawah setengah dari microtube gel
- - : Aglutinasi semua sel darah merah lolos di bagian bawah microtube gel.

Interpretasi hasil :

Mayor	Minor	AC/DCT	Kesimpulan
-	-	-	Darah keluar
+	-	-	Ganti darah donor
-	+	-	Ganti darah donor
-	+	+	Darah keluar bila minor lebih kecil atau sama dengan AC/DCT → <i>Informed concent</i>
+	+	+	Lihat keterangan

Keterangan:

- Crossmatch mayor, minor dan AC(auto control) = negatif, darah pasien kompatibel dengan darah donor maka darah boleh dikeluarkan.

- Crossmatch mayor = positif, minor = negatif, AC = negatif, diperiksa sekali lagi golongan darah pasien apakah sudah sama dengan donor, apabila golongan darah sudah sama artinya ada irregular antibody pada serum pasien. Darah donor diganti dengan melakukan crossmatch lagi sampai didapat hasil crossmatch negatif pada mayor dan minor, apabila tidak ditemukan hasil crossmatch yang kompatibel meskipun darah donor telah diganti maka harus dilakukan screening dan identifikasi antibodi pada serum pasien, dalam hal ini sampel darah dikirim ke UTD Pembina terdekat.

- Crossmatch mayor = negatif, minor = positif, AC = negatif, artinya ada irregular antibody pada serum / plasma donor. Penyelesaiannya darah donor diganti dengan yang lain, lakukan crossmatch lagi.

- Crossmatch mayor = negatif, minor = positif, AC = positif, lakukan direct coombs test (DCT) pada pasien. Hasil DCT positif pada crossmatch minor dan AC berasal dari autoantibody. Apabila derajat positif pada minor sama atau lebih kecil dibandingkan derajat positif pada AC / DCT, darah boleh dikeluarkan. Apabila derajat positif pada minor lebih besar dibandingkan derajat positif pada AC / DCT, darah tidak boleh dikeluarkan. Ganti darah donor, lakukan crossmatch lagi sampai ditemukan positif pada minor sama atau lebih kecil dibanding AC / DCT.

Mayor, Minor, AC = positif. Golongan darah pasien maupun donor diperiksa, baik dengan cell grouping maupun back typing, pastikan tidak ada kesalahan golongan darah. DCT pada pasien dilakukan, apabila positif bandingkan derajat positif DCT dengan minor, apabila derajat positif minor sama atau lebih rendah dari DCT, maka positif pada minor dapat diabaikan, artinya positif tersebut berasal dari autoantibody. Positif pada mayor, disebabkan adanya irregular antibody pada serum pasien, ganti dengan darah donor baru sampai ditemukan hasil mayor negatif (Aryani, 2023).

## 2.6. Incompatible Uji Silang Serasi

### 2.6.1. Definisi

Uji silang tidak serasi terjadi ketika terdapat reaksi antara antibodi dalam serum pasien dengan antigen pada sel darah merah donor, yang ditandai dengan aglutinasi atau hemolisis. Hal ini menunjukkan bahwa darah donor tidak cocok dan tidak aman untuk ditransfusikan kepada pasien (Denise M. Harmening, 2018).

Inkompatibilitas Mayor, di mana antibodi resipien akan menghancurkan eritrosit yang ditransfusikan (misalnya: A ke O, B ke O, A ke B, B ke A). Inkompatibilitas Minor, di mana antibodi darah donor akan menghancurkan eritrosit resipien. (misalnya: O ke A, O ke B). Inkompatibilitas mayor dalam transfusi darah harus dihindari (Aryani, 2023).

### 2.6.2. Penanganan darah incompatible

Darah *incompatible* adalah darah resipien yang pada uji silang serasi memberikan hasil ketidakcocokan dengan darah donor, dengan demikian darah donor tidak dapat ditransfusikan, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan

untuk mencari penyebab reaksi incompatibel. Apabila tidak mampu melakukan pemeriksaan lanjutan UTD/BDRS harus merujuk ke UTD yang mampu melakukan pemeriksaan lanjutan (Suci, Kurnia, & Ariosta, 2019).

### 2.6.3. Faktor-faktor incompatible uji silang serasi

Hasil positif dalam uji silang serasi dapat disebabkan oleh salah satu hal berikut:

1. Pengelompokan ABO pasien atau donor yang salah.

Pengelompokan ABO harus segera diulang, terutama jika ketidakcocokan yang kuat diamati dalam pembacaan yang diambil setelah putaran langsung. Sampel yang memiliki identitas yang tidak terbantahkan dengan sampel pasien asli dan kantong donor harus digunakan untuk pengujian ulang.

2. Alloantibodi dalam serum pasien bereaksi dengan antigen yang sesuai pada sel darah merah donor.

Tabung kontrol otomatis akan menjadi negatif kecuali pasien baru-baru ini ditransfusikan dengan sel darah merah yang tidak kompatibel. Jika tes skrining antibodi positif, studi panel identifikasi antibodi harus memungkinkan identifikasi spesifisitas antibodi, yang kemudian memungkinkan pemilihan unit yang tidak memiliki antigen untuk pengujian kompatibilitas.

3. Autoantibodi dalam serum pasien bereaksi dengan antigen yang sesuai pada SDM donor.

Tabung kontrol otomatis akan menunjukkan hasil positif. Tes skrining antibodi dan tes serum pasien dengan sel donor akan menunjukkan hasil positif. Sebagian besar autoantibodi memiliki spesifisitas untuk antigen dengan insiden

yang relatif tinggi. Studi adsorpsi dan elusi panel penting untuk menilai apakah antibodi pinjaman yang mendasari juga ada. Teknik untuk manajemen pasien dengan autoantibodi meliputi, di antara tes lainnya, autoadsorpsi serum pasien untuk menghilangkan aktivitas autoantibodi. Pengujian kompatibilitas kemudian dapat dilakukan dengan menggunakan serum yang teradsorpsi otomatis.

4. Pelapisan SDM donor sebelumnya dengan protein, yang menghasilkan tes globulin antihuman yang positif.

Jika diperoleh satu hasil positif yang terisolasi, DAT harus dilakukan pada SDM donor. Sel donor yang menunjukkan DAT positif tidak akan cocok dengan semua resipien yang diuji pada fase AHG, karena sel tersebut telah dilapisi dengan imunoglobulin atau komplemen.

5. Kelainan pada serum pasien.

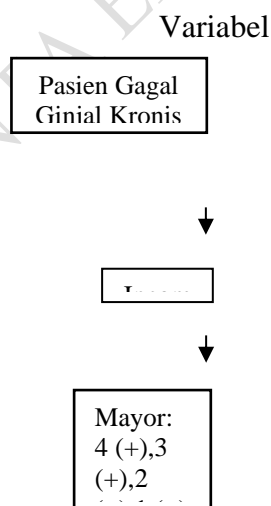
Ketidakseimbangan rasio normal albumin dan gamma globulin (rasio A/G), seperti pada penyakit seperti mieloma multipel dan makroglobulinemia, dapat menyebabkan SDM saling menempel pada sisi yang rata, sehingga terlihat seperti tumpukan koin bila dilihat secara mikroskopis. Ini disebut formasi rouleaux (Denise M. Harmening, 2017).

### BAB 3 KERANGKA KONSEP

#### 3.1. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan visualisasi hubungan antara berbagai variabel untuk menjelaskan sebuah fenomena. Hubungan antara berbagai variabel digambarkan dengan lengkap dan menyeluruh dengan alur dan skema yang menjelaskan sebab akibat suatu fenomena (Anggreni, 2022). Pada penelitian ini kerangka konsep dimulai dari pasien gagal ginjal kronik berdasarkan jenis kelamin, usia, golongan darah, dilakukan uji silang serasi untuk mengetahui kompatibilitas darah, dan hasil pemeriksaannya terdiri dari mayor, minor dan auto control.

**Bagan 3.1. Kerangka Konsep Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025**





**Keterangan:**

Kerangka konsep penelitian ini menggambarkan alur dan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Fokus utama penelitian ini adalah analisis incompatible pemeriksaan uji silang serasi metode gel pada pasien gagal ginjal kronis. Prosedur uji silang serasi dimulai dari Variabel Independen yaitu Pasien Gagal Ginjal Kronis merupakan populasi penelitian. Variabel dependen yakni Incomaptible merupakan bagian uji Silang Serasi (Metode Gel) metode untuk memeriksa kompatibilitas darah. Hasil pemeriksaan uji silang serasi memiliki parameter yakni Mayor, Minor dan Auto Control.



## BAB 4 METODE PENELITIAN

### 4.1. Rancangan penelitian

Rancangan penelitian merupakan cara sistematis yang digunakan untuk memperoleh jawaban dari pertanyaan penelitian. Dalam desain penelitian dimuat aturan yang harus dipenuhi dalam seluruh proses penelitian. Penelitian yang diterapkan menggunakan rancangan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk melihat gambaran fenomena yang terjadi di dalam suatu populasi tertentu (Syapitri, Amila, & Aritonang, 2021).

Penelitian ini dimulai dengan pasien gagal ginjal kronik berdasarkan jenis kelamin, usia, golongan darah, dilakukan pengambilan darah untuk uji silang serasi untuk mengetahui kompatibilitas darah, dan hasil pemeriksaannya terdiri dari mayor, minor dan auto control.

### 4.2. Populasi dan Sampel

#### 4.2.1. Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas subjek atau objek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga objek dan benda-benda alam yang lain (Adiputra et al., 2021).

Pada tahun 2024 hingga 2025, populasi penelitian ini terdiri dari seluruh pasien dengan diagnosis Gagal Ginjal Kronis (GGK) yang menjalani tindakan transfusi

darah di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan. Sepanjang periode tersebut, tercatat sebanyak 28 pasien yang memenuhi kriteria sebagai populasi penelitian.

#### 4.2.2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Apa yang dipelajari dari sampel itu, kesimpulannya akan diberlakukan untuk populasi. Untuk itu sampel yang diambil dari populasi harus betul-betul mewakili. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik total sampling atau sampling jenuh. Sampling jenuh adalah teknik pengambilan sampel yang melibatkan semua anggota populasi sebagai sampel. Metode ini umumnya diterapkan apabila jumlah populasi tergolong sedikit, yakni di bawah 30 individu (Adiputra et al., 2021). Sampel dalam penelitian ini adalah 28 orang.

Kriteria penentuan sampel, yakni:

1. Kriteria inklusi:
  1. Pasien yang terdiagnosis gagal ginjal kronis stadium lanjut
  2. Pasien dengan usia produktif 15-65 tahun
  3. Memiliki kadar hemoglobin rendah <10gr/dL
  4. Pasien bersedia menjadi responden
2. Kriteria eksklusi:
  1. Pasien yang berusia > 65 tahun
  2. Tidak mengalami penyakit ginjal kronis
  3. Tidak bersedia menjadi responden (Sembiring et al., 2024).

### 4.3. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

#### 4.3.1. Variabel penelitian

Syarat utama sebuah variabel adalah memiliki perbedaan atau nilai yang bervariasi. Variabel merupakan karakteristik atau kualitas atau ciri-ciri yang dimiliki oleh seseorang, benda, obyek atau situasi atau kondisi. Dengan demikian, variabel paling sedikit memiliki satu nilai (Syapitri et al., 2021). Variabel independent dalam penelitian ini adalah Gagal Ginjal Kronik, dan variabel dependen Incompatible.

#### 4.3.2. Definisi operasional

Definisi operasional adalah definisi variabel-variabel yang akan diteliti secara operasional di lapangan. Dalam pembuatan definisi operasional selain memuat tentang pengertian variabel secara operasional juga memuat tentang cara pengukuran, hasil ukur, dan skala pengukuran (Anggreni, 2022).

**Tabel 4.1 Definisi Operasional Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025**

Variabel	Definisi	Indikator	Alat Ukur	Skala	Skor
Pasien ggk berdasarkan 1. Jenis kelamin dan usia	Ketidakmampuan ginjal melakukan tugasnya secara bertahap sehingga memerlukan transfusi darah dan uji silang serasi dianalisis berdasarkan jenis kelamin, usia 15-65 tahun, golongan darah dan skor crossmatching	Observasi	LISS COOM BS	O	Mayor:
2. Golongan darah				R	4 (+),3 (+),2 (+),1 (+)
3. Skor crossmatchin g				D	Minor: 4 (+),3 (+),2 (+),1 (+)
				I	Auto Control:
				N	4 (+),3 (+),2 (+),1 (+)
				A	Negative: (-)
				L	

#### 4.4. Instrumen Penelitian

Instrumen berfungsi sebagai alat bantu dalam mengumpulkan data yang diperlukan. Bentuk instrumen berkaitan dengan metode pengumpulan data (Syapitri et al., 2021). Instrumen dalam penelitian ini berupa Standar Prosedur Operasional Uji Silang Serasi.

##### 1. Alat

Dalam pemeriksaan uji silang serasi, digunakan berbagai alat seperti ID centrifuge sampel, ID centrifuge LISS, ID inkubator LISS, ID working table yang dilengkapi ID card holder dan tube holder, hand sealer, termo sealer, ID pipetor, tips, serta ID dispenser.

##### 2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pemeriksaan ini meliputi ID card LISS Coombs, larutan ID diluent 2 (modified LISS), sampel suspensi sel darah merah 1% dari pasien atau donor yang telah dicampur dalam diluent 2, serta sampel serum atau plasma dari pasien maupun donor. Sebelum pemeriksaan dilakukan, sel darah merah dipisahkan terlebih dahulu dari plasma atau serum menggunakan sentrifugasi. Larutan ID diluent 2 dibiarkan berada pada suhu kamar untuk mencapai kondisi yang stabil. Selanjutnya, dibuat suspensi sel darah merah 1% dengan mencampurkan 500  $\mu$ L larutan modified LISS dengan 5  $\mu$ L packed red cells hingga homogen, yang kemudian siap digunakan dalam proses pengujian serologis.

#### 4.5. Lokasi dan Waktu Penelitian

##### 4.5.1. Lokasi

Penelitian berlokasi di Laboratorium Bank Darah Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan.

##### 4.5.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan di bulan Mei hingga Juni Tahun 2025.

**Tabel 4.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian**

No	Tanggal	Kegiatan
1	26-31 Mei 2025	Persetujuan tindakan medis (informed consent) diberikan sebelum pengambilan darah, pemeriksaan uji silang serasi pra transfusi darah
2	02 Juni 2025	Peneliti mempersiapkan alat dan bahan penelitian
3	03 Juni 2025	Peneliti melakukan pengambilan darah vena, dan melakukan pemeriksaan golongan darah, uji silang serasi dan pembacaan skor derajat aglutinasi
4	04 Juni 2025	Peneliti melakukan pengambilan darah vena, dan melakukan pemeriksaan golongan darah, uji silang serasi dan pembacaan skor derajat aglutinasi

#### 4.6. Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data

##### 4.6.1. Pengambilan data

Pengambilan data pada penelitian ini diperoleh dari data primer. Data primer adalah data yang didapatkan oleh peneliti dari subjek penelitian melalui informed consent, pemeriksaan golongan darah, uji silang serasi, hasil uji silang serasi.

Tahap uji silang serasi pra transfusi:

#### **Pra Analitik**

- Pada tahap pra-analitik, pemeriksaan diawali dengan memastikan penggunaan alat pelindung diri (APD) yang sesuai, yaitu jas laboratorium, handscoon, dan masker, guna menjaga keamanan dan kebersihan selama proses berlangsung. Setelah itu, dilakukan persiapan lingkungan kerja dengan memastikan area laboratorium bersih, bebas dari kontaminasi, dan semua peralatan berada pada tempat yang seharusnya. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan seluruh alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pemeriksaan, agar proses analitik dapat berjalan lancar, efisien, dan sesuai prosedur standar.

#### **Analitik:**

- Proses pemeriksaan inkompatibilitas darah dimulai dengan menyiapkan ID card LISS/Coombs, kemudian diberi label sesuai dengan nama rumah sakit, identitas pasien, dan golongan darah. Setelah itu, penutup aluminium foil pada kartu dibuka untuk memulai proses uji. Untuk satu donor, pemeriksaan dilakukan pada tiga microtube. Pada microtube pertama (mayor), ditambahkan 50  $\mu$ L suspensi sel donor 1% dan 25  $\mu$ L serum pasien. Pada microtube kedua (minor), dicampurkan 50  $\mu$ L suspensi sel pasien 1% dan 25  $\mu$ L serum donor. Sementara itu, pada microtube ketiga sebagai auto kontrol, dimasukkan 50  $\mu$ L suspensi sel pasien 1% dan 25  $\mu$ L serum pasien. Setelah semua campuran dimasukkan ke dalam microtube yang sesuai, ID card diinkubasi selama 15 menit pada suhu 37 °C untuk memungkinkan reaksi antigen-antibodi terjadi.

- Jika pemeriksaan dilakukan terhadap dua donor, maka digunakan microtube mayor 1 dan 2, minor 1 dan 2, serta auto kontrol. Selain itu, dibuat juga satu autopool yang berisi campuran sel darah merah donor 1 dan 2 serta campuran serum donor 1 dan 2.
- Pada pemeriksaan terhadap empat donor, digunakan microtube mayor 1, 2, 3, dan 4, serta minor 1, 2, 3, dan 4. Auto kontrol tetap dilakukan, dan untuk memperkuat evaluasi, dibuat dua autopool. Autopool pertama terdiri dari campuran sel darah merah donor 1 dan 2 dengan serum donor 1 dan 2, serta campuran sel darah merah donor 3 dan 4 dengan serum donor 3 dan 4. Autopool kedua berisi kombinasi silang, yaitu campuran sel darah merah donor 1 dan 2 dengan serum donor 3 dan 4, serta sel darah merah donor 3 dan 4 dengan serum donor 1 dan 2. Pendekatan ini dilakukan untuk memastikan tidak terjadi reaksi silang yang tidak terdeteksi dalam pemeriksaan mayor dan minor secara individual (Situmorang et al., 2023).

**Post Analitik:**

## Derajat reaksi aglutinasi

- 4+: Aglutinasi sel darah merah membentuk garis di atas microtube gel.
- 3+: Aglutinasi sel darah merah kebanyakan berada di atas setengah dari microtubegel.
- 2+: Aglutinasi sel darah merah terlihat di sepanjang microtube gel.
- 1+: Aglutinasi sel darah merah berada di bawah setengah dari microtube gel
- (-): Aglutinasi semua sel darah merah lolos di bagian bawah microtube gel.

#### 4.6.2. Teknik pengumpulan data

Salah satu karakteristik dari penelitian ilmiah adalah penggunaan metode pengumpulan data yang terstruktur dan terkendali. Dengan pengumpulan data yang teratur dan diawasi dengan baik, diperoleh informasi yang cenderung objektif, sehingga temuan atau kesimpulan dari penelitian dapat disajikan dengan dukungan data yang memadai. Selain itu, hal ini juga membuka peluang bagi peneliti lain untuk melakukan pengulangan atau pengembangan penelitian serupa secara lebih mudah (Yuwanto, 2019). Data penelitian dikumpulkan dengan memperoleh persetujuan (informed consent) dari responden, pemeriksaan golongan darah, uji silang serasi dan hasil uji silang serasi.

#### 4.6.3. Uji validitas dan reliabilitas

##### 1. Validitas

Validitas instrumen merujuk pada sejauh mana suatu alat ukur mampu secara tepat mengukur apa yang seharusnya diukur. Suatu instrumen dianggap valid apabila alat tersebut benar-benar dapat menghasilkan data yang sesuai dengan tujuan pengukuran yang dimaksud (Adiputra et al., 2021). Untuk validitas alat microtube selalu di kalibrasi terlebih dahulu setiap pagi sebelum di gunakan dengan menggunakan sentrifuge.

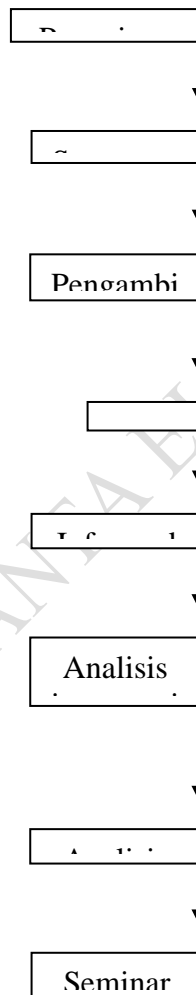
##### 2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah tingkat ketepatan, ketelitian/keakuratan sebuah instrumen juga apakah instrumen tersebut secara konsisten memberikan hasil ukuran yang sama tentang sesuatu yang diukur pada waktu yang berlainan (Adiputra et al., 2021). Untuk meningkatkan reliabilitas alat ukur peneliti

melakukan pemeriksaan alat sebelum digunakan, dan menggunakan alat yang sudah melalui proses kalibrasi.

#### 4.7. Kerangka Operasional

**Bagan 4.1 Kerangka Operasional Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025**



#### **4.8. Analisis Data**

Analisis data merupakan proses mengolah data mentah menjadi bentuk yang lebih terstruktur sehingga hasilnya dapat dipahami dengan mudah oleh pembaca. Analisis ini mencakup penyajian informasi dari hasil pengolahan data, pengelompokan temuan yang diperoleh, serta peringkasan data yang telah diolah hingga menghasilkan suatu kesimpulan dalam penelitian. Langkah-langkah dalam analisis data meliputi proses pengumpulan data, pemberian nilai atau skor pada data, penyusunan kode (coding) agar data lebih mudah diolah, dilanjutkan dengan penyusunan tabulasi data. Setelah itu, data dapat diproses lebih lanjut dan dianalisis secara deskriptif maupun inferensial (Sahir, 2022).

##### **4.8.1. Analisis univariat**

Statistik deskriptif juga dikenal sebagai analisis univariat, digunakan untuk memberikan gambaran dan ringkasan data dari populasi (Syapitri et al., 2021). Dalam penelitian ini, peneliti menyajikan data melalui distribusi frekuensi, mean, median, modus yang menggambarkan rata-rata berdasarkan jenis kelamin, usia, golongan darah dan hasil cross matching.

#### **4.9. Etika Penelitian**

Peneliti dalam melaksanakan seluruh kegiatan penelitian harus menerapkan sikap ilmiah (scientific attitude) serta menggunakan prinsip-prinsip yang terkandung dalam etika penelitian. Tidak semua penelitian memiliki risiko yang dapat merugikan atau membahayakan subjek penelitian, tetapi peneliti tetap

berkewajiban untuk mempertimbangkan aspek moralitas dan kemanusiaan subjek penelitian.

Semua penelitian yang melibatkan manusia sebagai subjek harus menerapkan 4 (empat) prinsip dasar etika penelitian, yaitu:

1. Menghormati atau Menghargai Subjek (Respect For Person)

Menghormati atau menghargai orang perlu memperhatikan beberapa hal, di antaranya:

- Peneliti harus mempertimbangkan secara mendalam terhadap kemungkinan bahaya dan penyalahgunaan penelitian.
- Terhadap subjek penelitian yang rentan terhadap bahaya penelitian maka diperlukan perlindungan.

2. Manfaat (*Beneficence*)

Dalam penelitian diharapkan dapat menghasilkan manfaat yang sebesar-besarnya dan mengurangi kerugian atau risiko bagi subjek penelitian. Oleh karenanya desain penelitian harus memperhatikan keselamatan dan kesehatan dari subjek peneliti.

3. Tidak Menimbulkan Bahaya bagi Subjek Penelitian (*Non-Maleficence*)

Penelitian seharusnya meminimalkan potensi kerugian atau risiko terhadap subjek yang terlibat. Oleh karena itu, sangat penting bagi peneliti untuk mempertimbangkan secara cermat berbagai kemungkinan yang dapat terjadi selama proses penelitian agar dapat mengantisipasi dan mencegah munculnya risiko yang dapat membahayakan subjek penelitian.



4. Keadilan (*Justice*)

Dalam hal ini, keadilan diartikan sebagai perlakuan yang setara terhadap seluruh subjek tanpa adanya perlakuan yang membeda-bedakan. Peneliti harus menjamin bahwa pelaksanaan penelitian dilakukan secara adil dengan menyeimbangkan antara manfaat yang didapat dan potensi risiko yang mungkin dialami. Risiko tersebut mencakup berbagai dimensi kesehatan, termasuk aspek fisik, psikologis, maupun sosial (Syapitri et al., 2021).

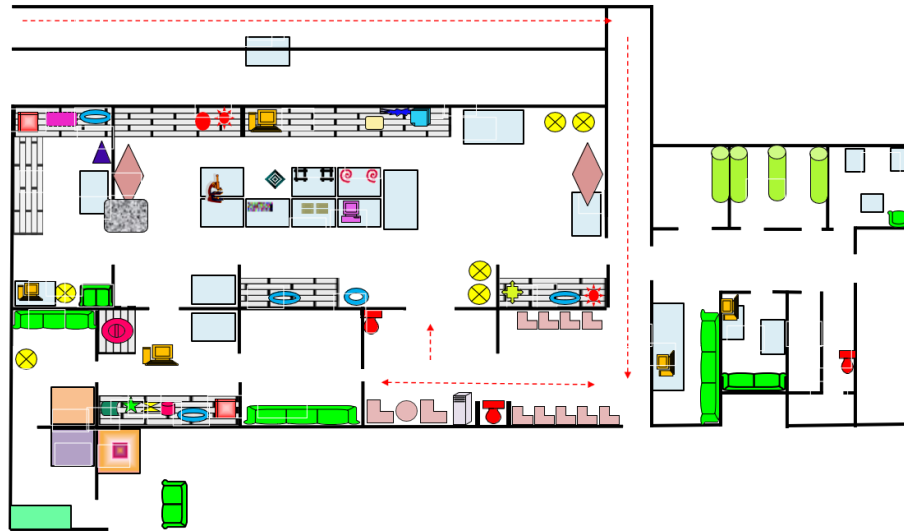


**BAB 5**  
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**5.1. Gambaran Lokasi Penelitian**

Bank Darah Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan menjadi lokasi penelitian yang digunakan peneliti untuk analisis incompatible pemeriksaan uji silang serasi metode gel pada pasien gagal ginjal kronis. Data ini diperoleh dari Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan, sebuah rumah sakit tipe B yang dikelola oleh Kongregasi Fransiskan Santa Elisabeth. Rumah sakit ini berlokasi di Jalan Haji Misbah No. 07, Kecamatan Medan Maimun, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara. Dengan membawa visi menghadirkan kasih Allah melalui pelayanan penuh cinta bagi mereka yang sakit dan menderita, semboyan rumah sakit ini adalah “Ketika Aku Sakit, Kamu Melawat Aku.” Misi rumah sakit mencakup penyediaan layanan kesehatan yang aman dan berkualitas, peningkatan sarana dan prasarana yang memadai, serta kepedulian terhadap masyarakat kurang mampu.

Penelitian tentang analisis incompatible pemeriksaan uji silang serasi metode gel pada pasien gagal ginjal kronik dilakukan di Laboratorium Bank Darah Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan, yang merupakan bagian dari fasilitas layanan rumah sakit. Adapun fasilitas lain yang tersedia meliputi : laboratorium 24 jam, radiologi (termasuk CT-Scan dan rontgen), EKG, EEG, fisioterapi, layanan cuci darah, transfusi darah, farmasi, dokumentasi medis, dan unit sterilisasi alat kesehatan (CSSD).



**Gambar 5.1 Denah instalasi laboratorium**

## 5.2. Hasil Penelitian

Penelitian ini diawali dengan proses identifikasi dan seleksi pasien gagal ginjal kronis yang dirawat di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan dan memerlukan tindakan transfusi darah. Prosedur pemilihan dilakukan berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditetapkan, seperti pasien dengan diagnosis gagal ginjal kronis stadium lanjut, memiliki kadar hemoglobin rendah ( $<10$  g/dL), dan telah memperoleh indikasi medis untuk transfusi darah dari dokter penanggung jawab. Selanjutnya, pasien atau keluarganya diberikan penjelasan terkait tujuan dan prosedur penelitian untuk memperoleh persetujuan atau informed consent secara tertulis.

Setelah mendapatkan persetujuan, dilakukan pengambilan sampel darah vena dari pasien sesuai prosedur standar laboratorium. Sampel darah tersebut kemudian dikirim ke ruang Crossmatching (Uji Silang Serasi) Laboratorium Bank Darah Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan untuk dilakukan pemeriksaan kecocokan antara darah donor dan darah resipien. Pemeriksaan ini menggunakan metode uji

silang serasi dengan teknik gel antiglobulin yang lebih sensitif dalam mendeteksi adanya antibodi inkompatibel.

Uji silang serasi metode gel dilakukan dengan mencampurkan sel darah merah donor dan serum resipien ke dalam mikrokolom berisi gel yang mengandung antibodi anti-human globulin. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C, diikuti dengan sentrifugasi 3000 rpm. Hasilnya diinterpretasikan berdasarkan pergerakan sel darah dalam kolom gel: jika sel darah tertahan di bagian atas atau tengah gel, maka hasilnya dianggap tidak cocok (inkompatibel); sedangkan jika sel darah menembus ke bagian bawah gel, maka dinyatakan cocok (kompatibel).

Setelah diperoleh unit darah yang dinyatakan kompatibel berdasarkan hasil uji silang serasi metode gel, maka dilakukan tindakan transfusi darah kepada pasien sesuai protokol transfusi rumah sakit. Seluruh proses transfusi dipantau oleh tenaga medis untuk mengantisipasi reaksi transfusi dan komplikasi lainnya. Hasil penelitian dianalisis untuk menilai sejauh mana kejadian inkompatibilitas terjadi pada pasien gagal ginjal kronis serta faktor-faktor yang mungkin mempengaruhinya, guna meningkatkan keamanan transfusi dan kualitas layanan laboratorium. Berikut hasil penelitian yang diperoleh ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

#### **5.2.1. Distribusi Frekuensi Incompatible Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel pada Pasien GGK di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan**

Hasil analisis uji silang serasi metode gel yang menunjukkan ketidaksesuaian donor dan resipien di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan berdasarkan jenis kelamin dan usia sebanyak 28 sampel dipaparkan dalam tabel berikut :

**Tabel 5.1. Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Berdasarkan Jenis kelamin dan Umur**

Sumber (Kemenkes, 2018)

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-Laki	10	35,7
Perempuan	18	64,3
<b>Berdasarkan usia</b>		
20-24	2	7.1
30-34	3	10.7
35-39	4	14.3
40-44	3	10.7
45-49	1	3.6
50-54	5	17.9
55-59	3	10.7
60-64	6	21.4
65	1	3.6
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100 %</b>

Berdasarkan Tabel 5.1, hasil analisis berdasarkan karakteristik jenis kelamin dan usia diketahui bahwa dari total 28 responden yang mengalami incompatible, sebagian besar merupakan perempuan sebanyak 18 orang (64,3%), sedangkan laki-laki berjumlah 10 orang (35,7%). Responden yang paling banyak berusia 60-64 tahun sebanyak 6 orang (21,4%) dan yang paling sedikit berusia 65 tahun 1 orang (3,6%).

### 5.2.2. Distribusi Frekuensi Incompatible Berdasarkan Golongan Darah dan Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel pada Pasien GGK di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan

Hasil analisis uji silang serasi metode gel yang menunjukkan ketidaksesuaian donor dan resipien di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan berdasarkan golongan darah dipaparkan dalam tabel berikut :

**Tabel 5.2. Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Berdasarkan Golongan Darah**

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
---------------	-----------	----------------

Golongan Darah		
A+	6	21.4
B+	7	25.0
O+	15	53.6
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100 %</b>

Berdasarkan Tabel 5.2, hasil analisis berdasarkan karakteristik golongan darah diketahui bahwa sebagian besar responden dengan hasil inkompatibel memiliki golongan darah “O+” sebanyak 15 orang (53,6%), sedangkan jumlah terkecil berasal dari golongan darah “A+” yaitu 6 orang (21,4%).

### 5.2.3. Distribusi Frekuensi Incompatible Berdasarkan Hasil Pembacaan Skor Crossmatching Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel pada Pasien GGK di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan

Hasil analisis uji silang serasi metode gel yang menunjukkan ketidaksesuaian donor dan resipien di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan berdasarkan pembacaan skor crossmatching dipaparkan dalam tabel berikut :

#### Tabel 5.3. Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Berdasarkan Hasil Pembacaan Skor Crossmatching

Pemeriksaan uji silang serasi (crossmatching) terdiri atas tiga jenis, yaitu uji mayor, uji minor, dan auto control. Uji mayor dilakukan dengan mereaksikan serum pasien (resipien) terhadap sel darah merah donor untuk mendeteksi antibodi dalam serum pasien yang dapat merusak sel darah donor. Uji minor mereaksikan serum donor terhadap sel darah merah pasien, bertujuan mendeteksi antibodi pada plasma donor yang dapat menyerang sel darah pasien, meskipun saat ini jarang menjadi masalah karena komponen transfusi umumnya berupa PRC dengan plasma minimal. Auto control menguji serum pasien dengan sel darah merah pasien sendiri, berguna untuk mendeteksi autoantibodi atau sensitisasi akibat transfusi atau kehamilan sebelumnya.

Incompatible	Mayor	Minor	Auto Control
Negatif	28	24	
(+)		4	25
(++)			3
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
<b>Persentase %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Berdasarkan Tabel 5.3, hasil analisis berdasarkan incompatible dapat dilihat bahwa hasil pemeriksaan crossmatching pada uji Mayor menunjukkan bahwa seluruh sampel, yaitu sebanyak 28 sampel (100%) memberikan hasil negatif, sementara itu pada uji Minor, dari 28 sampel yang diperiksa, sebanyak 24 sampel menunjukkan hasil negatif atau tidak ada reaksi aglutinasi, sedangkan 4 sampel menunjukkan reaksi inkompatibilitas ringan (+). Pada pemeriksaan Auto Control, sebanyak 25 dari 28 sampel menunjukkan aglutinasi ringan (+), dan 3 sampel lainnya menunjukkan aglutinasi sedang (++)

### 5.3. Pembahasan

Incompatible crossmatching terjadi ketika reaksi antara antibodi dalam serum pasien dengan antigen pada sel darah merah donor, yang ditandai dengan aglutinasi atau hemolisis. Inkompatibilitas juga bisa disebabkan oleh adanya autoantibodi, antibodi irreguler dan ketidaksesuaian golongan darah ABO dan Rh antara donor dan penerima. Crossmatching dapat menunjukkan 3 jenis ketidakcocokan, yaitu hasil positif pada uji mayor, minor, maupun auto kontrol (AC). Berikut pembahasan dijelaskan sebagai berikut :

### 5.3.1. Incompatible Uji Silang Serasi Berdasarkan Jenis Kelamin

Hasil analisis incompatible dari 28 sampel terbanyak pada jenis kelamin perempuan sebanyak 18 orang (64,3%) dan laki-laki sebanyak 10 orang (35,7%). Sebagian besar kasus crossmatch incompatible terjadi pada perempuan, dan hal ini disebabkan karena wanita seringkali memiliki paparan antigen eritrosit asing lebih tinggi daripada pria, terutama karena kehamilan, keguguran, atau transfusi. Paparan ini dapat memicu pembentukan alloantibodi, yang dikenal sebagai risiko utama terjadinya inkompatibilitas saat crossmatching. Studi di India juga melaporkan bahwa sekitar 56–59% kasus inkompatibilitas crossmatch terjadi pada perempuan. Selain itu, laki-laki maupun perempuan yang sering menerima transfusi darah juga memiliki risiko meningkat membentuk alloantibodi. Namun pada perempuan, terutama usia produktif, tambahan riwayat kehamilan semakin memperbesar kemungkinan alloimunisasi (Verduin, Brand, & Schonewille, 2021).

Secara lebih rinci hasil penelitian Gonnade et al., (2023) menyatakan bahwa penyebab utama inkompatibilitas crossmatch adalah alloimunisasi (38%) dan sebagian disebabkan oleh hemolisis autoimun, diikuti perempuan lebih dominan (59%) mengalami inkompatibilitas dibanding laki-laki. Studi dari Miah, Doha, Islam, & Quader, (2021) di Bangladesh Sekitar 0,15% (n = 50) pasien menunjukkan ketidakcocokan crossmatch: dari jumlah ini, 66% adalah perempuan dan 34% laki-laki. Sekitar 80% ketidakcocokan crossmatch terkait dengan transfusi ganda. Dengan demikian, sebagian besar kasus incompatible pada crossmatching dialami oleh perempuan karena paparan immunogenik lebih sering melalui proses

kehamilan dan transfusi, yang memicu pembentukan alloantibodi serta menjadi faktor risiko utama dalam inkompatibilitas transfusi.

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kasus crossmatch inkompatibel lebih banyak terjadi pada perempuan (64,3%) dibandingkan laki-laki (35,7%), sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa perempuan lebih rentan mengalami alloimunitisasi akibat paparan antigen eritrosit asing dari kehamilan, keguguran, dan transfusi. Teori dari Verduin et al. (2021), Gonnade et al. (2023), dan Miah et al. (2021) menyebutkan bahwa sekitar 56–66% kasus inkompatibilitas ditemukan pada perempuan, dengan penyebab utama adalah pembentukan alloantibodi. Dalam praktiknya, hasil penelitian ini mendukung teori tersebut dan berkaitan erat dengan tujuan khusus penelitian, yaitu mengetahui distribusi inkompatibilitas berdasarkan jenis kelamin.

### 5.3.2. Incompatible Uji Silang Serasi Berdasarkan Usia

Hasil penelitian dengan jumlah 28 sampel kasus incompatible terbanyak pada rentang umur 56-65 tahun sebanyak 9 orang (32,1%). Banyaknya hasil incompatible pada kelompok usia tersebut karena telah menerima banyak transfusi darah atau multi-transfusi misalnya pada kondisi kanker, penyakit ginjal kronik, anemia kronis, atau gangguan hematologi lain seperti *Autoimmune Hemolytic Anemia* (AIHA). Frekuensi transfusi yang tinggi ini meningkatkan kemungkinan terjadinya alloimunitisasi, yaitu pembentukan antibodi terhadap antigen darah donor. Akibatnya, ketika dilakukan uji crossmatch, terjadilah reaksi inkompatibilitas karena adanya interaksi antara antibodi penerima dengan antigen pada sel darah merah donor. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Mangwana, Kacker, &

Simon, 2019) ditemukan bahwa sebagian besar pasien dengan hasil crossmatch incompatible berada pada usia 51–60 tahun dan memiliki riwayat transfusi sebelumnya. Penelitian ini juga didukung oleh penelitian Purwati, Rofinda, & Husni, (2020) sebagian besar pasien berada pada kelompok usia di atas 50 tahun, yaitu sebanyak 56 orang (54%), karena pada rentang usia tersebut permintaan transfusi darah paling tinggi.

Secara teoritis, pasien dengan usia lanjut memiliki risiko lebih tinggi mengalami inkompatibilitas uji silang serasi akibat tingginya frekuensi transfusi darah, terutama pada penderita penyakit kronis seperti kanker, gagal ginjal, anemia kronis, atau kelainan hematologi seperti Autoimmune Hemolytic Anemia (AIHA), yang dapat memicu proses alloimunisasi, yaitu pembentukan antibodi terhadap antigen eritrosit donor. Dalam praktiknya, hasil penelitian ini mendukung teori tersebut, di mana dari 28 sampel, ditemukan bahwa kasus inkompatibilitas terbanyak terjadi pada kelompok usia 56–65 tahun sebanyak 9 orang (32,1%), yang umumnya memiliki riwayat transfusi berulang. Hal ini sejalan dengan penelitian Mangwana et al. (2019) dan Purwati et al. (2020) yang menunjukkan bahwa usia di atas 50 tahun merupakan kelompok dengan permintaan transfusi tertinggi dan risiko inkompatibilitas meningkat.

Berdasarkan faktor usia, hasil inkompatibilitas dapat terjadi karena semakin banyak paparan antigen asing seiring bertambahnya usia atau riwayat medis, baik melalui transfusi maupun kehamilan, yang memicu pembentukan alloantibodi. Kondisi ini lebih berisiko pada pasien dengan riwayat transfusi berulang, karena setiap paparan darah donor berpotensi memperkenalkan antigen baru yang tidak

dimiliki pasien. Antigen tersebut dikenali sebagai benda asing oleh sistem imun, sehingga tubuh memproduksi antibodi spesifik. Saat transfusi berikutnya, antibodi ini dapat bereaksi terhadap sel darah donor yang memiliki antigen tersebut, menyebabkan hasil crossmatch menjadi incompatible (Tormey & Hendrickson, 2019).

Faktor usia juga berperan penting. Pada pasien GGK usia lanjut, respons sumsum tulang terhadap eritropoietin semakin menurun karena adanya penurunan kapasitas regeneratif sel punca hematopoietik. Selain itu, lansia lebih sering memiliki komorbid seperti diabetes atau hipertensi yang memperburuk kerusakan ginjal dan anemia. Kombinasi antara umur eritrosit yang lebih singkat dan penurunan kemampuan produksi eritrosit pada usia lanjut membuat kebutuhan transfusi meningkat dan risiko inkompatibilitas semakin tinggi (Santos et al., 2025).

### **5.3.3. Incompatible Uji Silang Serasi Berdasarkan Jenis Golongan Darah**

Dalam pemeriksaan crossmatching, penentuan kecocokan antara darah donor dan darah resipien sangat bergantung pada pemeriksaan golongan darah, karena hal ini merupakan aspek yang sangat krusial dalam memastikan kesesuaian transfusi. Dari hasil penelitian terhadap 28 sampel yang menunjukkan inkompatibilitas, golongan darah yang paling banyak ditemukan adalah O+ dengan jumlah 15 orang (53,6%). Hasil incompatible ini didukung oleh Studi besar di Yogyakarta mencatat distribusi golongan darah di antara 245.307 pendonor selama periode 2018–2023. Hasilnya menunjukkan golongan darah O memiliki frekuensi tertinggi, yakni (38,5%), disusul golongan B (29,4%), A (24,1%) dan AB (8,0%). Dengan populasi gol O lebih banyak, maka secara probabilistik sampel crossmatching dari golongan

ini juga lebih banyak termasuk sampel yang dinyatakan incompatible (Bidayah et al., 2024).

Penelitian di Kulon Progo (Palang Merah Indonesia) terhadap 78 sampel incompatible menemukan bahwa golongan darah O menjadi golongan yang paling banyak mengalami inkompatibilitas, yakni mencapai (43,3%) dari total incompatible (Aljannah & Sri Supadmi, 2021). Ini menunjukkan bahwa jumlah golongan darah dalam populasi (terutama O) berkorelasi langsung dengan frekuensi inkompatibilitas pada kelompok tersebut.

Secara teoritis, golongan darah O merupakan golongan dengan prevalensi tertinggi di banyak populasi, termasuk di Indonesia. Berdasarkan data Kemendagri, penduduk Indonesia paling banyak memiliki golongan darah O, jumlahnya tercatat sebanyak 17,62 juta orang. Penduduk Indonesia dengan golongan darah A sebanyak 8,21 juta orang. Sebanyak 8,43 juta penduduk Indonesia tercatat memiliki golongan darah B. Ada pula 3,28 juta penduduk Indonesia yang memiliki golongan darah AB, sehingga probabilitas individu dengan golongan darah O menerima transfusi juga lebih tinggi. Rhesus yang dominan dalam data ini adalah Rhesus positif ( $Rh^+$ ) karena semua sampel pada tabel memiliki tanda “+” ( $A^+$ ,  $B^+$ , dan  $O^+$ ). Pada penelitian ini dominasi  $O^+$  juga berhubungan dengan tingginya kasus *incompatible crossmatch* pada pasien gagal ginjal kronik (GGK). Kondisi ini menjadikan golongan darah O lebih sering terlibat dalam proses crossmatching dan berpotensi mengalami inkompatibilitas, terutama jika individu tersebut memiliki riwayat transfusi berulang (Ruliati, Shofiyah, & Aisyah, 2024).

Dalam praktiknya, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 28 sampel inkompatibilitas, golongan darah O+ mendominasi sebanyak 15 orang (53,6%), sejalan dengan data epidemiologis di Yogyakarta yang mencatat frekuensi golongan darah O sebesar 38,5% dari 245.307 pendonor (Bidayah et al., 2024), serta didukung oleh penelitian Aljannah & Sri Supadmi (2021) yang menemukan bahwa 43,3% dari 78 sampel inkompatibel di PMI Kulon Progo berasal dari golongan darah O.

Perbedaannya terletak pada tingkat proporsionalnya; secara teori golongan darah O mencakup 38–43% populasi, namun pada hasil penelitian ini menunjukkan persentase inkompatibilitas sebesar 53,6%, yang berarti lebih tinggi dari yang diprediksi berdasarkan distribusi populasi. Hal ini dapat mencerminkan kemungkinan bahwa individu dengan golongan darah O bukan hanya lebih banyak secara jumlah, tetapi juga lebih sering menjalani transfusi atau memiliki paparan imunologis yang lebih tinggi, sehingga meningkatkan risiko inkompatibilitas saat dilakukan crossmatching.

#### **5.3.4. Incompatible Uji Silang Serasi Berdasarkan Skor Crossmatching**

Pengujian crossmatching pada darah donor jenis FFP, TC, dan kriopresipitat (AHF) dilakukan melalui uji minor dan auto kontrol (AC), sedangkan untuk darah donor jenis WB, PRC, dan WE, dilakukan uji mayor, minor, serta AC. Dari hasil penelitian terhadap 28 sampel incompatible, jenis incompatible terbanyak yaitu pada bagian Auto Control dengan derajat Positif 1 (+) sebanyak 25 sampel dan Positif 2 (++) sebanyak 3 sampel, incompatible Minor dengan derajat Positif 1 (+)

sebanyak 4 sampel dan 24 sampel Negatif. Pada jenis incompatible Mayor semua sampel negatif atau tidak terjadi aglutinasi.

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Kim et al., (2023) dalam kelompok kontrol yang menjalani 246 transfusi dimana hasil incompatible reaksi aglutinasi auto control diperoleh 20 (8,1%) negatif, 30 (12,2%)  $\pm$ , 46 (18,7%) +1, 89 (36,2%) +2, 49 (19,9%) +3, dan 12 (4,9%) +4. Penelitian berbeda dilakukan oleh Vidushi, Sidhu, & Shah, (2020) dari 10.320 sampel crossmatch, ditemukan sekitar 67 sampel (0,65%) incompatible. Dari seluruh kasus incompatibility, minor crossmatch positif 1+ hingga 2+ menjadi salah satu temuan utama, meskipun sebagian besar kasus incompatibility disebabkan oleh alloimunitisasi utama.

Hasil auto control positif dalam pemeriksaan crossmatching menunjukkan adanya reaksi antara serum pasien dan sel darah merahnya sendiri, yang mengindikasikan keberadaan autoantibodi dalam tubuh pasien. Auto control positif ini menjadi tanda penting dalam transfusi karena menandakan bahwa sistem imun pasien menyerang eritrosit miliknya sendiri, sehingga menyebabkan aglutinasi meskipun tidak ada interaksi dengan darah donor. Berdasarkan derajat positifnya, reaksi ini dapat bervariasi dari ringan (positif 1+ atau 2+) hingga berat (positif 3+ atau 4+). Reaksi ringan biasanya terjadi pada kondisi autoimun sistemik ringan, pasca infeksi virus, atau reaksi imunologis sementara, di mana antibodi memiliki afinitas rendah terhadap antigen permukaan eritrosit. Sedangkan reaksi yang kuat atau sangat kuat (positif 3+ hingga 4+) umum ditemukan pada pasien dengan autoimmune hemolytic anemia (AIHA), terutama tipe warm AIHA, di mana

autoantibodi tipe IgG menyerang eritrosit pada suhu tubuh dan menyebabkan hemolisis yang signifikan (Kim, Kyung-Hwa et al., 2023; Miah et al., 2021).

Ketidakcocokan minor dapat didefinisikan sebagai donor yang memiliki antibodi atau isoaglutinin terhadap RBC resipien. Hal ini terjadi pada penerima dengan golongan darah A, B, atau AB dan pendonor dengan golongan darah O atau penerima dengan AB dan pendonor dengan golongan darah A atau B. Komplikasi klinis dari ketidakcocokan minor termasuk hemolisis akut HA atau sindrom limfosit penumpang (PLS), yang menyebabkan hemolisis tertunda (Jekarl et al., 2023).

Secara teori, pengujian crossmatching pada komponen darah dilakukan berdasarkan jenis produk transfusi; uji mayor, minor, dan auto control (AC) digunakan pada produk seperti WB, PRC, dan WE, sedangkan FFP, TC, dan kriopresipitat hanya memerlukan uji minor dan AC. Auto control yang menunjukkan hasil positif menandakan adanya autoantibodi dalam sirkulasi pasien, yang menyebabkan reaksi aglutinasi bahkan terhadap eritrosit sendiri, seperti yang biasa terjadi pada kondisi autoimun atau autoimmune hemolytic anemia (AIHA). Dalam praktiknya, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa dari 28 sampel inkompatibilitas, incompatible terbanyak terjadi pada auto control, dengan derajat reaksi positif 1+ (25 sampel) dan positif 2+ (3 sampel), sedangkan reaksi minor hanya 4 sampel yang menunjukkan positif 1+, dan mayor seluruhnya negatif. Temuan ini konsisten dengan penelitian Kim et al. (2023) yang melaporkan rentang reaksi aglutinasi auto control dari negatif hingga 4+, dengan proporsi terbesar pada positif 2+ dan 3+, serta penelitian Vidushi et al. (2020) yang menekankan



pentingnya deteksi reaksi minor dan auto sebagai indikator inkompatibilitas, walaupun kasus mayor jarang terjadi.

Persamaannya antara teori dan praktik adalah bahwa auto control positif memang menjadi indikator utama dalam reaksi inkompatibilitas non-alloimun, dan frekuensinya lebih tinggi dibanding minor atau mayor. Perbedaannya adalah pada hasil praktik lapangan ini, semua uji mayor negatif, yang menunjukkan bahwa penyebab utama inkompatibilitas bukan berasal dari antibodi terhadap antigen donor, melainkan berasal dari reaksi autoimun internal pasien sendiri



## BAB 6 SIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis incompatible pemeriksaan uji silang serasi (Cross Matching) metode gell test pada pasien gagal ginjal kronik di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025 dengan jumlah sampel 28 sampel yang dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2025 dapat diuraikan berdasarkan 3 kategori sebagai berikut

1. Hasil inkompatibilitas uji silang serasi lebih banyak ditemukan pada pasien GGK berjenis kelamin perempuan, yaitu sebanyak 18 orang (64,3%), sedangkan pada pasien laki-laki sebanyak 10 orang (35,7%). Berdasarkan kelompok usia, kejadian inkompatibilitas tertinggi berada pada rentang usia 60-64 tahun sebanyak 6 orang (21,4%). Hal ini menunjukkan bahwa perempuan dan kelompok usia lanjut lebih berisiko mengalami ketidakcocokan transfusi darah.
2. Inkompatibilitas paling banyak terjadi pada pasien dengan golongan darah O rhesus positif (O+), yaitu sebanyak 15 orang (53,6%), ini disebabkan karena Golongan darah O adalah golongan darah yang paling umum di populasi Indonesia jumlahnya tercatat sebanyak 17,62 juta orang. Dengan populasi golongan O lebih banyak, maka secara probabilistik sampel crossmatching dari golongan ini juga lebih banyak termasuk sampel yang dinyatakan incompatible
3. Berdasarkan hasil pembacaan reaksi aglutinasi pada pemeriksaan crossmatching, diketahui bahwa pada auto control, sebanyak 25 dari 28 sampel

(89,3%) menunjukkan aglutinasi ringan (+), dan 3 sampel lainnya (10,7%) menunjukkan aglutinasi sedang (++) . Pada uji minor, sebanyak 24 dari 28 sampel (85,7%) menunjukkan hasil negatif atau tidak terdapat reaksi aglutinasi, sedangkan 4 sampel (14,3%) menunjukkan aglutinasi ringan (+), menandakan adanya ketidakcocokan ringan antara plasma donor dan sel darah pasien. Sementara itu, seluruh sampel pada uji mayor (100%) menunjukkan hasil negatif, yang berarti tidak ditemukan aglutinasi antara plasma pasien dan sel darah donor.

## 6.2. Saran

### 1. Bagi Institusi

Perlu meningkatkan pembelajaran praktis terkait uji silang serasi dan transfusi darah, khususnya pada kasus gagal ginjal kronik.

### 2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Disarankan meneliti dengan jumlah sampel lebih besar serta mempertimbangkan faktor lain seperti riwayat transfusi dan antibodi irreguler.

### 3. Bagi Masyarakat

Masyarakat dihimbau rutin donor darah, menjaga kesehatan ginjal, dan memahami pentingnya pemeriksaan kecocokan darah sebelum transfusi.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, I. M. S., Trisnadewi, N. W., Oktaviani, N. P. W., Munthe, S. A., Hulu, V. T., Budiastutik, I., ... Suryana. (2021). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. (R. Wastrianthos & J. Simarmata, Eds.). Denpasar: Yayasan Kita Menulis.
- Aljannah, N. F., & Sri Supadmi, F. R. (2021). Incompatible Results on Matched Cross Test Examination. *Jaringan Laboratorium Medis*, 3(2), 77–82.
- Amalia, A., Hafy, Z., & Liana, P. (2021). Perbandingan Proporsi Antibodi Ireguler pada Pasien Multitransfusi dan Pasien Non Multitransfusi di UTD RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 9–14.
- Ammariah, H., Nurhidayanti, N., Bastian, B., & Kartika, T. (2022). Perbedaan Hasil Derajat Aglutinasi Serum Grouping Tube Test Dengan Suspensi Reagen NaCl 0,9% Siap Pakai dan Suspensi Reagen NaCl 0,9% Dari Garam Dapur. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 19(2), 208–214.
- Anggreni, D. (2022). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kesehatan*. (E. D. Kartiningrum, Ed.) (Pertama). Mojokerto: STIKes Majapahit Mojokerto.
- Aryani, D. (2023). Imunohematologi Dan Bank Darah. Jakarta: Universitas Binawan. Retrieved from [https://repository.binawan.ac.id/3300/1/modul/imunohematologi 2023 new.pdf](https://repository.binawan.ac.id/3300/1/modul/imunohematologi%2023%20new.pdf)
- Bidayah, H. F., Triyono, T., Fichou, Y., Pratiwi, R., Nurpratami, D., & Sofro, A. S. (2024). Distribution of ABO and D antigen expression in Yogyakarta, Java Island: a pioneer large-scale study in Indonesia. *BMC Research Notes*, 17(1).
- Denise M. Harmening. (2017). *Modern Blood Banking & Transfusion Practice*. (N. J. Peterson, Ed.) (6Th ed.). Philadelphia: F.A. Davis Company.
- Denise M. Harmening. (2018). *Modern Blood Banking & Transfusion Practices*. (7Th ed.). F.A. Davis Company.
- Emma, I., Dewi, Y. R., Gunawan, L. S., & Wahyuningsih, S. T. (2024). Incompatible Darah Donor Terhadap Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Di Rumah Sakit Bayukarta Karawang. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(1), 1348–1353. Retrieved from <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/25705>
- Foundation, T. K. (2025). *Living With Reduced Kidney Function* (5th ed.). Canada: The Kidney Foundation of Canada.
- Francis, A., Harhay, M. N., Ong, A. C. M., Tummalapalli, S. L., Ortiz, A., Fogo,

- A. B., ... Jha, V. (2024). Chronic kidney disease and the global public health agenda: an international consensus. *Nature Reviews Nephrology*, 20(7), 473–485. <https://doi.org/10.1038/s41581-024-00820-6>
- Gonnade, N., Bajpayee, A., Elhence, A., Lokhande, V., Mehta, N., & Mishra, M. (2023). An approach to incompatible cross-matched red cells: Our experience in a major regional blood transfusion center at Kolkata, Eastern India, 12(2), 105–111. <https://doi.org/10.4103/ajts.AJTS>
- Jekarl, D. W., Kim, J. K., Han, J. H., Lee, H., Yoo, J., Lim, J., & Kim, Y. (2023). Transfusion support in hematopoietic stem cell transplantation. *Blood Research*, 58(April), S1–S7. <https://doi.org/10.5045/br.2023.2023004>
- Kemendes. (2018). Laporan Riskesdas 2018 Nasional.pdf. *Lembaga Penerbit Balitbangkes*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Kategori Usia*. Ayo Sehat. Diakses pada 12 Agustus 2025 dari <https://ayosehat.kemkes.go.id/kategori-usia>
- Kim, J., Kyung-Hwa, S., Kim, H., Hyung-Hoi, K., & Hyun-Ji, L. (2023). Pre-transfusion Testing Using Crossmatching Agglutination Reaction Grades Combined With Rh Subgroup Phenotyping in Patients With Autoantibodies: A Three-year Experience at a Tertiary Hospital. *Annals of Laboratory Medicine*, 43(5), 470–476. <https://doi.org/10.3343/alm.2023.43.5.470>
- Lestari, N. L. G. D. (2024). Metode Crossmatch pada Bank Darah Rumah Sakit. *Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Psikologi*, 1(1), 19.
- Maharani, E. A., & Noviar, G. (2018). *Imunohematologi Dan Bank Darah*. (B. A. Darmanto, Ed.) (Pertama). Jakarta Selatan: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Mangwana, S., Kacker, A., & Simon, N. (2019). Red cell alloimmunization in multi-transfused, oncology patients: Risks and management. *Global Journal of Transfusion Medicine*, 4(1), 74. [https://doi.org/10.4103/gjtm.gjtm\\_11\\_19](https://doi.org/10.4103/gjtm.gjtm_11_19)
- Miah, S. S., Doha, M. A., Islam, A., & Quader, M. A. (2021). Crossmatch Incompatibility, Indwelling Experience from a Single Center, Bangladesh. *Global Journal of Transfusion Medicine*, 6(1), 61–64. [https://doi.org/10.4103/gjtm.gjtm\\_110\\_20](https://doi.org/10.4103/gjtm.gjtm_110_20)
- Munira, S. L. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI)*. Kemenkes BKKP. Jakarta.
- Oktari, A., & Mulyati, L. (2022). Pengaruh Waktu Dan Suhu Penyimpanan Sampel Darah Terhadap Hasil Pemeriksaan Uji Silang Serasi (Cross Match). *Journal*

- of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 3(2), 133–145.  
<https://doi.org/10.53699/joimedlabs.v3i2.88>
- Pardosi, B. B. H., Mulyantari, N. K., Wirawati, I. A. P., Lestari, A. A. W., & Mahartini, N. N. (2022). Overview of transfusion reactions in patients with incompatible crossmatch at Sanglah General Hospital, Denpasar, Bali, Indonesia. *Bali Medical Journal*, 11(2), 506–509.  
<https://doi.org/10.15562/bmj.v11i2.3605>
- Park, I., Jang, W. S., Lim, C. S., & Kim, J. (2024). Evaluation of Pre-Transfusion Crossmatch Test Using Microscanner C3. *Diagnostics*, 14(12).  
<https://doi.org/10.3390/diagnostics14121231>
- Purwati, D., Rofinda, Z. D., & Husni, H. (2020). Karakteristik Pasien Transfusi Darah dengan Inkompatibilitas Crossmatch di UTD RSUP DR. M. Djamil, Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 9(3), 308–312.  
<https://doi.org/10.25077/jka.v9i3.1328>
- Rassajati, S., Mentari, D., Pebrina, R., & Prasetya, H. R. (2022). Perbedaan Waktu Penambahan Reagen AHG Berpengaruh Terhadap Hasil Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Tabung. *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*, 9(1), 34. <https://doi.org/10.32807/jambs.v9i1.267>
- Ruliati, R., Shofiyah, S., & Aisyah, P. (2024). Pemeriksaan Golongan Darah Sistem Abo Pada Anak Pra Sekolah Di Tk Bina Insani Candimulyo Jombang. *Jurnal Bhakti Civitas Akademika*, 8(1), 13–19.  
<https://doi.org/10.56586/jbca.v8i1.421>
- Ruwiyanti, E. (2020). Profile of Incompatible Crossmatching Examination Results in Patients with Gel Test Method. *Journal Laboratorium Medis*, 02(01), 42–45. Retrieved from <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/JLM/article/download/6983/pdf>
- Sahir, S. H. (2022). *Metodologi Penelitian*. (T. Koryati, Ed.) (I). Bantul Jogjakarta: KBM Indonesia.
- Sani, F., Tarigan, R., & Widiasta, A. (2022). Kualitas Hidup Anak dengan Penyakit Ginjal Kronik di Rumah Sakit Umum Pusat Hasan Sadikin Bandung. *Sari Pediatri*, 24(1), 31.
- Santos, S., Lousa, I., Carvalho, M., Sameiro-Faria, M., Santos-Silva, A., & Belo, L. (2025). Anemia in Elderly Patients: Contribution of Renal Aging and Chronic Kidney Disease. *Geriatrics (Switzerland)*, 10(2), 1–21.  
<https://doi.org/10.3390/geriatrics10020043>
- Selzer, R. (2021). *Chronic kidney disease*. (J. Yee & G. D. Kroll, Eds.) (Sixth). Detroit: Henry Ford Health System.

- Sembiring, F. B., Pakpahan, R. E., Tumanggor, L. S., & Laiya, E. K. G. (2024). Hubungan Lama Menjalani Hemodialisa Dengan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronis Di RSUP H. Adam Malik Medan. *Indonesian Trust Health Journal*, 7(1), 1–11.
- Situmorang, P. R., Sumanto Napitupulu, D., & Sibarani, A. (2023). Analisis Incompatible Pada Pemeriksaan Uji Silang Serasi (Cross Matching) Dengan Metode Gel Test Di Utd Palang Merah Indonesia Kota Medan Tahun 2023. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 3169–3177.
- Siwi, A. S., & Budiman, A. A. (2022). Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Terapi Hemodialisa. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Bengkulu*, 9(1), 1–9.
- Suci, N., Kurnia, I. E., & Ariosta. (2019). *Manajemen Laboratorium Klinik*. (N. S. W, I. E. Kurnia, & Ariosta, Eds.) (I). Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Sukma, L., Hadi, W. S., & Astuti, T. D. (2024). Gambaran Crossmatch Metode Column Agglutination Test Dengan Inkubasi Dan Tanpa Inkubasi Pada Pasien Talasemia. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5, 12055–12060.
- Sulistyowati, R. (2023). *Asuhan Keperawatan Pada Klien Gagal Ginjal*. (H. A. Lathif, Ed.) (Pertama, Vol. 19). Malang: Unisma Press.
- Supriatin, T., Mustika, A. N., Ayu, I., Putri, M., Setiawan, R. A., Ramadhan, R. F., ... Dahlan, A. (2025). Kualitas Hidup Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik (GGK). *Jurnal Mahasiswa Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 3, 116–133.
- Susanto, F. H. (2020). *Penyakit Ginjal Kronis (Chronic Kidney Disease) dan Hipertensi*. (S. R. Wicaksono, Ed.) (Pertama, Vol. 19). Malang: CV. Seribu Bintang.
- Syapitri, H., Amila, & Aritonang, J. (2021). *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kesehatan*. (A. H. Nadana, Ed.). Malang: Ahlimedia Press.
- Tonelli, M., Nkunu, V., Varghese, C., Abu-Alfa, A. K., Alrukhaimi, M. N., Fox, L., ... Yang, C. W. (2020). Framework for establishing integrated kidney care programs in low- and middle-income countries. *Kidney International Supplements*, 10(1), e19–e23. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2019.11.002>
- Tormey, C. A., & Hendrickson, J. E. (2019). Transfusion-related red blood cell alloantibodies: Induction and consequences. *Blood*, 133(17), 1821–1830. <https://doi.org/10.1182/blood-2018-08-833962>



- Verduin, E. P., Brand, A., & Schonewille, H. (2021). Is Female Sex a Risk Factor for Red Blood Cell Alloimmunization After Transfusion. *Transfusion Medicine Reviews*, 26(4), 342-353.e5. <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2011.12.001>
- Vidushi, Sidhu, M., & Shah, S. (2020). Evaluation of incompatible crossmatch. *Global Journal of Transfusion Medicine*, 5(1), 68. [https://doi.org/10.4103/gjtm.gjtm\\_11\\_20](https://doi.org/10.4103/gjtm.gjtm_11_20)
- Yuwanto, L. (2019). *Pengantar Metode Penelitian Eksperimen (Pertama)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.



# LAMPIRAN

## Lampiran 1. 1 Surat Ijin Penelitian

**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
SANTA ELISABETH MEDAN**

Jl. Bunga Terompet No. 118, Kel. Sempakata, Kec. Medan Selayang  
Telp. 061-8214020, Fax. 061-8225509, Whatsapp : 0813 7678 2565 Medan - 20131  
E-mail: stikes\_elisabeth@yahoo.co.id Website: www.stikeselisabethmedan.ac.id

Medan, 23 Mei 2025

Nomor : 697/STIKes/RSE-Penelitian/V/2025

Lamp. :-

Hal : Pemohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth:  
Direktur  
Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan  
di  
Tempat.

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian studi pada Prodi Teknologi Laboratorium Medan Program Sarjana Terapan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, melalui surat ini kami mohon kesediaan Bapak untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa tersebut di bawah ini, yaitu:

No	Nama	NIM	Judul
1	Serry Ramayanti Sinaga	082024012	Perbandingan Pewarnaan Giemsa Dan Papanicolaou Preparat Sitologi Efusi Pleura Pada Pasien Di RS Santa Elisabeth Medan Tahun 2025
2	Semmi Mariani Br Sembiring	082024011	Perbedaan Jumlah Dan Morfologi Trombosit Demam Hari Ke Empat Dan Kedelapan Pada Penderita Demam Berdarah Dengue Di RS Santa Elisabeth Medan Tahun 2025
3	Amor Ana Lusita Sitanggang	082024001	Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025

Demikian hal ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Hormat kami,  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Santa Elisabeth Medan



Mestiana Br Karo, M.Kep., DNSc  
Ketua

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 1. 2 surat Ijin Pengambilan Data Awal



SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN  
SANTA ELISABETH MEDAN

Jl. Bunga Terompet No. 118, Krt. Sempakata, Kec. Medan Selayang  
Telp: 061-8214020, Fax: 061-8225509, Whatsapp : 0813 7678 2565 Medan -  
E-mail: stikes\_elisabeth@salma.co.id Website: www.stikeselisabethmedan

Medan, 25 April 2025

Nomor: 539/STIKes/RSE-Penelitian/IV/2025

Lamp: -

Hal: Permohonan Ijin Pengambilan Data Awal Penelitian

Kepada Yth.,  
Direktur  
Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan  
di-  
Tempat.

Dengan hormat,

Delam rangka penyelesaian studi pada Program Studi Teknologi Laboratorim Medik Program Sarjana Terapan Program RPL Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan, melalui surat ini kami mohon kesediaan Bapak untuk memberikan izin pengambilan data awal bagi mahasiswa. Adapun nama mahasiswa dan judul proposal, adalah:

No	Nama	NIM	Judul
1	Ameri Aza Livia Nianggang	082024001	Analisis <i>Incompruh</i> : Pemeriksaan Uji Saringan Netas Metode <i>Gel</i> Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.
2	Maria Parba	082024002	Identifikasi Dan Uji Kepekaan Antibiotika Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i> Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.
3	Sentani Mariani Ar Sembiring	082024011	Perbedaan Jumlah Trombosit Demam Hari Keempat Dan Kedelapan Pada Penderita Demam Berdarah Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan 2025.
4	Nery Ramayanti Sinaga	082024012	Perbandingan Pewarnaan <i>Giemsa</i> Dan <i>Papanicolaou</i> Preparat Sitologi <i>Ejeksi Pleura</i> Pada Pasien Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.

Demikian hal ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih.

Hormat kami,  
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan  
Santa Elisabeth Medan



Mestiana B. Karo, M.Kep., DNSc  
Ketua

Tembusan:  
1. Mahasiswa yang bersangkutan  
2. Atasan



## Lampiran 1. 3 Surat Balasan Pengambilan Data Awal



**YAYASAN SANTA ELISABETH**  
**RUMAH SAKIT SANTA ELISABETH MEDAN**  
Jl. Haji Misbah No. 7 Telp : (061) 4144737 – 4512455 – 4144240  
Fax : (061)-4143168 Email : rsemdn@yahoo.co.id  
Website : <http://www.rsemedan.id>  
MEDAN – 20152



Medan, 28 April 2025

Nomor : 678/Dir-RSE/K/IV/2025

Kepada Yth,  
Ketua STIKes Santa Elisabeth  
di  
Tempat

**Perihal : Ijin Pengambilan Data Awal Penelitian**

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat dari Ketua STIKes Santa Elisabeth Medan Nomor : 539/STIKes/RSE-Penelitian/IV/2025 perihal : **Permohonan Pengambilan Data Awal Penelitian**, maka bersama ini kami sampaikan permohonan tersebut dapat kami setujui.

Adapun Nama Mahasiswa dan Judul Penelitian adalah sebagai berikut :

NO	NAMA	NIM	JUDUL PENELITIAN
1.	Amoi Ana Lusua Sitanggang	082021001	Analisis <i>Incomptible</i> Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode <i>Gell</i> Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.
2.	Maria Purba	082021007	Identifikasi Dan Uji Kepekaan Antibiotika Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i> Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.
3.	Semmi Mariani br Sembiring	082024011	Perbedaan jumlah trombosit demam hari keempat dan kedelapan pada penderita demam berdarah di rumah sakit santa Elisabeth medan 2025.
4.	Serry Ramayanti Sinaga	082024012	Perbandingan Pewarnaan <i>Giemsa</i> Dan <i>Papanicolaou</i> Preparat <i>Sitologi Efusi Pleura</i> Pada Pasien Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,  
Rumah Sakit Santa Elisabeth

dr. Eddy Jefferson, Sp.OT (K), Sports Injury  
Direktur

Cc. Arsip



Lampiran 1. 4 Surat Komisi Etik



**STIKes SANTA ELISABETH MEDAN**  
**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
Jl. Bunga Terompet No. 118, Kel. Sempakata, Kec. Medan Selayang  
Telp. 061-8214020, Fax. 061-8225509 Medan - 20131  
E-mail: stikes\_elisabeth@yahoo.co.id Website: www.stikeselisabethmedan.ac.id

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE  
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SANTA ELISABETH MEDAN

**KETERANGAN LAYAK ETIK**  
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION  
"ETHICAL EXEMPTION"  
No. 090/KEPK-SE/PE-DT/V/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh:  
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : Amoi Ana Lusia Sitanggang  
Principal In Investigator

Nama Institusi : Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan  
Name of the Institution

Dengan Judul:  
Title

**"Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal iniseperti yang ditunjukkanolehterpenuhiindicatorsetiapstandar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2)Scientific Values,Equitable Assessment and Benefits, 4)Risks, 5)Persuasion Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 23 Mei 2025 sampai dengan tanggal 23 Mei 2026.

This declaration of ethics applies during the period May 23, 2025 until May 23, 2026.

May 23, 2025  
Chairperson,

Mestriana Br. Karo, M.KeP, DNSc.



Lampiran 1. 5 Bukti Uji Turnitin

STIKES SANTA ELISABETH MEDAN



Lampiran 1. 6 Lembar Bimbingan Proposal

Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi TLM STIKes Santa Elisabeth Medan








**REVISI PROPOSAL**

Nama Mahasiswa : Amoi Ana Lusia Sitanggung  
NIM : 082024001  
Judul : Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025  
Nama Penguji I : Paska Ramawati Situmorang, SST., M.Biomed  
Nama Penguji II : Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed  
Nama Penguji III : Seri Rayani Bangun, SKp., M. Biomed

NO	HARI/ TANGGAL	PENGUJI	PEMBAHASAN	PARAF		
				Penguji I	Penguji II	Penguji III
1	Selasa, 29 April 2025	III Seri Rayani Bangun, SKp., M. Biomed	- Tujuan khusus diperbaiki			
2	Rabu, 30 April 2025	III Seri Rayani Bangun, SKp., M. Biomed	- Latar belakang, penelitian terdahulu → beberapa rancu dan hasil penelitiannya tdk sinkron			

Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi TLM STIKes Santa Elisabeth Medan








NO	HARI/ TANGGAL	PEMBIMBING	PEMBAHASAN	PARAF	
				PEMB I	PEMB II
4	Sabtu, 12 April 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Bab II teori dari buku, 10 tahun terakhir		
5	Senin, 14 April 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Bab III kerangka konsep		
6	Rabu, 16 April 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Perbaikan kerangka konsep - Bab IV rancangan penelitian - Definisi operasional - Populasi dan sampel		
7	Sabtu, 19 April 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Perbaikan rancangan penelitian dan definisi operasional - Teknik sampling		
8	Senin, 21 April 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- ACC		

Lampiran 1. 7 Lembar Bimbingan Revisi Proposal

Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi TLM STIKes Santa Elisabeth Medan



8	Rabu, 07 Mei 2025	III Seri Rayani Bangun, SKp., M. Biomed	- ACC revisi proposal 			
9	Selasa, 29 April 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Tujuan khusus dikurangi terlalu banyak			
10	Rabu, 30 April 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Kerangka konsep dan metode penelitian belum pas			
11	Kamis, 01 Mei 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Definisi operasional masih salah			



Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi TLM STIKes Santa Elisabeth Medan



15	Rabu, 23 April 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Definisi operasional → cara kita mendapatkan variabel (ini yg didefinisikan)		
16	Kamis, 24 April 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- ACC		



Lampiran 1. 8 Lembar Bimbingan Skripsi

Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi TLM STIKes Santa Elisabeth Medan









**SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Amoi Ana Lusia Sitanggang  
NIM : 082024001  
Judul : Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel Pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2025  
Nama Pembimbing I : Paska Ramawati Situmorang, SST., M.Biomed  
Nama Pembimbing II : Rica Vera Br. Tarigan, S.Pd., M.Biomed

NO	HARI/ TANGGAL	PEMBIMBING	PEMBAHASAN	PARAF	
				PEMB I	PEMB II
1	Selasa, 01 Juli 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Jadwal penelitian - Sampel		
2	Rabu, 02 Juli 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Pembuatan tabel terbuka		
3	Kamis, 03 Juli 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Gambaran tempat meneliti		

Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi TLM STIKes Santa Elisabeth Medan





NO	HARI/ TANGGAL	PEMBIMBING	PEMBAHASAN	PARAF	
				PEMB I	PEMB II
4	Jumat, 04 Juli 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Menyusun hasil penelitian		
5	Sabtu, 05 Juli 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Penyusunan pembahasan		
6	Senin, 07 Juli 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Simpulan dan saran		
7	Selasa, 08 Juli 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Daftar Pustaka		
8	Rabu, 09 Juli 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- ACC Skripsi		
9	Selasa, 01 Juli 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Tabel terbuka 1 spasi		

Lampiran 1. 9 Lembar Bimbingan Revisi Skripsi

Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi TLM STIKes Santa Elisabeth Medan



10	Rabu, 02 Juli 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Hasil diperoleh mengikuti tujuan khusus		
11	Kamis, 03 Juli 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Penyajian hasil dalam tabel disertai keterangan		

NO	HARI/ TANGGAL	PEMBIMBING	PEMBAHASAN	PARAF	
				PEMB I	PEMB II
12	Jumat, 04 Juli 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Pembahasan sesuai urutan dari tujuan khusus		
13	Sabtu, 05 Juli 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Bab 5 → pembahasan dari jurnal yg mendukung temuan -		
14	Senin, 07 Juli 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Bab 6 → simpulan dari temuan yang diperoleh dan saran bagi peneliti selanjutnya		



Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi TLM STIKes Santa Elisabeth Medan









15	Selasa, 08 Juli 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Daftar pustaka, lampiran → dokumentasi penelitian		
16	Rabu, 09 Juli 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- ACC Skripsi		



Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi TLM STIKes Santa Elisabeth Medan





8	Jumat, 08 Agustus 2025	III Seri Rayani Bangun, SKp., M. Biomed	- ACC revisi skripsi 			
NO	HARI/ TANGGAL	PENGUJI	PEMBAHASAN	PARAF		
				Penguji I	Penguji II	Penguji III
9	Kamis, 31 Juli 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Pembahasan : sebelum rabel jelaskan pemeriksaan apa itu mayor, minor, auto control			
10	Jumat, 01 Agustus 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- Pembahasan : berdasarkan usia → kenapa menyebabkan transfusi nya hasilnya incompatible?			
11	Sabtu 02, Agustus 2025	II Rica Vera Br Tarigan, S.Pd., M.Biomed	- ACC revisi skripsi			
12	Kamis, 31 Juli 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Abstrak : abstraknya kurang lengkap			



Buku Bimbingan Proposal dan Skripsi Prodi TLM STIKes Santa Elisabeth Medan

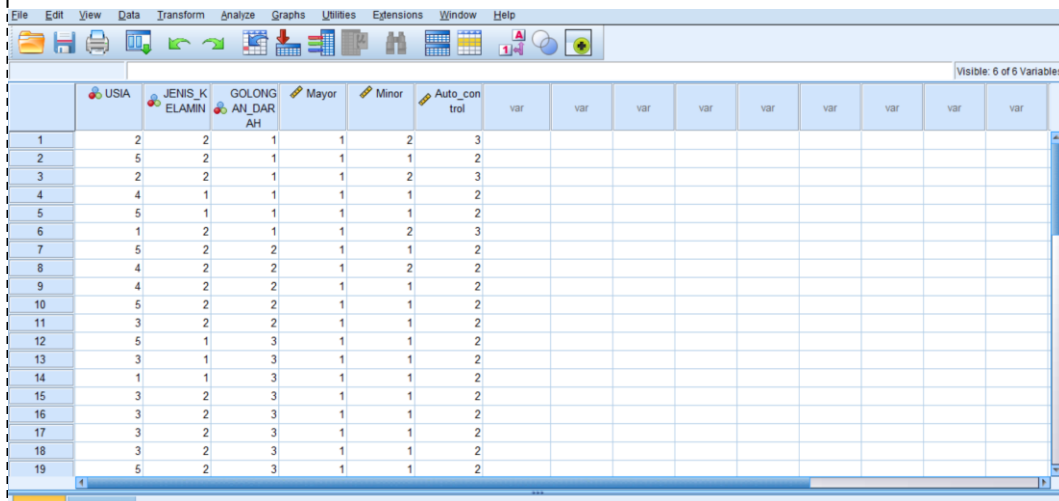


13	Jumat, 01 Agustus 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- Pembahasan : pemeriksaan cross matching metode gel dgn hasil compatible dan incompatible - Diagnosis penyakit anemia dan gagal ginjal kronis			
14	Sabtu, 02 Agustus 2025	I Paska R. Situmorang, SST., M.Biomed	- ACC revisi skripsi			

Lampiran 1. 10 Lembar Data Observasi

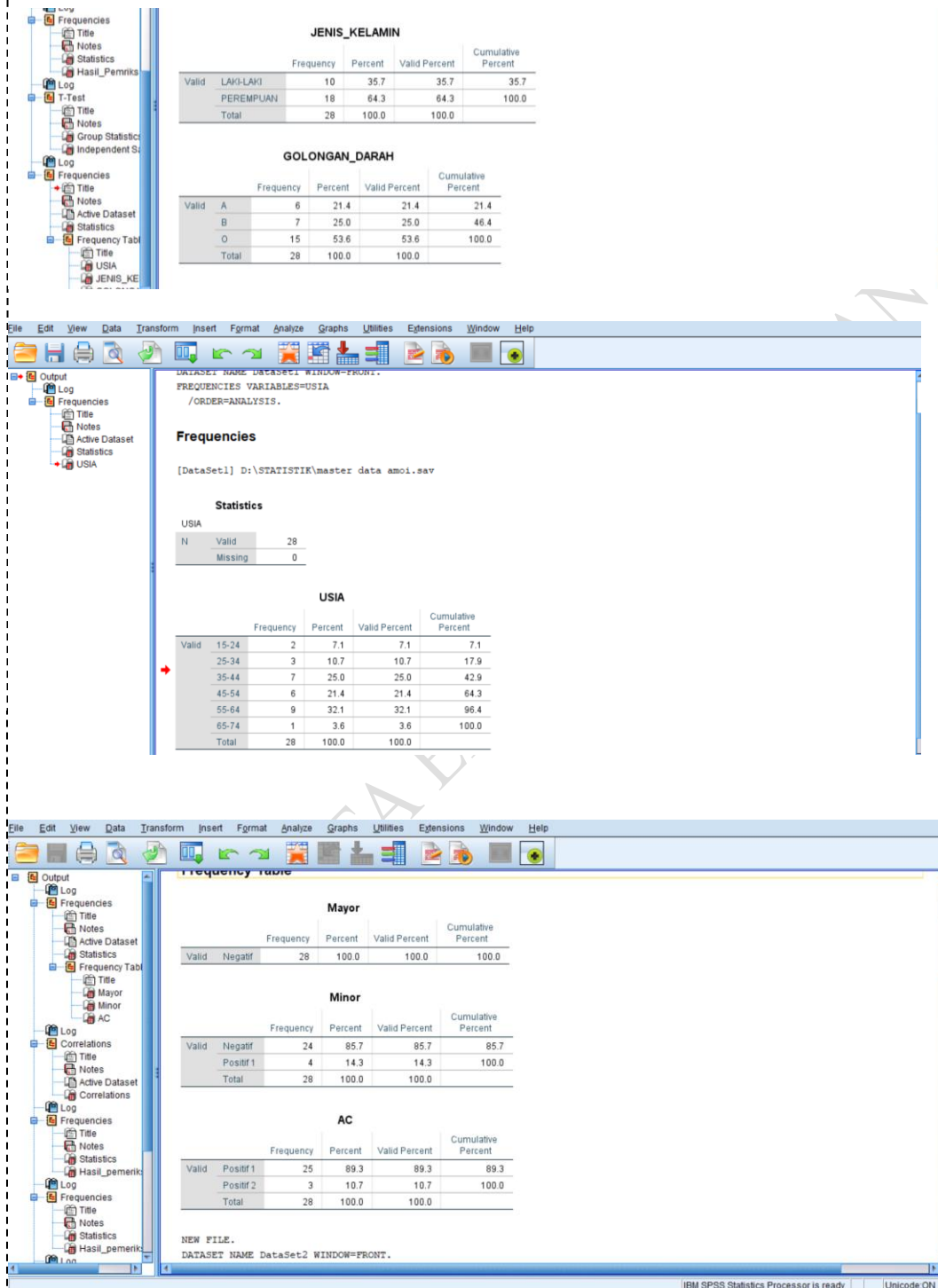
NO	INISIAL	JK	GOL DARAH	CROSSMATCHING		
				MY	MN	AC
1	Ny E	Pr/34 Tahun	A	Neg	(+)	(++)
2	Ny M	Pr/61 Tahun	A	Neg	Neg	(+)
3	Ny R	Pr/34 Tahun	A	Neg	(+)	(++)
4	Tn D	Lk/55 Tahun	A	Neg	Neg	(+)
5	Tn E	Lk/59 Tahun	A	Neg	Neg	(+)
6	Ny A	Pr/24 Tahun	A	Neg	(+)	(++)
7	Ny M	Pr/65 Tahun	B	Neg	Neg	(+)
8	Ny M	Pr/46 Tahun	B	Neg	(+)	(+)
9	Ny E	Pr/52 Tahun	B	Neg	Neg	(+)
10	Ny R	Pr/61 Tahun	B	Neg	Neg	(+)
11	Ny D	Pr/41 Tahun	B	Neg	Neg	(+)
12	Tn B	Lk/64 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
13	Tn F	Lk/40 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
14	Tn J	Lk/21 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
15	Ny S	Pr/36 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
16	Ny S	Pr/36 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
17	Ny W	Pr/36 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
18	Ny S	Pr/36 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
19	Ny Y	Pr/61 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
20	Ny Y	Pr/53 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
21	Tn M	Lk/64 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
22	Ny M	Pr/56 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
23	Tn B	Lk/42 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
24	Tn P	Lk/52 Tahun	B	Neg	Neg	(+)
25	Tn R	Lk/32 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
26	Ny R	Pr/63 Tahun	O	Neg	Neg	(+)
27	Ny L	Pr/50 Tahun	B	Neg	Neg	(+)
28	Tn A	Lk/50 Tahun	O	Neg	Neg	(+)

## Lampiran 1. 11 Master Data Penelitian



	USIA	JENIS KELAMIN	GOLONGAN	Mayor	Minor	Auto_control	var	var	var	var	var	var	var	var	var
1	2	2	1	1	2	3									
2	5	2	1	1	1	2									
3	2	2	1	1	2	3									
4	4	1	1	1	1	2									
5	5	1	1	1	1	2									
6	1	2	1	1	2	3									
7	5	2	2	1	1	2									
8	4	2	2	1	2	2									
9	4	2	2	1	1	2									
10	5	2	2	1	1	2									
11	3	2	2	1	1	2									
12	5	1	3	1	1	2									
13	3	1	3	1	1	2									
14	1	1	3	1	1	2									
15	3	2	3	1	1	2									
16	3	2	3	1	1	2									
17	3	2	3	1	1	2									
18	3	2	3	1	1	2									
19	5	2	3	1	1	2									

Lampiran 1. 12 Hasil Uji



The screenshot displays the SPSS interface with three frequency tables. The first table, 'JENIS\_KELAMIN', shows the distribution of gender. The second table, 'GOLONGAN\_DARAH', shows the distribution of blood groups. The third table, 'USIA', shows the distribution of age groups, with a sub-table for 'Mayor' (Major) and another for 'Minor' (Minor).

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid LAKH-LAKH	10	35.7	35.7	35.7
PEREMPUAN	18	64.3	64.3	100.0
Total	28	100.0	100.0	

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid A	6	21.4	21.4	21.4
B	7	25.0	25.0	46.4
O	15	53.6	53.6	100.0
Total	28	100.0	100.0	

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 15-24	2	7.1	7.1	7.1
25-34	3	10.7	10.7	17.9
35-44	7	25.0	25.0	42.9
45-54	6	21.4	21.4	64.3
55-64	9	32.1	32.1	96.4
65-74	1	3.6	3.6	100.0
Total	28	100.0	100.0	

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Negatif	28	100.0	100.0	100.0

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Negatif	24	85.7	85.7	85.7
Positif1	4	14.3	14.3	100.0
Total	28	100.0	100.0	

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Positif1	25	89.3	89.3	89.3
Positif2	3	10.7	10.7	100.0
Total	28	100.0	100.0	

## Lampiran 1. 13 Dokumentasi Penelitian

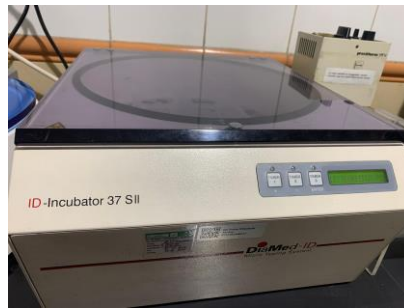


Pengambilan darah vena

## Reagen dan Sampel



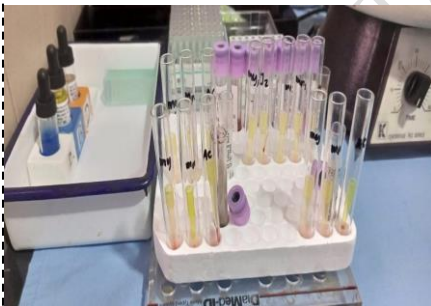
Diluent



Sentrifuge



Coomb test



Tabung reaksi beserta tip

## Produk Darah



Gol darah A



Gol darah B



Gol darah O



Gol darah AB

## Tahap Analitik



Persiapan sampel



Sentrifuge sampel



Hasil Skor derajat aglutinasi



**INFORMED CONSENT**  
(LEMBAR PERSTUJUAN)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama :  
Umur :  
Jenis Kelamin :  Pria  Wanita

Menyatakan bersedia untuk menjadi subyek penelitian dari :

Nama : Amoi Ana Lusua Sitanggang  
NIM : 082024001  
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medik

Setelah saya membaca prosedur penelitian yang terlampir, saya mengerti dan memahami dengan benar prosedur penelitian dengan judul **“Analisis Incompatible Pemeriksaan Uji Silang Serasi Metode Gel pada Pasien Gagal Ginjal Kronis di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan”** saya menyatakan bersedia menjadi responden untuk penelitian ini dengan catatan bila suatu waktu saya merasa dirugikan dalam bentuk apapun, saya berhak membatalkan persetujuan ini. Saya percaya apa yang akan saya informasikan akan dijaga kerahasiaannya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dengan tanpa tekanan dari pihak manapun.

Medan, 21 Mei 2025

(Nama responden)