

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Responden

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 24 Februari 2026. Penelitian ini melibatkan dari mahasiswa Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis Semester 8 Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa plasma sitrat, yang diperoleh melalui prosedur pengambilan darah vena. Karakteristik sampel pasien berdasarkan pada tabel 4.1 berdasarkan jumlah subjek, jenis kelamin, usia, semester, dan jurusan.

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden

Karakteristik	Kategori	Jumlah (n)
Jumlah Subjek	Total Responden	14
Jenis Kelamin	Laki-laki	3
	Perempuan	11
Rentang Umur (Tahun)	22	4
	23	4
	24	3
	25	1
	28	1
	32	1

Sumber: Data Penelitian Februari 2026

Berdasarkan Tabel 4.1 diketahui bahwa jumlah subjek dalam penelitian ini sebanyak 14 responden. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 11 orang, sedangkan responden laki-laki sebanyak 3 orang. Hal ini menunjukkan bahwa responden perempuan lebih

mendominasi dibandingkan responden laki-laki pada penelitian ini. Karakteristik responden berdasarkan rentang umur menunjukkan bahwa usia termuda responden adalah 22 tahun dan usia tertua adalah 32 tahun. Mayoritas responden berada pada rentang usia 22–24 tahun. Seluruh responden berasal dari semester 8 jurusan Teknologi Laboratorium Medis kelas RPL, sampel dilakukan pemeriksaan nilai *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) Terhadap Sampel Hemolisis pada Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Peneliti telah memberi naskah Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP) kepada responden. Setelah responden memahami dan menyetujui lembar penjelasan sebelum persetujuan dan meminta izin untuk mengisi lembar persetujuan (*Informed consent*) dilakukan pengambilan plasma darah vena sebanyak 9 ml dengan menggunakan *vaccum vacutainer*. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil sampel darah vena seorang responden kemudian dimasukkan dalam tiga tabung natrium sitrat. Ketiga tabung sitrat tersebut diberi perbedaan perlakuan. Tabung pertama sebagai kontrol sehingga tidak diberi perlakuan atau darah sitrat segera diperiksa dengan cara disentrifugasi pada kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit kemudian plasma sitrat dipisahkan. Sedangkan, tabung kedua dan ketiga sebagai kelompok perlakuan sehingga diberi perlakuan dengan cara melakukan rekayasa hemolisis ringan dan hemolisis sedang sebelum disentrifugasi pada kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit kemudian plasma

sitrat dipisahkan. Masing-masing plasma sitrat dari ketiga sampel diukur nilai *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT).

2. Gambaran Umum Penelitian

Penelitian dengan judul “Analisis Nilai *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) Terhadap Sampel pada Mahasiswa Poltekkes Kemenkes Yogyakarta” telah mendapatkan persetujuan dari komisi etik penelitian kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta dengan nomor No.DP.04.03/e-KEPK.1/155/2026 tertanggal 09 Februari 2026. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-April 2026 di Laboratorium Hematologi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Dalam penelitian ini, diperoleh sebanyak 42 data dari tiga kelompok perlakuan, yaitu plasma sitrat normal, plasma sitrat hemolisis ringan dan plasma sitrat hemolisis sedang dilakukan pemeriksaan nilai APTT.

3. Hasil Penelitian

a. Analisis Deskriptif

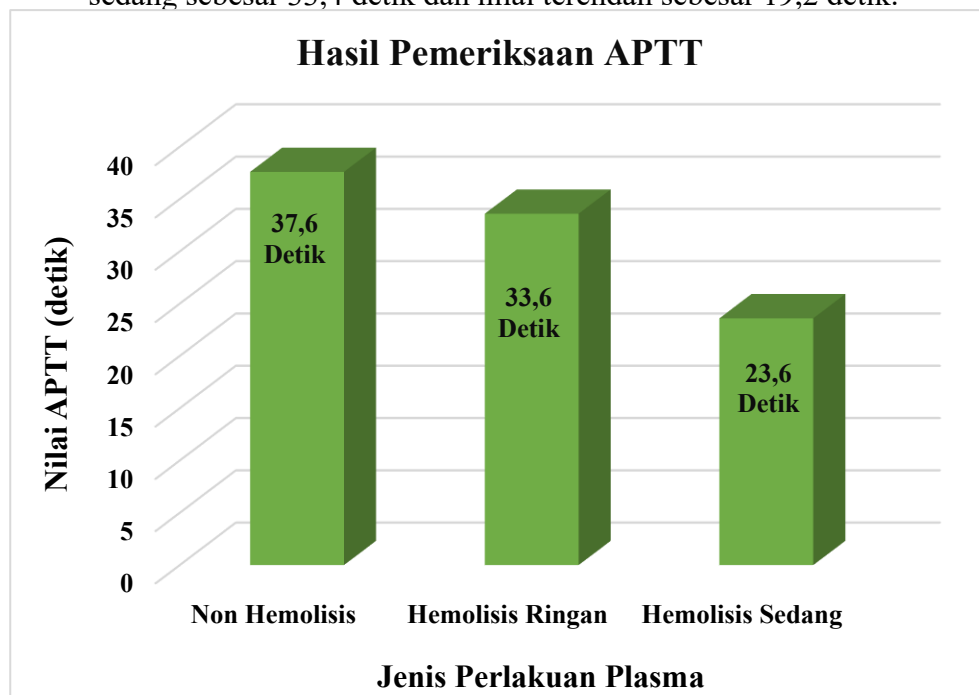
Karakteristik sampel yang menjadi sasaran penelitian ini telah disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan distribusi nilai *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) pada masing-masing kelompok perlakuan sampel, meliputi nilai rerata (mean), nilai minimum dan maksimum, dan standar deviasi. Hasil pemeriksaan disajikan dalam bentuk tabel deskriptif berikut:

Tabel 4. 2 Hasil Nilai *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT)

Perlakuan sampel	Jumlah Data	Nilai Terendah (detik)	Nilai Tertinggi (detik)	Rata-rata (detik)	Standar Deviasi (SD)
Non Hemolisis	14	33,8	39,9	37,6	2,8
Hemolisis Ringan	14	26,7	39,8	33,6	3,4
Hemolisis Sedang	14	19,2	33,4	23,6	3,5

(Sumber : Data Primer diolah,Tahun 2026)

Berdasarkan tabel 4.1 nilai APTT tertinggi pada darah sitrat non hemolisis 33,8 detik dan nilai terendah 39,9 detik. Nilai APTT tertinggi pada darah plasma sitrat yang hemolisis ringan 39,8 detik dan nilai terendah 26,7 sedangkan nilai APTT pada darah plasma sitrat hemolisis sedang sebesar 33,4 detik dan nilai terendah sebesar 19,2 detik.



Gambar 4. 1 Diagram Batang Hasil Pemeriksaan APTT pada sampel Non Hemolisis, Hemolisis Ringan, dan Hemolisis Sedang

Berdasarkan hasil penelitian pada gambar diperoleh rata-rata plasma sitrat non hemolisis, rerata nilai APTT tercatat sebesar 37,6 detik, yang merupakan nilai tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pada kelompok perlakuan ringan, rerata nilai APTT mengalami penurunan menjadi 33,6 detik. Sementara itu, pada perlakuan sedang, nilai rerata APTT semakin menurun hingga mencapai 23,6 detik, yang merupakan nilai terendah. Pemeriksaan nilai APTT pada plasma sitrat non hemolisis, hemolisis ringan dan hemolisis sedang memperoleh hasil ada perbedaan dengan selisih rerata yaitu plasma sitrat non hemolisis dengan hemolisis ringan 4 detik dan plasma sitrat non hemolisis dengan hemolisis sedang yaitu 14 detik.

b. Analisis Statistik

Data nilai APTT yang telah dianalisis secara deskriptif kemudian diuji secara statistik untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *Activated partial Thromboplastin Time* (APTT) pada sampel hemolisis ringan dan hemolisis sedang. Analisis dilakukan dengan bantuan software SPSS (*Statistical Program for Social Sciences*). Dengan ketentuan bahwa nilai signifikan yaitu apabila nilai $p \geq 0,05$ maka data dikatakan berdistribusi normal dan apabila nilai $p < 0,05$ maka data dikatakan tidak berdistribusi normal.

Tabel 4. 3 Hasil Uji Normalitas Shapiro-wilk Nilai PT pada Plasma Sitrat Non Hemolisis, Hemolisis Ringan, Hemolisis Sedang

Kelompok Perlakuan	α	p	Hasil
Plasma Sitrat Non Hemolisis	0,05	0,213	Berdistribusi Normal
Plasma Sitrat Hemolisis Ringan	0,05	0,999	Berdistribusi Normal
Plasma Sitrat Hemolisis Sedang	0,05	0,118	Berdistribusi Normal

(Sumber : Data Primer diolah, Tahun 2026)

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan hasil uji normalitas dengan menggunakan uji normalitas *Shapiro-wilk* dengan ketentuan apabila nilai ($p \geq 0,05$) maka data berdistribusi normal dan jika nilai ($p < 0,05$) maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas pada seluruh kelompok perlakuan terdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas dan diperoleh data yang berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan pengujian statistik T-test Berpasangan dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Hasil Uji T-test Berpasangan Nilai APTT pada Plasma Sitrat Non Hemolisis, Hemolisis Ringan dan Hemolisis Sedang

Paired Samples Test							
Paired Differences							
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference		t	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Nilai APTT Non Hemolisis - Nilai APTT Hemolisis Ringan	3.9571	2.7109	.7245	2.3919 5.5223		5.462	13. .000
Pair 2 Nilai APTT Non Hemolisis - Nilai APTT Hemolisis Sedang	13.9714	3.4298	.9167	11.9911 15.9518		15.242	13. .000

(Sumber : Data Primer diolah, Tahun 2026)

Berdasarkan tabel 4.3 uji *Paired Sample T-test* memiliki ketentuan jika nilai signifikansi (*2-tailed*) atau ($p \geq 0,05$) maka kedua data dinyatakan tidak ada perbedaan dan jika ($p < 0,05$), maka kedua data terdapat perbedaan. Hasil uji *Paired Sample T-test* didapatkan hasil nilai signifikan (*2-tailed*) sebesar 0,000 sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna yang signifikan secara statistik antara sampel non hemolisis dengan sampel hemolisis ringan dan hemolisis sedang.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata *Activated Partial Thromboplastin Time* (APTT) pada sampel non hemolisis lebih tinggi dibandingkan dengan sampel hemolisis ringan dan hemolisis sedang. Penurunan nilai APTT seiring meningkatnya derajat hemolisis mengindikasikan adanya pengaruh signifikan hemolisis terhadap hasil pemeriksaan koagulasi. Secara fisiologis, APTT mengukur jalur intrinsik dan jalur bersama dalam sistem koagulasi, sehingga setiap faktor yang memicu aktivasi koagulasi secara *in vitro* dapat menyebabkan pemendekan waktu pembekuan. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Hernaningsih & Akualing (2017) yang menyatakan bahwa hemolisis menyebabkan pemendekan APTT secara bermakna, terutama pada derajat hemolisis yang lebih tinggi.

Secara mekanisme, hemolisis menyebabkan pecahnya eritrosit yang mengakibatkan pelepasan komponen intraseluler seperti hemoglobin, fosfolipid membran, dan enzim ke dalam plasma. Fosfolipid yang dilepaskan berperan

sebagai aktivator koagulasi karena dapat mempercepat pembentukan kompleks koagulasi, khususnya pada jalur intrinsik. Hal ini menyebabkan aktivasi faktor pembekuan menjadi lebih cepat sehingga waktu APTT menjadi lebih pendek. Menurut Lippi & Plebani (2020), hemolisis merupakan salah satu interferensi utama pada pemeriksaan koagulasi karena dapat memicu aktivasi koagulasi secara artifisial melalui pelepasan fosfolipid dan mediator prokoagulan lainnya.

Selain itu, hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya tren penurunan APTT dari hemolisis ringan ke hemolisis sedang. Hal ini menunjukkan bahwa derajat hemolisis memiliki hubungan linier terhadap perubahan nilai APTT. Semakin tinggi kadar hemoglobin bebas dalam plasma (*hemolysis index*), maka semakin besar potensi interferensi terhadap hasil pemeriksaan. Penelitian oleh (Pan *et al.*, 2021) menyatakan bahwa APTT merupakan parameter koagulasi yang paling sensitif terhadap hemolisis dibandingkan parameter lainnya, bahkan dapat melampaui batas variasi biologis yang dapat diterima secara klinis.

Dari sisi metode pemeriksaan, penggunaan alat berbasis foto-optik dalam penelitian ini juga berkontribusi terhadap hasil yang diperoleh. Metode foto-optik bekerja dengan mendeteksi perubahan absorbansi cahaya selama proses pembekuan darah. Pada sampel hemolisis, adanya hemoglobin bebas dalam plasma meningkatkan absorbansi cahaya sehingga dapat mengganggu pembacaan alat dan menghasilkan bias hasil pemeriksaan. Hal ini didukung oleh penelitian Ramadhani & Notopuro (2021) yang menyatakan bahwa

hemolisis dapat menyebabkan gangguan signifikan pada metode foto-optik karena interferensi optik dari hemoglobin bebas.

Hasil uji statistik menggunakan uji *Wilcoxon* menunjukkan nilai $p < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara nilai APTT pada sampel non hemolisis, hemolisis ringan, dan hemolisis sedang. Hal ini memperkuat bahwa hemolisis bukan hanya memberikan perubahan secara deskriptif, tetapi juga signifikan secara statistik. Temuan ini konsisten dengan penelitian (Arora, Kolte dan Js, 2014) yang melaporkan bahwa hemolisis memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai APTT dan PT, dengan kecenderungan pemendekan waktu pembekuan pada sampel hemolisis.

Dari perspektif pra-analitik, hasil penelitian ini juga menegaskan bahwa hemolisis merupakan salah satu sumber kesalahan terbesar dalam pemeriksaan laboratorium, khususnya pada tahap pra-analitik. Kesalahan dalam teknik flebotomi, pengolahan sampel, maupun transportasi dapat menyebabkan hemolisis *in vitro* yang berdampak langsung pada validitas hasil. Menurut (Lippi, Cervellin dan Mattiuzzi, 2013), sekitar 60–70% kesalahan laboratorium terjadi pada tahap pra-analitik, dan hemolisis merupakan penyebab utama penolakan spesimen di laboratorium klinik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hernaningsih dan Akualing, 2017) memaparkan mengenai pengaruh hemolisis terhadap pemeriksaan koagulasi khususnya nilai APTT menggunakan metode foto-optik. Penelitian tersebut menggunakan 30 sampel plasma sitrat non hemolisis yang kemudian dibuat hemolisis secara mekanik menjadi hemolisis ringan–sedang dan hemolisis

berat. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pengukuran APTT menunjukkan bahwa derajat hemolisis berkorelasi dengan perbedaan nilai APTT. Hernaningsih dan Akualing menjelaskan bahwa nilai APTT mengalami pemendekan secara bermakna pada sampel hemolisis dibandingkan dengan sampel non hemolisis. Rerata nilai APTT pada sampel non hemolisis sebesar $28,44 \pm 2,54$ detik, kemudian menurun menjadi $26,76 \pm 2,38$ detik pada hemolisis ringan dan $25,90 \pm 2,34$ detik pada hemolisis berat. Uji *repeated measures* ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara non hemolisis dengan hemolisis ringan ($p=0,000$), non hemolisis dengan hemolisis berat ($p=0,000$), serta hemolisis ringan dengan hemolisis berat ($p=0,003$). Penelitian tersebut juga menunjukkan adanya korelasi signifikan antara peningkatan kadar hemoglobin bebas plasma dengan pemendekan nilai APTT ($R=0,245$; $p=0,02$).

Selaras dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Pan *et al.*, 2021) juga melakukan studi serupa dan mendapatkan hasil yang sejalan, pengaruh hemolisis terhadap pemeriksaan koagulasi khususnya *activated partial thromboplastin time* (APTT). Penelitian tersebut menggunakan 216 sampel darah vena tanpa hemolisis yang kemudian dibuat hemolisis buatan dengan tiga derajat berbeda, yaitu hemolisis ringan (1+), sedang (2+), dan berat (3+) menggunakan penambahan hemoglobin bebas plasma sebesar 0,1 g/dL, 0,2 g/dL, dan 0,4 g/dL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan derajat hemolisis berhubungan dengan penurunan nilai APTT secara bermakna. Analisis *Spearman* menunjukkan terdapat korelasi signifikan antara

peningkatan hemoglobin bebas plasma dengan penurunan nilai APTT ($p < 0,001$). Secara klinis, penurunan nilai APTT akibat hemolisis dapat memberikan interpretasi klinis yang salah sehingga tidak menggambarkan kondisi pasien yang sebenarnya.

Interpretasi yang keliru ini berpotensi menyebabkan kesalahan dalam diagnosis, misalnya pada evaluasi gangguan koagulasi, serta dapat memengaruhi pengambilan keputusan klinis oleh dokter, seperti penentuan terapi antikoagulan. Oleh karena itu, pedoman dari *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2022) menyarankan agar sampel hemolisis tidak digunakan dalam pemeriksaan koagulasi karena berisiko menghasilkan hasil yang tidak akurat dan menyesatkan secara klinis.

Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan yang dapat mempengaruhi hasil penelitian, yaitu proses pembuatan sampel hemolisis dilakukan secara rekayasa atau manual sehingga tingkat hemolisis yang dihasilkan belum menggambarkan sepenuhnya kondisi hemolisis yang terjadi secara alami pada pasien di laboratorium klinik. Selain itu, proses homogenisasi sampel dan perlakuan mekanik saat rekayasa sampel hemolisis dapat menyebabkan variasi tingkat kerusakan eritrosit pada setiap sampel.