

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian dengan judul “Perbedaan Kadar Albumin menggunakan Rapid Serum Tube (RST) dan Serum Separator Tube (SST) pada Penderita Diabetes Melitus” telah mendapat persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Poltekkes Yogyakarta Nomor No.DP.04.03/e-KEPK.1/122/2025. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan 14-24 April tahun 2025 di Laboratorium Kimia Klinik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Yogyakarta. Sampel serum penelitian diperoleh dari 30 responden Prolanis Puskesmas Mantrijeron, Yoyakarta. Yang terdiri dari 20 orang berjenis kelamin perempuan dan 10 orang berjenis kelamin laki-laki dengan rentang usia antara 43 – 83 tahun.

Pengisian *Informed Conccent* oleh responden dilakukan sebelum penelitian disertai dengan penjelasan tentang parameter yang akan dilakukan pemeriksaan dan tata cara pengambilan darah vena pada pasien. Wawancara dilakukan sebelum pengambilan darah vena. Pengambilan darah pada responden dilakukan oleh petugas laboratorium Puskesmas Mantrijeron selama 4 hari. Darah diambil sebanyak 8 ml menggunakan 2 jenis tabung vakutainer, tabung *Rapid Serum Tube* (RST) sebanyak 5 ml dan tabung *Serum Separator Tube* (SST) sebanyak 3 ml. Darah disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Serum dipindahkan ke *cup* serum dan disimpan di dalam

freezer di Laboratorium Kimia Klinik. Sampel yang digunakan berupa serum normal, tidak hemolisis, tidak lipemik dan tidak ikterik.

Tabel 5. Distribusi Serum Berdasarkan Usia (Permenkes No. 25 Tahun 2016)

Karakteristik Usia dalam Tahun	Frekuensi		Prosentase (%)
	Laki-laki	Perempuan	
Usia 19-44	0	2	6,67%
Usia 45-59	2	8	33,33%
Usia 60 ke atas	8	10	60%
Total	30		100%

Sumber: Data Primer Terolah, 2025

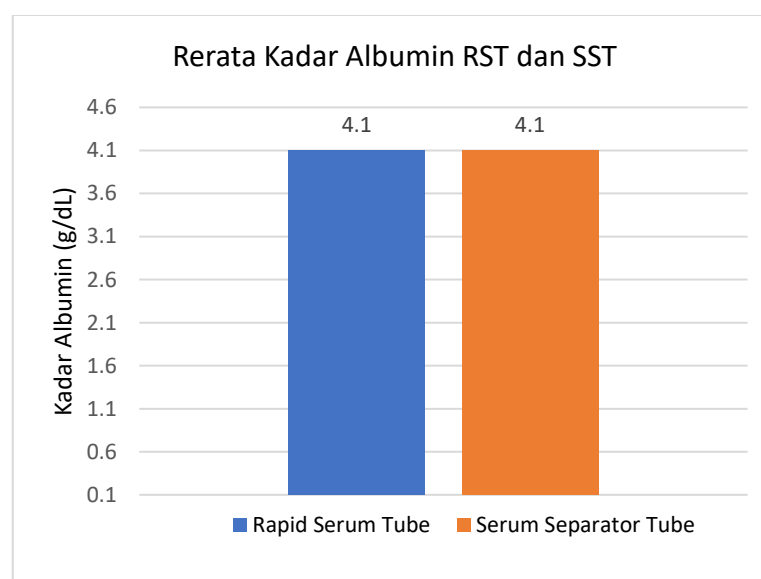
Penelitian diawali dengan melakukan pemeriksaan serum kontrol *Glory Diagnostic* yang menunjukkan nilai normal pada pemeriksaan bahan kontrol. Pemeriksaan ini bertujuan untuk memantau ketepatan hasil suatu pemeriksaan. Nilai normal bahan kontrol *Glory Diagnostic* memiliki range untuk kadar albumin yaitu 2,89 – 4,62 g/dL. Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan kadar albumin serum pasien diabetes menggunakan tabung RST dan SST sebanyak 60 data kemudian dilakukan analisis secara deskriptif. hasil pemeriksaan kadar albumin ditunjukkan pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Kadar Albumin

	Hasil Pemeriksaan Kadar Albumin (g/dL)	
	<i>Rapid Serum Tube</i>	<i>Serum Separator Tube</i>
Jumlah Data	30	30
Hasil Terendah	3,2	3,3
Hasil Tertinggi	5,4	5,3
Standar Deviasi	0,56	0,57
CV	13,93	14,28
Rata-Rata	4,1 g/dL	4,1 g/dL

Sumber: Data Primer Terolah, 2025

Analisis deskriptif dari data tabel 6 menunjukkan hasil terendah tabung RST adalah 3,2 g/dL dan tabung SST 3,3 g/dL. Sedangkan hasil tertinggi pada tabung RST adalah 5,4 g/dL dan tabung SST 5,3 g/dL. Rata-rata hasil kadar albumin pada tabung RST dan pada tabung SST adalah 4,1 g/dL. Rerata dari keduanya kemudian dibuat dalam bentuk diagram batang pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata Hasil Kadar Albumin

Gambar di atas menunjukkan rerata hasil pemeriksaan kadar albumin pada serum yang menggunakan tabung *Rapid Serum Tube* dan *Serum Separator Tube*. Rerata kadar albumin pada serum yang menggunakan tabung RST menunjukkan hasil yang sama dengan rata-rata kadar albumin pada tabung SST yaitu 4,1 g/dL. Data kemudian dilakukan analisis statistik sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Statistik

No.	Uji Statistik	α	Signifikan		Interpretasi
			Menggunakan RST	Menggunakan SST	
1	<i>Shapiro-Wilk</i>	<0,05	.230	.076	Data Berdistribusi Normal
2	Uji Homogenitas Data	<0,05		0,884	Data Homogen
3	<i>Independent sample T Test</i>	<0,05		0,965	Tidak Ada Perbedaan Signifikan

Sumber: Data Primer Terolah, 2025

Tabel 7 menunjukkan hasil uji normalitas data *Shapiro-Wilk* kadar albumin pada penderita diabetes menggunakan tabung *Rapid Serum Tube* dan *Serum Separator Tube* berdistribusi normal. Nilai *Sig* lebih besar dari nilai α (0,05). Berdasarkan uji normalitas data tersebut maka dapat disimpulkan bahwa kedua data berdistribusi normal, maka dilakukan Uji t Dua Sampel Independen (*Independent Samples t Test*) untuk menentukan apakah hipotesis diterima atau tidak. Hasil uji *Independent Samples t Test* menunjukkan nilai *Sig* lebih besar dari nilai α (0,05), maka dapat disimpulkan hasil pemeriksaan kadar albumin menggunakan tabung *Rapid Serum Tube* sama dengan hasil pemeriksaan kadar albumin menggunakan *Serum Separator Tube*.

Tabel 8. Hasil Analisis Confidence Interval

Mean Difference	95% Confidence Interval (CI)		Selisih CI 95%	Mean Difference (%)	95% Confidence Interval (CI) (%)	
	lower	upper			lower	upper
0,006	-0,294	0,307	0,013	0,17%	-7,35%	7,68%

Sumber: Data Primer Terolah, 2025

Data pada tabel 8 diperoleh hasil selisih kadar albumin menggunakan tabung *Rapid Serum Tube* dan *Serum Separator Tube* pada *Mean Difference* yaitu 0.006, Hasil nilai *Confidence Interval* (CI) didapatkan nilai *Upper* 0.307 dan *Lower* -0.294 untuk menentukan apakah perbedaan yang terjadi dari hasil penelitian bermakna klinis sesuai dengan CLIA (*Clinical Laboratory Improvement Amendments*).

B. Pembahasan

Albumin adalah protein terbanyak dalam serum. Lebih dari separuh dari protein serum adalah albumin. Albumin serum adalah suatu protein monomer, artinya protein yang terdiri atas satu rantai polipeptida saja (Purba dkk, 2020). Metode pemeriksaan kadar albumin pada penelitian ini menggunakan *semi-automatic dye-binding bromcresol green* (BCG). Prinsip pemeriksaan *bromcresol green* adalah dengan adanya ikatan *anionic dye* dan protein albumin pada pH asam yang menghasilkan perubahan warna dari kuning ke hijau, intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi albumin pada sampel yang diukur secara fotometri pada panjang gelombang 630 nm (Ilmiah dkk., 2018). Pemeriksaan kontrol kualitas menggunakan serum kontrol normal menunjukkan hasil yang berada dalam rentang yang ditetapkan, yakni sebesar 3,9 g/dL.

Data pada penelitian ini diperoleh kadar albumin pada sampel serum yang menggunakan *Rapid Serum Tube* (RST) dan *Serum Separator Tube* (SST)

pada penderita diabetes melitus menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan. Analisis deskriptif menunjukkan rata-rata hasil kadar albumin pada serum tabung RST dan SST adalah 4,1 g/dL.

Penentuan kesimpulan hasil penelitian ini didasarkan pada analisis uji statistik. Analisis statistik dilakukan dengan uji normalitas terhadap kedua data dan didapatkan hasil uji berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji parametrik dengan uji *Independent Samples t Test* yang menunjukkan nilai sig 0,965 ($p \geq 0,05$) sehingga dapat dinyatakan bahwa hipotesis H_0 diterima yang berarti tidak adanya perbedaan pada kadar albumin serum yang menggunakan tabung RST dan SST.

Data hasil statistik uji *Independent Samples t Test* menunjukkan bahwa hasil *mean different* baik karena selisih delta tidak besar. evaluasi terhadap Total Error Allowable (TEa) mengacu pada ketentuan *Clinical Laboratory Improvement Amendments* (CLIA) tahun 2025 yang menetapkan batas toleransi TEa untuk albumin sebesar $\pm 8\%$. Berdasarkan nilai presentase TEa pada uji parametrik didapatkan *mean different* sebesar 0,17%, nilai *Confidence Interval* (CI 95%) *lower* sebesar -7,35% dan *upper* sebesar 7,68%. Nilai TEa dari penelitian ini berada di bawah nilai TEa yang sudah ditetapkan oleh CLIA. Sehingga dapat disimpulkan perbedaan hasil sampel dapat diterima dan tidak bermakna secara klinis.

Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Ng dan Yeo (2013) dengan judul "*Thrombin-Accelerated Quick Clotting Serum Tubes: An*

Evaluation with 22 Common Biochemical Analytes". Penelitian ini menguji kinerja tabung RST dan SST pada 22 analit yang berbeda, salah satunya yaitu parameter albumin. Waktu pembekuan pada tabung RST lebih cepat dengan rata-rata waktu pembekuan 2,05 menit sedangkan pada tabung SST memerlukan waktu sekitar 15 menit. Pemeriksaan kadar albumin dilakukan dengan alat otomatis Beckman Coulter DxC 800, didapatkan hasil kadar albumin pada tabung SST adalah 3,8 g/dL dan pada tabung RST 3,9 g/dL.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ayala-Lopez dkk, (2021) dengan judul "*Comparative Evaluation of Blood Collection Tubes for Clinical Chemistry Analysis*" menyatakan bahwa hasil pemeriksaan kadar albumin serum yang dihasilkan oleh tabung RST sebanding dengan tabung SST, didapatkan bias positif pada kadar albumin -0,2%. kadar albumin serum yang diperiksa memiliki stabilitas hasil sampai dengan 7 hari disimpan pada suhu 2-8°C. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ada sedikit perbedaan antara tabung SST dan RST dalam pemeriksaan kadar albumin, kedua tabung ini dapat menghasilkan hasil yang konsisten dalam kondisi penyimpanan yang tepat.

Akurasi hasil pemeriksaan kadar albumin serum dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti persiapan pasien, pengambilan sampel, pengiriman sampel, proses pemisahan serum dan metode pemeriksaan yang digunakan (Riyani, 2013). Pemisahan serum yang dilakukan sebelum darah membeku dengan sempurna memiliki tingkat bercampurnya hemoglobin di dalam serum menjadi lebih besar karena proses sentrifus yang kurang tepat. Menurut Ilmiah dkk (2014) Hemoglobin dapat mengikat zat warna *bromocresol green* yang

digunakan dalam pemeriksaan kadar albumin. Interaksi ini dapat menghambat reaksi *bromcresol green* dengan albumin yang ada dalam serum sehingga dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar albumin. Penelitian yang dilakukan oleh Riviana dkk (2019) menunjukkan semakin tinggi kadar hemoglobin dalam serum, semakin tinggi juga penurunan hasil pemeriksaan kadar albumin.

Penggunaan metode *semi automatic dye-binding bromcresol green* (BCG) bisa berkontribusi pada perbedaan kecil dalam hasil yang diperoleh dari kedua jenis tabung. Proses pengukuran fotometri sangat tergantung pada kondisi pengukuran, seperti ketepatan instrumen dan konsistensi dalam pengolahan sampel. Perbedaan pengolahan sampel dapat menghasilkan perbedaan dalam intensitas warna yang terbentuk selama pengukuran, yang dapat mempengaruhi hasil akhir pemeriksaan.

Tabung vakutainer dengan penghalang atau gel seperti *Rapid Serum Tube* (RST) dan *Serum Separator Tube* (SST) semakin populer digunakan karena gel pemisah pada permukaan tabung dapat mencegah pencampuran antara sel darah merah dan serum. Tabung *Rapid Serum Tube* yang mengandung bekuan trombin sebagai faktor koagulasi mengubah protein pembekuan fibrinogen membentuk benang-benang fibrin untuk mempercepat pembekuan darah. Keuntungan penggunaan tabung RST meliputi penghematan waktu preparasi sampel sehingga pengukuran kadar albumin dapat diperoleh lebih cepat, selain itu trombin yang terdapat dalam tabung RST tidak berpengaruh terhadap kestabilan kadar albumin seperti yang telah didapatkan pada uji statistik yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang

signifikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tabung RST dapat menjadi alternatif tabung penampung darah pada pemeriksaan *cito* yang membutuhkan waktu *Turn Around Time* laboratorium yang lebih cepat.

Keterbatasan penelitian ini adalah penggunaan tabung *Rapid Serum Tube* menelan biaya yang lebih besar dibandingkan tabung konvensional, serta keterbatasan produk tabung RST di Indonesia yang masih sedikit sehingga peneliti hanya dapat menggunakan tabung yang telah kadaluwarsa. Selain itu pada saat pengambilan sampel di puskesmas mantrijeron, peneliti tidak dapat menghitung waktu pembekuan darah pada tabung untuk mengukur *Turn Around Time* (TAT) laboratorium karena dapat mengganggu jalannya pelayanan di puskesmas.