

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dengan judul “Perbedaan Kadar Kreatinin Darah Pada Tabung *Lithium Heparin* yang Segera Disentrifugasi Dan Ditunda Selama 3 Jam” telah dilakukan pada bulan Maret 2025 di Laboratorium Kimia Klinik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan 30 responden dari mahasiswa Poltekkes Kemenkes Yogyakarta jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang terdiri dari 3 orang berjenis kelamin laki-laki dan 27 orang berjenis kelamin perempuan.

Sebelum dilakukan pengambilan darah, responden diberi penjelasan mengenai hal hal yang akan dilakukan. Setelah semua kriteria inklusi didapatkan, responden diberikan *informed consent* dan dilakukan pengambilan darah vena sebanyak 6 ml menggunakan tabung vakum tutup hijau. Darah kemudian dilakukan dua perlakuan yaitu perlakuan pertama disentrifus segera selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Perlakuan kedua dilakukan penundaan sentrifus selama 3 jam selanjutnya disentrifus selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Plasma yang terbentuk segera dipisahkan dari endapan kedalam cup serum dan diberi label kemudian dilakukan pemeriksaan kreatinin.

Pemeriksaan kadar kreatinin menggunakan reagen dengan kondisi baru dan tidak dalam keadaan kadaluarsa. Reagensia yang digunakan adalah

reagen kreatinin DiaSys dengan metode pemeriksaan metode *Jaffe*. Reagen disimpan didalam kulkas agar stabil. Spektrofotometer yang digunakan sudah terkalibrasi. Kadar kreatinin diukur dengan fotometrik menggunakan spektrofotometer dengan Panjang gelombang 492 nm.

2. Hasil Penelitian

Hasil penelitian berupa data primer yaitu kadar kreatinin pada sampel darah tabung *lithium heparin* yang segera disentrifugasi dan sampel darah pada tabung *lithium heparin* yang ditunda sentrifugasi selama 3 jam. Dari hasil penelitian dilakukan analisis deskriptif dalam bentuk tabel. Hasil pemeriksaan kadar kreatinin pada tabung *lithium heparin* yang dilakukan pemeriksaan segera sentrifugasi dan ditunda sentrifugasi 3 jam dapat dilihat pada lampiran 5.

Data menunjukkan bahwa kadar kreatinin yang mengalami penundaan sentrifugasi 3 jam cenderung lebih rendah dibandingkan sampel yang segera dilakukan sentrifugasi. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Deskriptif

Waktu pemeriksaan	Jumlah responden	Rata rata (mg/dL)	Nilai tertinggi (mg/dL)	Nilai terendah (mg/dL)	Standar Deviasi
Segera Sentrifugasi	30	1,1	1,5	0,8	0,1984
Ditunda 3 jam	30	1,0	1,2	0,7	0,1512

Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui rerata kadar kreatinin pada sampel yang segera disentrifugasi sebesar 1,1 mg/dL, sedangkan pada sampel yang mengalami penundaan sentrifugasi 3 jam sebesar 1,0 mg/dL. Analisis statistik dilakukan menggunakan program SPSS 25.0 *for windows* untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penundaan setrifugasi terhadap kadar kreatinin. Data yang diperoleh merupakan data primer dan berskala rasio sehingga sebelum dilakukan analisis statistik perlu dilakukan uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro Wilk*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Prinsip pengujian normalitas apabila $p > 0,05$ maka data terdistribusi normal, dan apabila $p < 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal. Karena data terdistribusi normal, maka dilakukan uji analisis selanjutnya yaitu uji *Paired Sampel T-test*. Uji perbandingan ini bertujuan untuk membandingkan apakah ada perbedaan yang signifikan antara kadar kreatinin dengan dua perlakuan yang berbeda. Prinsip dari pengujian ini adalah apabila $p > 0,05$ maka H_0 diterima artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sampel yang diberikan perlakuan yang berbeda, sedangkan apabila $p < 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga ada perbedaan yang signifikan antara sampel yang diberikan perlakuan yang berbeda. Hasil analisis statistik dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis Statistik

Uji Statistik	Perlakuan	a	P	Kesimpulan
Uji distribusi data	Segera	0,05	0,076	Data berdistribusi normal
	Ditunda 3 jam	0,05	0,137	Data berdistribusi normal
<i>Paired Sampel T-Test</i>		0,05	0,015	Ada perbedaan yang signifikan

Hasil uji normalitas pada tabel 3 menunjukkan hasil kreatinin pada sampel yang segera disentrifugasi diperoleh sebesar 0,076 ($p > 0,05$) dan kadar kreatinin pada sampel yang ditunda sentrifugasi selama 3 jam diperoleh sebesar 0,137 ($p > 0,05$) yang berarti data hasil penelitian berdistribusi normal.

Hasil uji *Paired Sampel T-Test* pada tabel 3 menunjukan nilai signifikan antara sampel yang segera disentrifugasi dan sampel dengan penundaan sentrifugasi selama 3 jam sebesar 0,015 ($p < 0,05$), maka H_0 ditolak yaitu ada perbedaan yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan kreatinin pada sampel yang segera disentrifugasi dengan hasil pemeriksaan kreatinin pada sampel yang ditunda sentrifugasi selama 3 jam.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa kadar kreatinin pada sampel darah pada tabung *lithium heparin* yang mengalami penundaan sentrifugasi selama 3 jam menunjukkan hasil yang lebih rendah dibanding sampel yang segera disentrifugasi dengan rata-rata pada sampel yang segera disentrifugasi sebesar 1,1 mg/dL dan pada sampel yang mengalami penundaan 3 jam sebelum setrifugasi sebesar 1,0 mg/dL. Analisis statistik menggunakan uji *Paired Sampel T-Test* menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan kadar kreatinin pada sampel darah pada tabung *lithium heparin* yang segera disentrifugasi dengan hasil pemeriksaan kadar kreatinin pada sampel darah yang dilakukan penundaan sentrifugasi selama 3 jam. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa faktor. Salah satu faktor utama adalah degradasi enzimatis. Kreatinin dapat mengalami degradasi akibat aktivitas enzim kreatininase yang ada dalam darah (Avila dkk, 2025). Enzim ini dapat mengkatalisis pemecahan kreatinin menjadi komponen lain, terutama jika sampel dibiarkan pada suhu ruang dalam jangka waktu tertentu sebelum diproses lebih lanjut salah satu faktor utama yang dapat menyebabkan penurunan kadar kreatinin dalam sampel darah yang mengalami penundaan sebelum sentrifugasi adalah aktivitas enzimatis yang terjadi selama proses penyimpanan. Kreatinin merupakan produk metabolisme yang relatif stabil dalam darah, tetapi dalam kondisi tertentu, aktivitas enzim dalam plasma atau serum dapat mempengaruhi kestabilannya (Putra dkk, 2021). Enzim kreatininase, meskipun tidak umum ditemukan dalam darah, dapat muncul akibat

kontaminasi atau aktivitas mikroorganisme yang mungkin terdapat dalam sampel yang tidak segera diproses. Selain itu, beberapa enzim lain seperti oksidase dan peroksidase yang terdapat dalam darah juga dapat berperan dalam reaksi biokimia yang memengaruhi kadar kreatinin (Verma dkk, 2021).

Faktor lain yang dapat menyebabkan penurunan kadar kreatinin adalah degradasi kreatinin akibat proses oksidatif selama penyimpanan (Agustin, 2023). Oksidasi dapat terjadi akibat paparan oksigen dalam darah yang belum dipisahkan dari sel darah merah dan plasma. Dalam kondisi penyimpanan yang tidak optimal, kreatinin dapat mengalami oksidasi menjadi produk sampingan yang lebih sulit terdeteksi oleh metode pengukuran standar, sehingga menyebabkan kadar kreatinin yang terukur menjadi lebih rendah dibandingkan dengan sampel yang segera disentrifugasi. Selain itu, penurunan kadar kreatinin juga dapat dipengaruhi oleh adsorpsi kreatinin ke permukaan tabung atau interaksi dengan antikoagulan lithium heparin yang digunakan dalam pengambilan sampel darah (Putra dkk, 2024).

Selain faktor enzimatik dan oksidatif, faktor pH dan stabilitas ion dalam sampel darah juga dapat berkontribusi terhadap perubahan kadar kreatinin. Darah manusia memiliki pH yang stabil dalam kisaran 7,35 - 7,45. Namun, dalam sampel darah yang dibiarkan tanpa pemisahan plasma atau serum selama beberapa jam, perubahan pH dapat terjadi akibat aktivitas metabolisme sel darah merah yang masih berlangsung (Mapiour dkk, 2023).

Sel darah merah dapat terus melakukan metabolisme anaerobik, yang menghasilkan asam laktat dan menyebabkan penurunan pH. Perubahan pH ini dapat mengganggu keseimbangan ion dalam plasma, yang pada akhirnya dapat memengaruhi kestabilan kreatinin dalam sampel darah (Giossa dkk, 2024). Selain itu, efek dari glikolisis yang terus berlangsung dalam sampel darah yang belum disentrifugasi juga dapat menyebabkan perubahan kadar kreatinin. Glikolisis merupakan proses metabolisme glukosa oleh sel darah merah yang menghasilkan energi dan produk sampingan tertentu, termasuk asam laktat (Sibinga, 2021). Dalam kondisi ini, perubahan konsentrasi ion hidrogen dan zat metabolik lainnya dapat mengganggu reaksi yang terjadi dalam sampel, termasuk reaksi yang berhubungan dengan kestabilan kreatinin. Selanjutnya, faktor absorpsi kreatinin oleh komponen darah tertentu juga perlu diperhatikan. Penundaan dalam proses sentrifugasi dapat menyebabkan kreatinin berinteraksi dengan protein plasma atau bahkan dengan permukaan tabung penyimpanan. Interaksi ini dapat menyebabkan sebagian kreatinin menempel pada dinding tabung atau berikatan dengan protein plasma dalam bentuk kompleks yang lebih sulit terdeteksi dalam metode pengukuran rutin (Hutabarat, 2023). Hal ini dapat mengarah pada hasil pengukuran kadar kreatinin yang lebih rendah dibandingkan dengan sampel yang segera diproses.

Proses degradasi enzimatik dan reaksi kimia lain dapat berlangsung lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi, sehingga memengaruhi kestabilan kreatinin. Oleh karena itu, pengendalian suhu dalam penyimpanan sampel

sangat penting untuk meminimalkan perubahan kadar kreatinin akibat reaksi metabolik yang terus berlangsung (Pahwa dkk, 2021).

Hasil dari penelitian ini sama dengan Suryanata dkk (2020) dengan judul “Evaluasi Pemeriksaan Kreatinin dengan Penundaan 12 Jam pada Pasien Diabetes Melitus”. Pada penelitian milik Suryanata ini terdapat perbedaan kadar kreatinin yang dilakukan pemeriksaan segera dan ditunda 12 jam dengan hasil penundaan lebih rendah daripada yang dilakukan segera pemeriksaan dengan hasil didapatkan rata rata segera pemeriksaan sebesar 0,9 mg/dL penundaan 12 jam sebesar 0,6 mg/dL.

Penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suprpto dkk (2024) dengan judul “Perbandingan Kadar Kreatinin Serum Segera Diperiksa, Ditunda Selama 8 Jam dan Ditunda 24 jam Pada Suhu Ruang” penelitian tersebut meneliti serum yang diberi 3 perlakuan yaitu segera diperiksa, ditunda 8 jam dan ditunda 24 jam pada suhu ruang didapatkan hasil tidak ada perbedaan dengan nilai $p = 0,728 (>0,05)$. Hasil yang berbeda disebabkan karena sampel dan lama penundaan yang berbeda.

Untuk mengatasi perbedaan kadar kreatinin akibat penundaan sentrifugasi, beberapa langkah dapat dilakukan dalam prosedur laboratorium. Salah satu langkah penting adalah memastikan bahwa semua sampel diperiksa dalam waktu sesegera mungkin setelah pengambilan darah. Jika penundaan tidak dapat dihindari, penyimpanan sampel pada suhu rendah dapat membantu memperlambat proses degradasi enzimatik dan metabolisme seluler dalam darah. Selain itu, penggunaan bahan

tambahan atau stabilizer yang dapat mempertahankan integritas kreatinin dalam plasma juga dapat menjadi alternatif untuk menjaga kestabilan hasil pengukuran (Anandpara, 2021).

Kelemahan pada penelitian ini adalah penelitian menggunakan metode pemeriksaan yang sederhana (Jaffe) sehingga bisa terjadi gangguan yang signifikan dari senyawa - senyawa selain kreatinin yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian yang sama namun dengan menggunakan metode pemeriksaan enzimatik.