

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Penelitian

Penelitian yang berjudul “Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA Terhadap Indeks Eritrosit yang Segera Diperiksa dan Ditunda 2 Jam Pada Pasien Hemodialisis” menggunakan data primer yang diperoleh dari pemeriksaan yang dilaksanakan pada tanggal 14-15 Mei 2025 di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Sleman Yogyakarta.

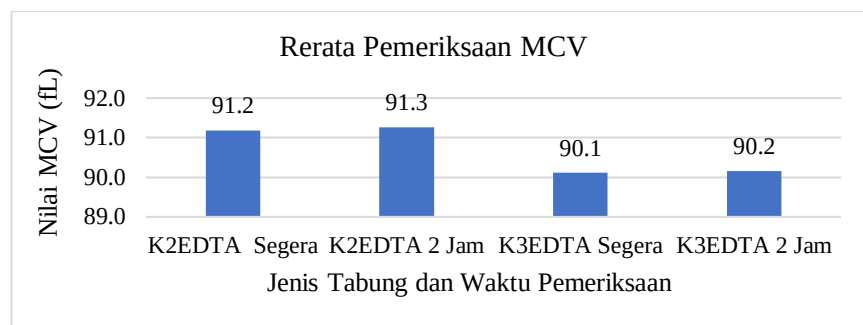
Penelitian dilakukan dengan menggunakan 6 sampel darah vena yang diambil dari pasien gagal ginjal yang menjalani terapi hemodialisis. Peneliti menyampaikan Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP), apabila responden menyetujui maka akan diminta untuk mengisi *informed consent* dan kuisioner. Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *non random sampling* dengan teknik *purposive sampling*.

Penelitian ini menggunakan sampel darah vena dengan volume 5 ml yang diambil menggunakan *sputit* lalu ditampung menggunakan tabung K₂EDTA dan K₃EDTA lalu dihomogenkan. Sampel diberi 2 perlakuan berbeda yaitu segera diperiksa dan ditunda selama 2 jam kemudian diperiksa indeks eritrositnya menggunakan *hematology analyzer* merk Sysmex XN-550 yang ada di Laboratorium Rumah Sakit Umum Daerah Sleman Yogyakarta.

2. Hasil Penelitian

a. Analisis Deskriptif

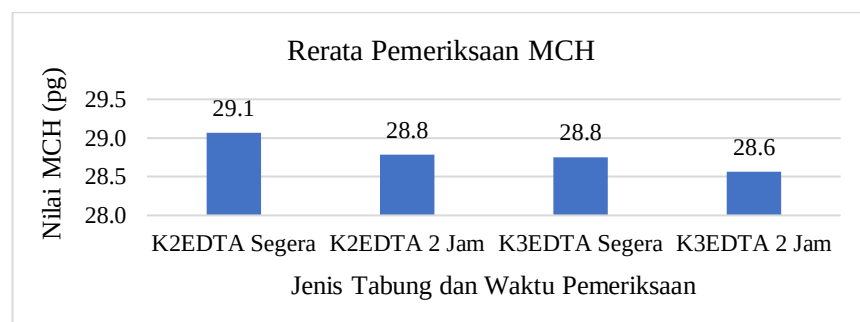
Data penelitian didapatkan berupa nilai indeks eritrosit yaitu MCV, MCH dan MCHC sampel darah K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda selama 2 jam. Hasil tersebut digambarkan sebagai berikut :



Gambar 6. Rerata Pemeriksaan MCV

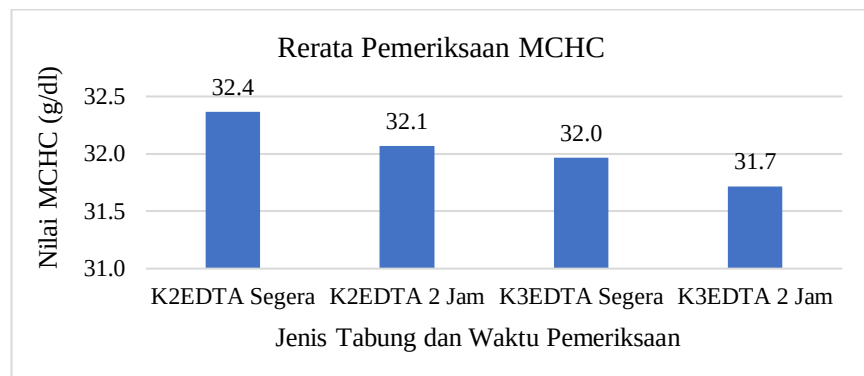
Berdasarkan gambar 6. Dapat diketahui perbedaan rerata hasil nilai MCV dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda selama 2 jam. Rerata hasil pemeriksaan nilai MCV yang segera diperiksa dengan antikoagulan K₃EDTA mengalami penurunan dibandingkan dengan antikoagulan K₂EDTA. Selisih rerata hasil pemeriksaan nilai MCV dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa mengalami penurunan yaitu sebesar 1,1 fL dengan persentase selisih rerata sebesar 1,2%. Rerata hasil pemeriksaan nilai MCV yang ditunda 2 jam dengan antikoagulan K₃EDTA mengalami penurunan dibandingkan dengan antikoagulan K₂EDTA. Selisih rerata hasil pemeriksaan nilai MCV

dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang ditunda 2 jam mengalami penurunan yaitu sebesar 1,1 fL dengan persentase selisih rerata sebesar 1,2%.



Gambar 7. Rerata Pemeriksaan MCH

Berdasarkan gambar 7. Dapat diketahui perbedaan rerata hasil nilai MCH dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda selama 2 jam. Rerata hasil pemeriksaan nilai MCH yang segera diperiksa dengan antikoagulan K₃EDTA mengalami penurunan dibandingkan dengan antikoagulan K₂EDTA. Selisih rerata hasil pemeriksaan nilai MCH dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa mengalami penurunan yaitu sebesar 0,3 pg dengan persentase selisih rerata sebesar 1,1%. Rerata hasil pemeriksaan nilai MCH yang ditunda 2 jam dengan antikoagulan K₃EDTA mengalami penurunan dibandingkan dengan antikoagulan K₂EDTA. Selisih rerata hasil pemeriksaan nilai MCH dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang ditunda 2 jam mengalami penurunan yaitu sebesar 0,2 pg dengan persentase selisih rerata sebesar 0,8%.



Gambar 8. Rerata Pemeriksaan MCHC

Berdasarkan gambar 8. Dapat diketahui perbedaan rerata hasil nilai MCH dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda selama 2 jam. Rerata hasil pemeriksaan nilai MCHC yang segera diperiksa dengan antikoagulan K₃EDTA mengalami penurunan dibandingkan dengan antikoagulan K₂EDTA. Selisih rerata hasil pemeriksaan nilai MCHC dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa mengalami penurunan yaitu sebesar 0,4 g/dl dengan persentase selisih rerata sebesar 1,2%. Rerata hasil pemeriksaan nilai MCHC yang ditunda 2 jam dengan antikoagulan K₃EDTA mengalami penurunan dibandingkan dengan antikoagulan K₂EDTA. Selisih rerata hasil pemeriksaan nilai MCHC dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang ditunda 2 jam mengalami penurunan yaitu sebesar 0,4 g/dl dengan persentase selisih rerata sebesar 1,1%.

b. Analisis Statistik

Data primer yang telah diperoleh dilakukan analisis statistik untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nilai indeks eritrosit

dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda selama 2 jam. Analisis data dilakukan dengan aplikasi statistik. Uji statistik yang digunakan yaitu uji normalitas data untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak.

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas data diketahui dengan melihat nilai signifikansi pada *Shapiro-Wilk*. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikan yaitu $p \geq 0.05$. Berikut merupakan tabel hasil uji normalitas data.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data *Shapiro-Wilk* MCV

Indeks Eritrosit	Tabung Antikoagulan	Nilai Sig	Hasil	Kesimpulan
MCV	K ₂ EDTA Segera	0.981	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal
	K ₂ EDTA 2 Jam	0.436	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal
	K ₃ EDTA Segera	0.932	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal
	K ₃ EDTA 2 Jam	0.946	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal

Berdasarkan tabel diperoleh bahwa nilai Sig. *Shapiro-Wilk* nilai MCV pada antikoagulan K₂EDTA yang segera diperiksa sebesar 0.981, K₂EDTA yang ditunda 2 jam sebesar 0.436, K₃EDTA yang segera diperiksa sebesar 0.932 dan K₃EDTA yang ditunda 2 jam sebesar 0.946 dimana data tersebut menunjukkan nilai signifikan $p \geq 0.05$ yang dinyatakan data

berdistribusi normal. Selanjutnya data dilakukan uji homogenitas.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data *Shapiro-Wilk* MCH

Indeks Eritrosit	Tabung Antikoagulan	Nilai Sig	Hasil	Kesimpulan
MCH	K ₂ EDTA Segera	0.947	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal
	K ₂ EDTA 2 Jam	0.940	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal
	K ₃ EDTA Segera	0.954	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal
	K ₃ EDTA 2 Jam	0.790	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal

Berdasarkan tabel diperoleh bahwa nilai Sig. *Shapiro-Wilk* nilai MCH pada antikoagulan K₂EDTA yang segera diperiksa sebesar 0.947, K₂EDTA yang ditunda 2 jam sebesar 0.940, K₃EDTA yang segera diperiksa sebesar 0.954 dan K₃EDTA yang ditunda 2 jam sebesar 0.790 dimana data tersebut menunjukkan nilai signifikan $p \geq 0.05$ yang dinyatakan data berdistribusi normal. Selanjutnya data dilakukan uji homogenitas.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data *Shapiro-Wilk* MCHC

Indeks Eritrosit	Tabung Antikoagulan	Nilai Sig	Hasil	Kesimpulan
MCHC	K ₂ EDTA Segera	0.526	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal
	K ₂ EDTA 2 Jam	0.902	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal
	K ₃ EDTA Segera	0.673	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal
	K ₃ EDTA 2 Jam	0.499	$p \geq 0.05$	Data berdistribusi normal

Berdasarkan tabel diperoleh bahwa nilai Sig. *Shapiro-Wilk* nilai MCHC pada antikoagulan K₂EDTA yang segera diperiksa sebesar 0.526, K₂EDTA yang ditunda 2 jam sebesar 0.902, K₃EDTA yang segera diperiksa sebesar 0.673 dan K₃EDTA yang ditunda 2 jam sebesar 0.499 dimana data tersebut menunjukkan nilai signifikan $p \geq 0.05$ yang dinyatakan data berdistribusi normal. Selanjutnya data dilakukan uji homogenitas.

2) Uji Homogenitas Data

Berdasarkan hasil uji normalitas data didapatkan hasil berdistribusi normal yang dilanjutkan dengan uji homogenitas data, sehingga didapatkan hasil data homogen atau data tidak homogen. Data dinyatakan homogen apabila nilai signifikan yaitu $p \geq 0.05$.

Tabel 6. Hasil Uji Homogenitas Data

Indeks Eritrosit	Nilai Sig	Hasil	Kesimpulan
MCV	0.276	$p \geq 0.05$	Data homogen
MCH	0.865	$p \geq 0.05$	Data homogen
MCHC	0.394	$p \geq 0.05$	Data homogen

Berdasarkan tabel diperoleh bahwa nilai Sig. indeks eritrosit dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda 2 jam didapatkan nilai MCV sebesar 0.276, nilai MCH sebesar 0.865 dan nilai MCHC sebesar 0.394 dimana data tersebut menunjukkan nilai $p \geq 0.05$ yang dinyatakan data homogen. Selanjutnya data dilanjutkan uji beda lebih dua sampel berpasangan.

3) Uji Beda Lebih Dua Sampel Berpasangan (*Repeated Measures Anova*)

Berdasarkan hasil uji homogenitas data didapatkan hasil data homogen. Selanjutnya untuk membuat keputusan dilakukan uji *Repeated Measures Anova* lalu dibaca pada *Sphericity Assumed* untuk data homogen untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pada penggunaan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda 2 jam terhadap nilai indeks eritrosit. Data dinyatakan ada perbedaan apabila nilai signifikan yaitu $p < 0.05$.

Tabel 7. Hasil Uji Beda Lebih Dua Sampel Berpasangan

Indeks Eritrosit	Nilai Sig	Hasil	Kesimpulan
MCV	0.033	$p < 0.05$	Ada perbedaan
MCH	0.000	$p < 0.05$	Ada perbedaan
MCHC	0.000	$p < 0.05$	Ada perbedaan

Berdasarkan tabel diperoleh nilai Sig. MCV sebesar 0.033, MCH sebesar 0.000 dan MCHC sebesar 0.000. Nilai tersebut $p < 0.05$ sehingga dapat disimpulkan penggunaan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda selama 2 jam memberikan perbedaan bermakna terhadap nilai indeks eritrosit.

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan nilai indeks eritrosit pada penggunaan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda selama 2 jam yang diperiksa menggunakan alat *hematology analyzer*.

Antikoagulan EDTA memiliki sifat hipersmolar yang menyebabkan eritrosit membengkak. Pembengkakan eritrosit dapat dicegah oleh sifat K₂EDTA yang bersifat asam yang akan menurunkan fragilitas maka eritrosit akan mengkerut sehingga akan kembali seperti semula. Berbeda dengan antikoagulan K₃EDTA memiliki sifat basa yang tidak akan mengkerutkan eritrosit sehingga akan tetap mengalami proses osmosis dan membengkak.

Proses osmosis terjadi saat cairan diluar eritrosit yang konsentrasinya lebih tinggi akan masuk kedalam eritrosit yang konsentrasinya rendah. Eritrosit akan membengkak dan mengeluarkan cairan yang ada didalamnya sehingga terjadi penyusutan eritrosit (Wahdaniah, 2018). Hal tersebut menyebabkan hasil rata-rata pemeriksaan nilai MCV mengalami penurunan yang diperiksa menggunakan tabung antikoagulan K₃EDTA yang segera diperiksa maupun ditunda 2 jam.

Eritrosit mengalami penyusutan pada tabung K₃EDTA yang segera diperiksa maupun ditunda 2 jam dikarenakan keluarnya cairan *heme* dari dalam eritrosit sehingga terjadi penurunan kadar hemoglobin. Hal tersebut menyebabkan terjadinya penurunan nilai MCH (rata-rata hemoglobin dalam eritrosit) dan MCHC (konsentrasi hemoglobin dalam eritrosit).

Pemeriksaan sampel sebaiknya dilakukan segera atau maksimal 2 jam setelah dilakukan pengambilan sampel. Penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan perubahan hasil uji karena sifat darah yang cepat rusak apabila dibiarkan di kondisi yang tidak ideal. Penyimpanan sampel darah EDTA di suhu ruang yang terlalu lama akan menyebabkan terjadinya perubahan pada eritrosit seperti membran eritrosit yang pecah (hemolisis) sehingga jumlah eritrosit berkurang yang dapat mempengaruhi pemeriksaan (Utami dkk, 2019).

Hasil pemeriksaan MCV yang ditunda selama 2 jam menggunakan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA didapatkan peningkatan karena eritrosit masih dalam proses pembengkakan, sehingga ukuran eritrosit

menjadi lebih besar. Hasil pemeriksaan MCH dan MCHC yang ditunda selama 2 jam menggunakan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA mengalami penurunan dikarenakan beberapa eritrosit sudah mengalami proses hemolisis atau keluarnya cairan *heme* dari dalam eritrosit, sehingga jumlah hemoglobin dalam eritrosit berkurang.

Hasil pemeriksaan MCV tabung K₂EDTA yang segera diperiksa dan ditunda 2 jam didapatkan selisih 0.1% dan tabung K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda 2 jam didapatkan selisih 0.1% yang berarti masih dalam rentang standar dari variasi biologis MCV yaitu 1.4%. Hasil pemeriksaan MCH tabung K₂EDTA yang segera diperiksa dan ditunda 2 jam didapatkan selisih 1.0% dan tabung K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda 2 jam didapatkan selisih 0.6% yang berarti masih dalam rentang standar dari variasi biologis MCH yaitu 1.4%. Hasil pemeriksaan MCHC tabung K₂EDTA yang segera diperiksa dan ditunda 2 jam didapatkan selisih 0.9% dan tabung K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda 2 jam didapatkan selisih 0.8% yang berarti masih dalam rentang standar dari variasi biologis MCV yaitu 1.06% (Westgard, 2018). Hasil pemeriksaan tersebut menunjukkan penggunaan tabung K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda 2 jam tidak terdapat perbedaan secara klinis.

Penelitian ini didapatkan hasil terdapat perbedaan nilai indeks eritrosit pada tabung antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda selama 2 jam. Rerata nilai indeks eritrosit yang diperiksa menggunakan tabung antikoagulan K₃EDTA yang segera

diperiksa maupun di tunda selama 2 jam mengalami penurunan dibandingkan tabung antikoagulan K₂EDTA.

Penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahdaniah (2018), hasil pada penelitian tersebut adalah terdapat perbedaan pada nilai MCH yang signifikan, namun tidak terdapat perbedaan pada nilai MCV dan MCHC, sedangkan pada penelitian ini yaitu terdapat perbedaan pada nilai MCV, MCH dan MCHC. Hal tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh karakteristik subjek penelitian, di mana pasien hemodialisis memiliki eritrosit yang lebih rentan terhadap perubahan lingkungan seperti perubahan suhu, pH atau penyimpanan darah di luar tubuh akibat kondisi anemia kronis dan paparan toksin uremik. Pada pasien hemodialisis eritrosit lebih mudah mengalami kerusakan. Perbedaan hasil dari kedua penelitian ini juga dapat disebabkan adanya penundaan waktu pemeriksaan yang juga dapat mempengaruhi hasil.

Penelitian ini juga selaras dengan penelitian Rahmawati (2021), hasil penelitian tersebut menunjukkan perbedaan namun tidak signifikan terhadap hasil pemeriksaan jumlah trombosit. Selain variasi waktu dan parameter pemeriksaan, penelitian ini sedikit berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu menggunakan sampel darah pasien gagal ginjal yang menjalani terapi hemodialisis, sementara pada penelitian sebelumnya menggunakan sampel darah orang sehat.

Faktor-faktor lain yang mungkin mempengaruhi hasil penelitian ini antara lain proporsi volume darah dan antikoagulan yang tidak seimbang

sehingga mempengaruhi hasil pemeriksaan. Perbandingan antara antikoagulan dengan volume darah harus seimbang, jika konsentrasi antikoagulan terlalu tinggi maka dapat menyebabkan hipertonisitas plasma sehingga eritrosit akan menyusut karena air dalam sel akan berpindah keluar sel yang tekanan osmotiknya lebih tinggi (Afriansyah dkk, 2021). Sebaliknya, jika volume darah lebih banyak dibandingkan dengan jumlah antikoagulan akan menyebabkan koagulasi (darah membeku) karena darah tidak seluruhnya dihambat oleh faktor pembekuan (Syuhada dkk, 2022).

Teknik homogenisasi yang kurang tepat pada pencampuran darah dengan antikoagulan juga berdampak pada keakuratan hasil pemeriksaan. Homogenisasi manual yang tidak sesuai standar dikhawatirkan membuat parameter hematologi menjadi rendah palsu, hal ini dikarenakan pencampuran antara darah dengan antikoagulan belum merata sehingga dapat menyebabkan bekuan dan krenasi atau perubahan bentuk eritrosit (Hartina dkk, 2019).

Hasil penelitian ini nilai indeks eritrosit pada 6 sampel pasien hemodialisis menunjukan rerata tabung K₃EDTA mengalami penurunan dibandingkan dengan tabung K₂EDTA. Pada uji statistik menunjukan adanya perbedaan terhadap kedua antikoagulan tersebut. Hal ini menunjukan bahwa perbedaan tersebut signifikan secara statistik, namun belum tentu bermakna secara klinis.

Penelitian ini didapatkan hasil adanya penurunan pada nilai indeks eritrosit pada tabung antikoagulan K₃EDTA. Selisih rerata nilai indeks

eritrosit (MCV, MCH dan MCHC) pada tabung K₂EDTA dan K₃EDTA yang segera diperiksa dan ditunda 2 jam didapatkan pada rentang nilai 0,8-1,2%. Sesuai dengan rekomendasi CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*) yang menyatakan bahwa tabung K₂EDTA dan K₃EDTA dapat digunakan untuk pemeriksaan indeks eritrosit dengan nilai hasil yang secara klinis tidak berbeda signifikan selama prosedur pengambilan dan pengolahan sampel sesuai standar (Mosleh dkk, 2018).

Keterbatasan pada penelitian ini yaitu biaya dan waktu sehingga sampel yang digunakan relatif sedikit. Hal tersebut menyebabkan hasil penelitian belum dapat digeneralisasi untuk populasi yang lebih luas atau pasien dengan kondisi klinis yang berbeda.

Penelitian ini memberikan implikasi penting bagi laboratorium klinik khususnya dalam pemilihan jenis tabung antikoagulan untuk pemeriksaan sampel darah pada pasien hemodialisis. Laboratorium disarankan untuk menggunakan tabung antikogulan K₂EDTA terutama jika terdapat penundaan pemeriksaan untuk meminimalisir risiko perubahan hasil indeks eritrosit yang berdampak pada interpretasi hasil.