

**WAKTU SIMPAN DARAH ANTIKOAGULAN K₂EDTA DAN K₃EDTA TERHADAP
PARAMETER ERITROSIT**

Utami, Ayu Putri¹ , Durachim, Adang¹ , Nurhayati, Betty¹ , Noviar, Ganjar¹

¹ Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung

Email: ayuptm@gmail.com

ABSTRAK

Pemeriksaan sampel darah yang baik harus dilakukan segera setelah pengambilan spesimen darah. Semakin lama penyimpanan maka jumlah sel-sel terhitung makin berkurang karena sel-sel rusak (hemolisis). Bahan pemeriksaan yang diteliti adalah *whole blood* dengan variasi lama penyimpanan dengan segera, disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam, setiap sampel dilakukan pemeriksaan parameter eritrosit. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA dengan variasi penyimpanan terhadap parameter eritrosit. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu. Data dianalisis menggunakan uji *General Linear Model* untuk distribusi data normal, uji *Friedman* dan *Wilcoxon* untuk distribusi data tidak normal. Hasil pemeriksaan pada beberapa parameter dalam darah K₂EDTA dan K₃EDTA didapatkan hasil pemeriksaan K₃EDTA lebih rendah dibandingkan K₂EDTA. Secara statistik untuk parameter hemoglobin, hematokrit dan eritrosit didapatkan nilai sig > 0.05 sehingga dapat dikatakan tidak ada perbedaan yang signifikan dengan menggunakan antikoagulan K₂EDTA atau K₃EDTA dengan variasi lama penyimpanan. Nilai MCH didapatkan sig < 0,05 dengan penyimpanan 4 jam sehingga terlihat ada. Nilai MCV didapatkan sig < 0,05 dengan penyimpanan 8 jam sehingga terlihat ada perbedaan dalam tabung K₂EDTA dan K₃EDTA. Nilai MCHC tabung K₂EDTA didapatkan sig < 0.05 dengan penyimpanan 8 jam terlihat perbedaan dan tabung K₃EDTA dengan penyimpanan 6 jam didapatkan sig < 0.05 sudah muncul perbedaan yang signifikan secara statistik. Sedangkan hasil pemeriksaan darah lengkap pada jenis spesimen darah dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA dalam tabung vacutainer diperoleh nilai Sig > 0.05, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada jenis spesimen darah K₂EDTA dan K₃EDTA dalam tabung vacutainer terhadap pemeriksaan darah lengkap.

Kata Kunci : K₂EDTA, K₃EDTA, variasi lama simpan, darah lengkap

PENDAHULUAN

Untuk memperoleh hasil laboratorium yang akurat dapat mengacu pada *Good Laboratory Practice* (GLP) yang dimulai sejak tahap pra-Analitik, analitik dan pasca Analitik. Saat ini, lebih dari dua pertiga kesalahan laboratorium disebabkan oleh kesalahan pra analitik¹.

Kesalahan yang terjadi pada tahap pra-analitik pada pemeriksaan hematologi meliputi identifikasi pasien, persiapan pasien, prosedur pengambilan spesimen, penggunaan antikoagulan yang tepat, kualitas spesimen, transportasi dan distribusi spesimen².

Tipe EDTA yang sering digunakan pada pengumpulan tabung darah adalah disodium EDTA (Na_2EDTA), dipotassium EDTA (K_2EDTA), dan tripotassium EDTA (K_3EDTA) ³. Antikoagulan K_2EDTA direkomendasikan oleh *International Council for Standardization in Haematology (ICSH)* ⁴. Karena menurut *Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*, K_2EDTA berbentuk semprot-kering pada dinding tabung sehingga tidak akan mencairkan sampel ⁵. Menurut *Tietz Clinical Guide to Laboratory Test*, K_3EDTA adalah antikoagulan berbentuk cair. Antikoagulan K_3EDTA yang berbentuk cair dapat menyebabkan pengenceran sampel sekitar 1-2 % dari darah ⁶.

K_3EDTA mempunyai pH yang lebih alkali dan konsentrasi yang tinggi yang dapat menyebabkan K_3EDTA juga menyebabkan penyusutan RBC (*Red Blood Cell*) yang lebih banyak apabila ada peningkatan konsentrasi EDTA (11% penyusutan RBC apabila perbandingan antikoagulan 7,5 mg/mL darah) ⁵. Efek dari peningkatan konsentrasi EDTA menyebabkan penyusutan sel darah merah dan rata-rata volume sel eritrosit yang lebih rendah ^{7 3}.

Pemeriksaan sampel darah yang baik harus dilakukan segera setelah pengambilan spesimen darah. Pemeriksaan harus dilakukan 2 jam setelah pengambilan sampel. Setelah pengambilan spesimen darah, spesimen yang disimpan dalam beberapa jam sebelum pemeriksaan akan terjadi lisis sel, dan pertumbuhan bakteri. Hal tersebut dapat terjadi tergantung pada lama waktu penyimpanan dan suhu penyimpanan ⁸.

Berdasarkan batas waktu stabilitas pemeriksaan hematologi menggunakan darah EDTA untuk kadar

hemoglobin relatif stabil, jumlah eritrosit batas waktu 6 jam dan nilai hematokrit ⁹. Tidak dianjurkan menyimpan spesimen darah selama 24 jam pada suhu ruang ^{3 10 11}. Penyimpanan darah EDTA pada suhu ruang yang terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya serangkaian perubahan pada eritrosit seperti pecahnya membran eritrosit (hemolisis) sehingga hemoglobin bebas ke dalam medium sekelilingnya atau plasma ¹². Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya kesalahan pada hasil

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil pemeriksaan pada darah dengan K_2EDTA terhadap parameter eritrosit yang dilakukan dengan segera, dan disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam. Mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil pemeriksaan pada darah dengan K_2EDTA terhadap parameter eritrosit yang dilakukan dengan segera, dan disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam. Mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil pemeriksaan darah antikoagulan K_2EDTA dan K_3EDTA .

METODE

Desain dan Waktu

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian eksperimen semu, yaitu memberikan perlakuan variasi lama penyimpanan darah dengan antikoagulan K_2EDTA dan K_3EDTA . Pengujian dilakukan dengan menggunakan sampel darah yang dimasukkan ke dalam tabung *vacutainer* untuk melihat pengaruh variasi lama penyimpanan darah terhadap parameter eritrosit yaitu kadar hemoglobin, hematokrit, jumlah eritrosit, MCV, MCH, MCHC.

Waktu dan tempat penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2019 di

Laboratorium Hematologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Bandung.

JENIS DAN ANALISIS DATA

Data yang digunakan dalam penelitian ini, adalah data primer yang diperoleh dari pemeriksaan kadar hemoglobin, hematokrit, jumlah eritrosit, MCV, MCH dan MCHC dalam darah terhadap variasi lama penyimpanan darah, yang diperiksa dengan alat *hematology analyzer* menggunakan darah dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA, kemudian data ditampilkan dalam bentuk tabel.

Pengolahan data pada penelitian ini akan dilakukan uji statistik menggunakan uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah nilai memiliki distribusi normal atau tidak. Apabila semua variabel terdistribusi normal, maka gunakan uji *General Linear Model Repeated Measures*. Apabila semua variabel terdistribusi tidak normal atau ada salah satu variabel terdistribusi tidak normal maka gunakan uji *Friedman* dan *Wilcoxon*.

HASIL

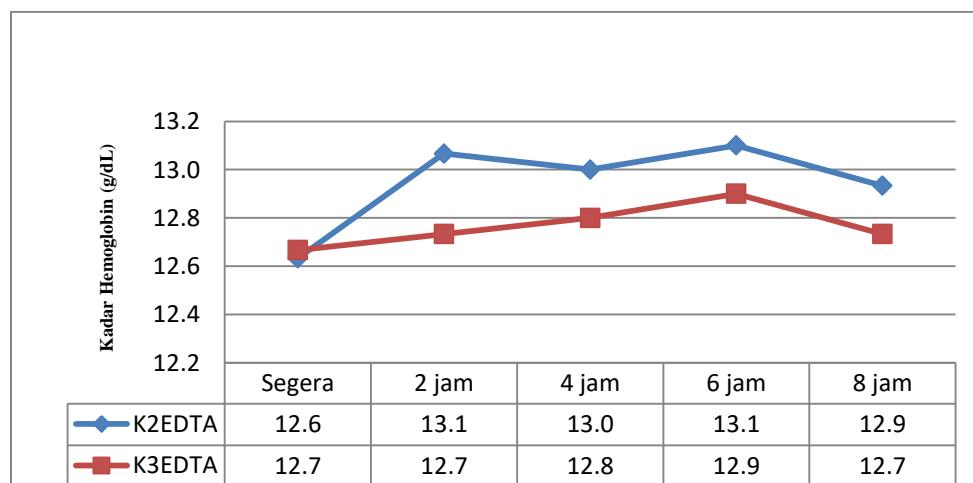
Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan kadar hemoglobin, hematokrit, jumlah eritrosit, MCV, MCH dan MCHC pada spesimen darah dalam tabung vacutainer K₂EDTA dan K₃EDTA dengan variasi lama penyimpanan darah yaitu pemeriksaan dengan segera, disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 menggunakan alat *hematology analyzer humacount*.

Setiap sebelum memulai pemeriksaan dilakukan kontrol harian 3 level (*normal, high, low*) untuk menjamin hasil pemeriksaan. Hasil QC dapat dilihat pada lampiran 2.

PEMBAHASAN

Pemeriksaan Kadar Hemoglobin Pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Pengujian dilakukan dengan melakukan pemeriksaan sampel segera, disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam untuk mendapatkan 30 data hasil pemeriksaan hemoglobin. Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian, maka ditentukanlah rata-rata dari setiap analisis sampel yang telah periksa.



Gambar 1. Grafik rata- rata hasil pemeriksaan Kadar Hemoglobin (gr/dL) pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Data hasil penelitian dilakukan pengolahan data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* untuk dapat melihat distribusi data termasuk dalam kategori data distribusi normal atau tidak normal pada pemeriksaan kadar hemoglobin menggunakan tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA.

Dari 2 kelompok data yaitu K₂EDTA dan K₃EDTA, hasil uji normalitas di atas dapat diperoleh nilai *Sig* dari *output* adalah seluruh nilai *Sig* > α , sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data pemeriksaan hemoglobin pada darah dalam tabung *vacutainer*

K₂EDTA dan K₃EDTA adalah terdistribusi normal.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil uji normalitas dengan hasil distribusi normal dilakukan uji *General Linear Model Repeated Measures* untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA terhadap kadar hemoglobin dan untuk mengetahui perbedaan jenis spesimen darah dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA dalam tabung *vacutainer* terhadap kadar hemoglobin.

Tabel 1. Hasil Uji General Linear Model Repeated Measures Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Kelompok Data	Tabung	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
2 jam vs. Segera	K ₂ EDTA K ₃ EDTA	0.128 0.130	p > 0.05 p > 0.05	Tidak ada perbedaan Tidak ada perbedaan
4 jam vs. Segera	K ₂ EDTA K ₃ EDTA	0.151 0.513	p > 0.05 p > 0.05	Tidak ada perbedaan Tidak ada perbedaan
6 jam vs. Segera	K ₂ EDTA K ₃ EDTA	0.199 0.149	p > 0.05 p > 0.05	Tidak ada perbedaan Tidak ada perbedaan
8 jam vs. Segera	K ₂ EDTA K ₃ EDTA	0.120 0.497	p > 0.05 p > 0.05	Tidak ada perbedaan Tidak ada perbedaan
K ₂ EDTA vs. K ₃ EDTA	- Segera vs. 2 jam : 0.203 Segera vs. 4 jam : 0.408 Segera vs. 6 jam : 0.610 Segera vs. 8 jam : 0.410		p > 0.05 p > 0.05 p > 0.05 p > 0.05	Tidak ada perbedaan Tidak ada perbedaan Tidak ada perbedaan Tidak ada perbedaan

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui nilai signifikan hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA. Hasil pemeriksaan pada variasi lama penyimpanan darah 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam dibandingkan dengan segera dan didapatkan nilai signifikan.

Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dengan variasi lama penyimpanan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan segera menjadi kelompok kontrol. Hasil uji *General Linear Model*

Repeated Measures di atas dapat diperoleh nilai *Sig* dari *output* adalah nilai *Sig* > α , sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data hasil pemeriksaan darah antikoagulan K₂EDTA terhadap parameter hemoglobin yang dilakukan dengan segera, dan disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam adalah tidak terdapat perbedaan.

Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada darah dalam tabung *vacutainer* K₃EDTA dengan variasi lama penyimpanan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan segera. Hasil uji GLM di atas dapat diperoleh nilai *Sig* dari *output*

adalah nilai $\text{Sig} > \alpha$ (0.05) , sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data hasil pemeriksaan darah antikoagulan $K_2\text{EDTA}$ terhadap parameter hemoglobin yang dilakukan dengan segera, dan disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam adalah tidak dapat perbedaan.

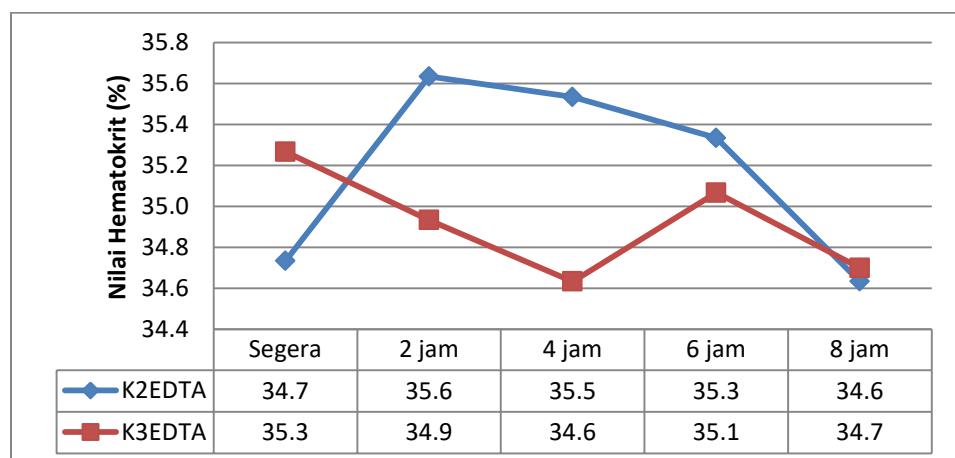
Hasil pemeriksaan kadar hemoglobin pada jenis spesimen darah

$K_2\text{EDTA}$ dan $K_3\text{EDTA}$ dalam tabung vacutainer diperoleh nilai $\text{Sig} > 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada jenis spesimen darah $K_2\text{EDTA}$ dan $K_3\text{EDTA}$ dalam tabung vacutainer terhadap pemeriksaan kadar hemoglobin.

Pemeriksaan Nilai Hematokrit Pada Darah $K_2\text{EDTA}$ dan $K_3\text{EDTA}$

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian, maka ditentukanlah

rata-rata dari setiap analisis sampel yang telah periksa.



Grafik 2. Grafik Rata-Rata Pemeriksaan Nilai Hematokrit (%) Pada Darah $K_2\text{EDTA}$ dan $K_3\text{EDTA}$

Data hasil penelitian dilakukan pengolahan data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* untuk dapat melihat distribusi data termasuk dalam kategori data distribusi normal atau tidak normal pada pemeriksaan nilai hematokrit menggunakan tabung vacutainer $K_2\text{EDTA}$ dan $K_3\text{EDTA}$.

Dari 2 kelompok data yaitu $K_2\text{EDTA}$ dan $K_3\text{EDTA}$, hasil uji normalitas di atas dapat diperoleh ada nilai Sig dari *output* yang memiliki nilai $\text{Sig} > \alpha$, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data pemeriksaan nilai

hematokrit pada darah dalam tabung vacutainer $K_2\text{EDTA}$ dan $K_3\text{EDTA}$ adalah tidak normal.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil uji normalitas dengan hasil distribusi normal dilakukan uji *Friedman* dan *Wilcoxon* untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan darah dalam tabung vacutainer $K_2\text{EDTA}$ dan $K_3\text{EDTA}$ terhadap nilai hematokrit dan untuk mengetahui perbedaan jenis spesimen darah dengan antikoagulan $K_2\text{EDTA}$ dan $K_3\text{EDTA}$ dalam tabung vacutainer terhadap nilai hematokrit.

Tabel 2. Hasil Uji Friedman dan Wilcoxon Pemeriksaan Nilai Hematokrit pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Kelompok Data	Tabung	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
2 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.343	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA			
4 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.686	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA			
6 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.786	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA			
8 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.345	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA			

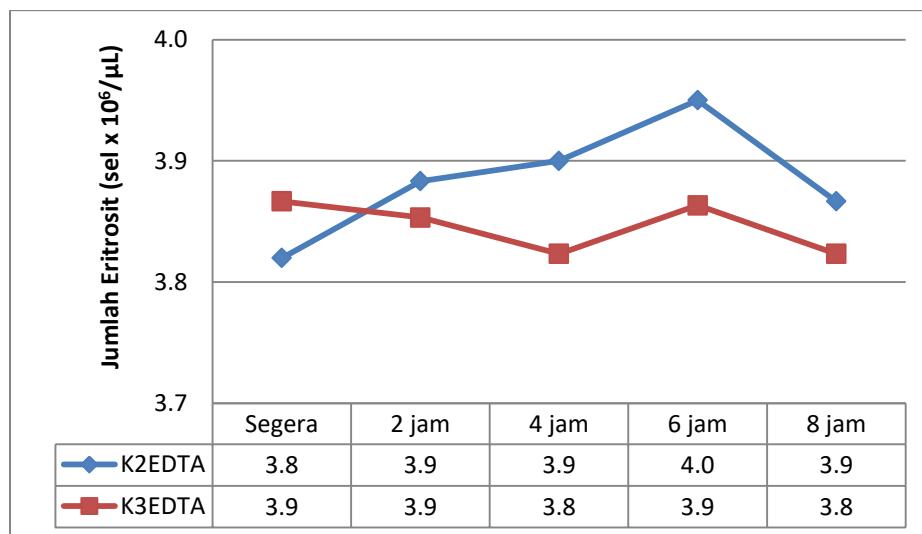
Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui nilai signifikan hasil pemeriksaan nilai hematokrit pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA. Hasil pemeriksaan pada variasi lama penyimpanan darah 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam dibandingkan dengan segera dan didapatkan nilai signifikan.

Hasil pemeriksaan nilai hematokrit pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA dengan variasi lama penyimpanan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan segera sebagai kelompok kontrol. Hasil uji Friedman dan Wilcoxon di atas dapat

diperoleh nilai Sig dari *output* adalah nilai Sig > α , sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data hasil pemeriksaan darah antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA terhadap parameter hematokrit yang dilakukan dengan segera, dan disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam adalah tidak terdapat perbedaan.

Pemeriksaan Jumlah Eritrosit Pada Darah K₂EDTA Dan K₃EDTA

Pengujian Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian, maka ditentukanlah rata-rata dari setiap analisis sampel yang telah periksa.



Grafik 3. Grafik Rata-Rata Pemeriksaan Jumlah Eritrosit (%) Pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Data hasil penelitian dilakukan pengolahan data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* untuk dapat melihat distribusi data termasuk dalam kategori data distribusi normal atau tidak normal pada pemeriksaan jumlah eritrosit menggunakan tabung *vacutainer K₂EDTA* dan *K₃EDTA*.

Dari 2 kelompok data yaitu *K₂EDTA* dan *K₃EDTA*, hasil uji normalitas di atas dapat diperoleh nilai *Sig* dari *output* adalah seluruh nilai *Sig* > α , sehingga dapat disimpulkan bahwa

distribusi data pemeriksaan jumlah eritrosit pada darah dalam tabung *vacutainer K₂EDTA* dan *K₃EDTA* adalah normal.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil uji normalitas dengan hasil distribusi normal dilakukan uji *General Linear Model Repeated Measures* untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan darah dalam tabung *vacutainer K₂EDTA* dan *K₃EDTA* terhadap jumlah eritrosit dan untuk mengetahui perbedaan jenis spesimen darah dengan antikoagulan *K₂EDTA* dan *K₃EDTA* dalam tabung *vacutainer* terhadap jumlah eritrosit.

Tabel 3. Hasil Uji GLM Pemeriksaan Jumlah Eritrosit pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Kelompok Data	Tabung	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
2 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.350	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA	0.697	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
4 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.251	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA	0.476	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
6 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.111	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA	0.942	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
8 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.303	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA	0.613	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
K ₂ EDTA vs. K ₃ EDTA	2 jam vs segera	0.272	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	4 jam vs segera	0.155	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	6 jam vs segera	0.099	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	8 jam vs segera	0.326	p > 0.05	Tidak ada perbedaan

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui nilai signifikan hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pada darah dalam tabung *vacutainer K₂EDTA* dan *K₃EDTA*. Hasil pemeriksaan pada variasi lama penyimpanan darah 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam dibandingkan dengan segera dan didapatkan nilai signifikan.

Hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pada darah dalam tabung *vacutainer K₂EDTA* dengan variasi lama penyimpanan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan segera. Hasil uji *General Linear Model Repeated Measures* di atas dapat diperoleh nilai *Sig* dari *output* adalah nilai *Sig* > α , sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data hasil pemeriksaan darah antikoagulan *K₂EDTA* terhadap parameter eritrosit yang dilakukan

pemeriksaan darah antikoagulan *K₂EDTA* terhadap parameter eritrosit yang dilakukan dengan segera, dan disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam adalah tidak dapat perbedaan.

Hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pada darah dalam tabung *vacutainer K₃EDTA* dengan variasi lama penyimpanan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan segera sebagai kontrol. Hasil uji GLM di atas dapat diperoleh nilai *Sig* dari *output* adalah nilai *Sig* > α , sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data hasil pemeriksaan darah antikoagulan *K₂EDTA* terhadap parameter eritrosit yang dilakukan

dengan segera, dan disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam adalah tidak dapat perbedaan.

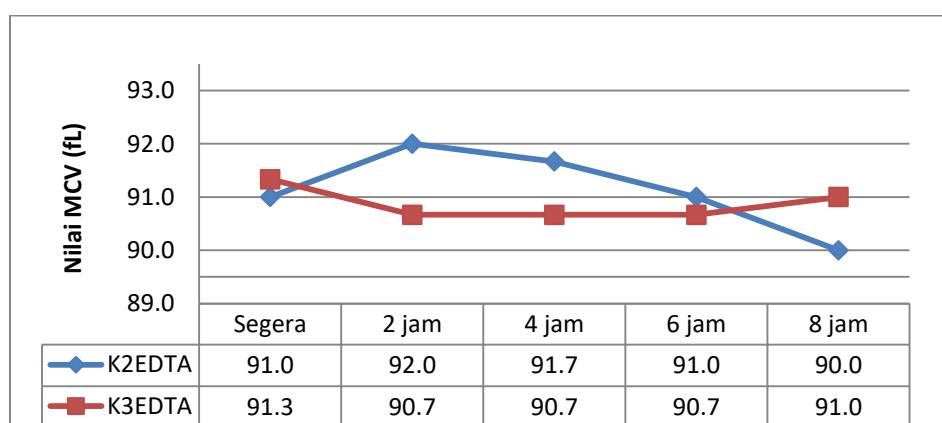
Hasil pemeriksaan jumlah eritrosit pada jenis spesimen darah K₂EDTA dan K₃EDTA dalam tabung vacutainer diperoleh nilai Sig > 0.05, sehingga dapat

Pemeriksaan Nilai MCV Pada Darah K₂EDTA Dan K₃EDTA

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian, maka ditentukanlah

disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada jenis spesimen darah K₂EDTA dan K₃EDTA dalam tabung vacutainer terhadap pemeriksaan jumlah eritrosit.

rata-rata dari setiap analisis sampel yang telah periksa.



Grafik 4. Grafik Rata-Rata Pemeriksaan Nilai MCV (fL) Pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Berdasarkan Grafik 4. di atas dapat dilihat nilai rata-rata nilai MCV pada darah K₃EDTA relatif lebih rendah dibandingkan dengan nilai rata-rata pada darah K₂EDTA.

Data hasil penelitian dilakukan pengolahan data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* untuk dapat melihat distribusi data termasuk dalam kategori data distribusi normal atau tidak normal pada pemeriksaan nilai MCV menggunakan tabung vacutainer K₂EDTA dan K₃EDTA.

Dari 2 kelompok data yaitu K₂EDTA dan K₃EDTA, hasil uji normalitas di atas dapat diperoleh nilai Sig dari

output memiliki nilai Sig < α , sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data pemeriksaan nilai MCV pada darah dalam tabung vacutainer K₂EDTA dan K₃EDTA adalah tidak normal.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil uji normalitas dengan hasil distribusi tidak normal dilakukan uji *Friedman* dan *Wilcoxon* untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan darah dalam tabung vacutainer K₂EDTA dan K₃EDTA terhadap nilai MCV dan untuk mengetahui perbedaan jenis spesimen darah dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA dalam tabung vacutainer terhadap nilai MCV.

Tabel 4. Hasil Uji *Friedman* dan *Wilcoxon* Pemeriksaan Nilai MCV pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Kelompok Data	Tabung	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
2 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.705	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA			
4 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	1.000	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA			
6 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.414	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA			
8 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.046	p < 0.05	Ada perbedaan
	K ₃ EDTA			

Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui nilai signifikan hasil pemeriksaan nilai MCV pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA. Hasil pemeriksaan pada variasi lama penyimpanan darah 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam dibandingkan dengan segera dan didapatkan nilai signifikan.

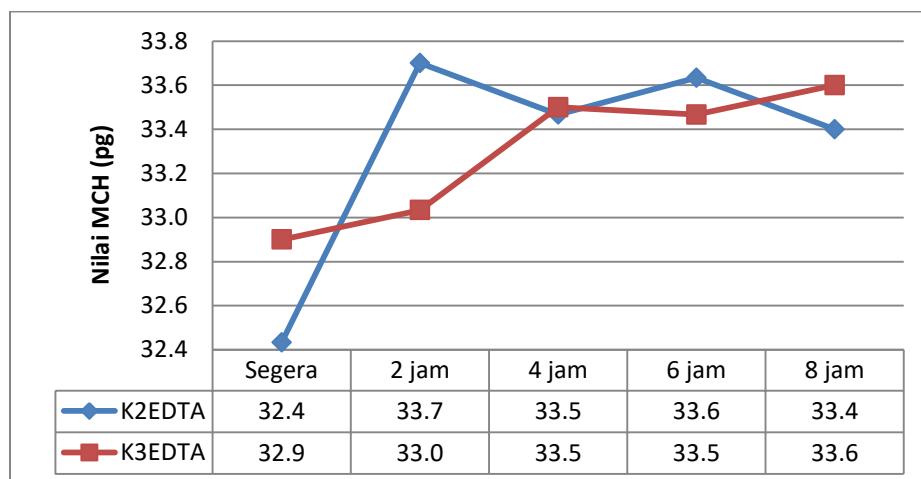
Hasil pemeriksaan nilai MCV pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA dengan variasi lama penyimpanan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan segera sebagai kelompok kontrol. Hasil uji *Friedman* dan *Wilcoxon* di atas dapat diperoleh nilai Sig

dari *output* adalah nilai Sig > α hingga 6 jam , sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data hasil pemeriksaan darah antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA terhadap parameter MCV yang dilakukan dengan segera, dan disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam adalah tidak dapat perbedaan. Ketika 8 jam vs segera memiliki nilai signifikan adalah 0.046, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada 8 jam penyimpanan sampel tersebut memiliki perbedaan yang bermakna secara statistik terhadap parameter MCV

Pemeriksaan Jumlah MCH Pada Darah K₂EDTA Dan K₃EDTA

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian, maka ditentukanlah

rata-rata dari setiap analisis sampel yang telah periksa.



Grafik 5. Grafik Rata-Rata Pemeriksaan Nilai MCH (pg) pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Data hasil penelitian dilakukan pengolahan data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* untuk dapat melihat distribusi data termasuk dalam kategori data distribusi normal atau tidak normal pada pemeriksaan nilai MCH menggunakan tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA.

Dari 2 kelompok data yaitu K₂EDTA dan K₃EDTA, hasil uji normalitas di atas dapat diperoleh nilai Sig dari *output* melimili nilai $\text{Sig} < \alpha$, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data pemeriksaan nilai MCH pada darah

dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA adalah tidak normal.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil uji normalitas dengan hasil distribusi normal dilakukan uji *Friedman* dan *Wilcoxon* untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA terhadap nilai MCH dan untuk mengetahui perbedaan jenis spesimen darah dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA dalam tabung *vacutainer* terhadap nilai MCH.

Tabel 5. Hasil Uji Friedman dan Wilcoxon Pemeriksaan Nilai MCH pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Kelompok Data	Tabung	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
2 jam vs. Segera	K ₂ EDTA K ₃ EDTA	0.075	$p > 0.05$	Tidak ada perbedaan
4 jam vs. Segera	K ₂ EDTA K ₃ EDTA	0.028	$p < 0.05$	Ada perbedaan
6 jam vs. Segera	K ₂ EDTA K ₃ EDTA	0.026	$p < 0.05$	Ada perbedaan
8 jam vs. Segera	K ₂ EDTA K ₃ EDTA	0.046	$p < 0.05$	Ada perbedaan

Berdasarkan Tabel 5. dapat diketahui nilai signifikan hasil pemeriksaan nilai MCH pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA. Hasil pemeriksaan pada variasi lama penyimpanan darah 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam dibandingkan dengan segera dan didapatkan nilai signifikan.

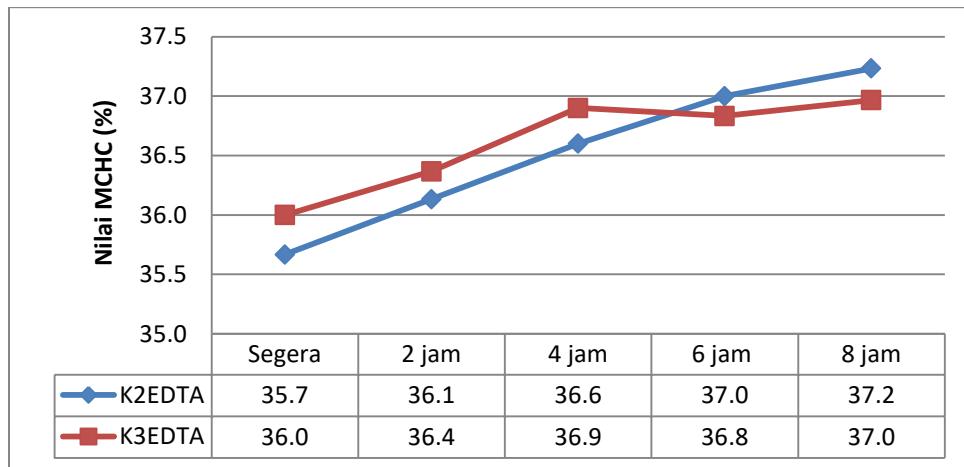
Hasil pemeriksaan nilai MCH pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA dengan variasi lama penyimpanan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan segera sebagai kelompok kontrol. Hasil uji *Friedman* dan *Wilcoxon* di atas dapat diperoleh nilai Sig

dari *output* 2 jam vs segera adalah nilai $\text{Sig} > \alpha$, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data hasil pemeriksaan darah antikoagulan K₂EDTA terhadap nilai MCH yang dilakukan dengan disimpan selama 2 jam adalah tidak terdapat perbedaan. Penyimpanan 4 jam, 6 jam, dan 8 jam memiliki nilai $\text{Sig} < \alpha$, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data hasil pemeriksaan darah antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA terhadap nilai MCH yang dilakukan dengan disimpan selama 4 jam, 6 jam dan 8 jam adalah terdapat perbedaan signifikan secara statistik.

Pemeriksaan Jumlah MCHC Pada Darah K₂EDTA Dan K₃EDTA

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian, maka ditentukanlah

rata-rata dari setiap analisis sampel yang telah periksa.



Grafik 6. Grafik Rata-Rata Pemeriksaan Jumlah MCHC (%) pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Data hasil penelitian dilakukan pengolahan data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* untuk dapat melihat distribusi data termasuk dalam kategori data distribusi normal atau tidak normal pada pemeriksaan nilai MCHC menggunakan tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA.

Dari 2 kelompok data yaitu K₂EDTA dan K₃EDTA, hasil uji normalitas di atas dapat diperoleh nilai *Sig* dari *output* adalah seluruh nilai *Sig* > α , sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi data pemeriksaan nilai MCHC

pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA adalah normal.

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil uji normalitas dengan hasil distribusi normal dilakukan uji *General Linear Model Repeated Measures* untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA terhadap nilai MCHC dan untuk mengetahui perbedaan jenis spesimen darah dengan antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA dalam tabung *vacutainer* terhadap nilai MCHC.

Tabel 6. Hasil Uji GLM Pemeriksaan Nilai MCHC pada Darah K₂EDTA dan K₃EDTA

Kelompok Data	Tabung	Nilai Sig.	Hasil	Kesimpulan
2 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.107	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA	0.173	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
4 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.194	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA	0.175	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
6 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.063	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	K ₃ EDTA	0.029	p < 0.05	Ada perbedaan
8 jam vs. Segera	K ₂ EDTA	0.047	p < 0.05	Ada perbedaan
	K ₃ EDTA	0.035	p < 0.05	Ada perbedaan
K ₂ EDTA vs. K ₃ EDTA	2 jam vs segera	0.100	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	4 jam vs segera	0.962	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
	6 jam vs segera	0.260	p > 0.05	Tidak ada perbedaan

	8 jam vs segera	0.207	p > 0.05	Tidak ada perbedaan
--	-----------------	-------	----------	---------------------

Berdasarkan Tabel 6. dapat diketahui nilai signifikan hasil pemeriksaan nilai MCHC pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA. Hasil pemeriksaan pada variasi lama penyimpanan darah 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam dibandingkan dengan segera dan didapatkan nilai signifikan.

Hasil pemeriksaan nilai MCHC pada darah dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dengan variasi lama penyimpanan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan segera sebagai kelompok kontrol. Hasil uji *General Linear Model Repeated Measures* di atas dapat diperoleh nilai Sig dari *output* 8 jam vs segera adalah 0.047, sehingga nilai Sig < α , dapat disimpulkan bahwa distribusi

Hasil pemeriksaan nilai MCHC pada jenis spesimen darah K₂EDTA dan K₃EDTA dalam tabung *vacutainer* diperoleh nilai Sig < 0.05 pada data 2 jam vs segera, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang

Pada hasil penelitian yang disajikan pada grafik 1 , grafik 2 dan grafik 3 yaitu parameter hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit. Dari data tersebut diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik dengan variasi lama pemeriksaan yaitu segera, disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA. Hasil pada parameter hemoglobin ini sesuai dengan SOP penyimpanan sampel yang mengatakan bahwa parameter hemoglobin relatif stabil terhadap penyimpanan¹³.

Hasil penelitian pada grafik 4, grafik 5 dan grafik 6 pada parameter nilai MCV, MCH dan MCHC. Dari data tersebut diketahui bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik dengan variasi lama

data hasil pemeriksaan darah antikoagulan K₂EDTA terhadap parameter MCHC yang dilakukan dengan disimpan selama 8 jam adalah terdapat perbedaan.

Hasil pemeriksaan nilai MCHC pada darah dalam tabung *vacutainer* K₃EDTA dengan variasi lama penyimpanan dibandingkan dengan hasil pemeriksaan segera. Hasil uji GLM di atas dapat diperoleh nilai Sig dari *output* 6 jam dan 8 jam vs segera adalah 0.029 dan 0.035, sehingga nilai Sig < α , dapat disimpulkan bahwa distribusi data hasil pemeriksaan darah antikoagulan K₂EDTA terhadap nilai MCHC yang dilakukan dengan disimpan selama 6 jam dan 8 jam adalah terdapat perbedaan. bermakna secara statistik pada jenis spesimen darah K₂EDTA dan K₃EDTA dalam tabung *vacutainer* terhadap pemeriksaan nilai MCHC.

PEMBAHASAN

pemeriksaan yaitu segera, disimpan selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 jam dalam tabung *vacutainer* K₂EDTA dan K₃EDTA. Parameter nilai MCH dengan penyimpanan 4 jam terlihat ada perbedaan. Nilai MCV dengan penyimpanan 8 jam terlihat perbedaan. Nilai MCHC untuk tabung K₂EDTA dengan penyimpanan 8 jam muncul perbedaan dan tabung K₃EDTA dengan penyimpanan 6 jam sudah muncul perbedaan yang signifikan secara statistik.

Grafik hasil pemeriksaan diatas menunjukkan beberapa nilai parameter yang diperoleh dengan tabung K₃EDTA secara signifikan lebih rendah daripada yang diperoleh dengan tabung K₂EDTA dan tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada penggunaan antikoagulan tersebut. Mamdooh A. Gari

(2008) pada penelitiannya melaporkan bahwa perbedaan hasil tersebut dipengaruhi oleh penggunaan antikoagulan K₃EDTA yang bersifat cair dan juga menyimpulkan adanya sedikit perbedaan hasil yang diperoleh dengan tabung K₂EDTA dan K₃EDTA¹⁴.

Adanya penurunan kadar hematokrit pada antikoagulan K₃EDTA dibandingkan antikoagulan K₂EDTA bisa disebabkan karena efek dari peningkatan konsentrasi EDTA di atas nilai normal. Hal ini sesuai menurut penelitian Guder W G (2003) yang melaporkan bahwa penurunan kadar hematokrit adalah

Pada penelitian yang dilakukan oleh Gossens pada tahun 1992, penelitian tersebut membuktikan bahwa K₃EDTA dapat menyebabkan penurunan nilai MCV¹⁷. Antikoagulan K₃EDTA yang berbentuk cair dapat menyebabkan pengenceran sampel sekitar 1-2 % dari darah⁶. K₃EDTA juga mempunyai pH yang lebih basa dan konsentrasi yang tinggi yang dapat menyebabkan penyusutan sel darah merah sehingga rata-rata volume sel eritrosit yang lebih rendah⁷. Selain itu, juga telah dilaporkan bahwa perbedaan MCV antara K₂EDTA dan K₃EDTA ditandai pada kondisi pH darah rendah. Oleh karena itu, dalam kasus dengan sepsis atau infeksi parah dengan kecenderungan penurunan pH darah, perbedaan yang signifikan dalam MCV antara pengukuran menggunakan K₂EDTA dan K₃EDTA mungkin dapat terlihat¹⁸. Oleh karena itu, konsentrasi antikoagulan yang tidak tepat dapat menyebabkan pembengkakan sel, hemolisis, dan krenasi. Studi yang dinyatakan oleh Stokol *et al.* (2014) bahwa EDTA bersifat hipertonik terhadap sel-sel darah, sehingga konsentrasi harus tepat¹⁹.

karena efek dari peningkatan konsentrasi EDTA di atas nilai normal yang akan mempengaruhi eritrosit, sehingga menyebabkan kerusakan membran sel atau hemolisis yang akan mengurangi nilai hematokrit¹⁵. Jumlah eritrosit menunjukkan hasil rendah akibat ketidaktepatan perbandingan volume K₂EDTA dan K₃EDTA dengan darah karena volume antikoagulan yang berlebihan akan menyebabkan pengerutan dan perubahan degeneratif eritrosit, sehingga menyebabkan penurunan jumlah eritrosit karena antikoagulan EDTA bersifat hiperosmolar¹⁶.

Pada penelitian ini juga melihat efek penundaan pemeriksaan darah antikoagulan K₂EDTA dan K₃EDTA terhadap hasil pemeriksaan. Penundaan pemeriksaan menyebabkan perubahan hasil uji karena sifat darah yang cepat rusak apabila dibiarkan di kondisi yang tidak ideal²⁰. Penyimpanan darah EDTA pada suhu ruang yang terlalu lama dapat menyebabkan terjadinya serangkaian perubahan pada eritrosit seperti pecahnya membran eritrosit (hemolisis) sehingga hemoglobin bebas ke dalam medium sekelilingnya atau plasma, sehingga hasil pemeriksaan hemoglobin meningkat karena faktor penyimpanan¹². Eritrosit adalah sel darah yang paling mudah mengalami kerusakan. Semakin lama penyimpanan maka jumlah sel-sel terhitung makin berkurang karena sel-sel rusak (hemolisis) atau mati. Selama penyimpanan, sel-sel darah mengalami perubahan biokimiawi, biomekanis, dan reaksi imunologis, menyebabkan terjadinya kerusakan morfologis yang dikenal sebagai *storage lesion*²¹.

SIMPULAN

parameter hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit yang dilakukan dengan segera, dan disimpan selama, 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 Jam .

Terdapat perbedaan hasil pemeriksaan darah dengan menggunakan antikoagulan K₂EDTA dan antikoagulan K₃EDTA terhadap parameter nilai MCV, MCH dan MCHC yang dilakukan dengan segera, dan disimpan selama, 2 jam, 4 jam, 6 jam, dan 8 Jam .

Tidak terdapat perbedaan hasil pemeriksaan darah dengan menggunakan antikoagulan K₂EDTA dan antikoagulan K₃EDTA.

Penelitian ini disarankan untuk melakukan pemeriksaan indeks trombosit (MPV, MPC, dan PDW) dan profil leukosit. Dilakukan juga pengamatan secara lebih terperinci mengenai morfologi sel-sel darah menggunakan SADT (Sediaan Apus Darah Tepi). Penelitian lebih lanjut diperlukan melihat perbedaan tabung vacutainer K₂EDTA dan K₃EDTA pada pasien dengan kondisi-kondisi patologis. Studi tersebut akan menjadi penting khususnya dalam literatur yang menunjukkan bahwa efek antikoagulan pada parameter hematologi dipengaruhi oleh pH darah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mary, Louise Turgeon. *Clinical Hematology Theory and Procedures*. Boston : Lippincott Williams & Wilkins, 2005. Vol. Fourth edition.
2. Medis, Direktorat Bina Pelayanan Penunjang. *Pedoman Praktik*
3. Alan, W.U H. B. *Tietz Clinical Guide to Laboratory Test* . USA : Saunders Elsevier, 2006.
4. Am, J Pathol. *Recommendations of the ICSH for EDTA anticoagulation of blood cell counting and sizing*. s.l. : International Counsil for Standards in Hematology, 1993.
5. McPherson dan Pincus. *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. China : Elseiver Saunders, 2011. Vol. 22nd Edition.
6. Alan, H.B WU. *Tietz Clinical Guide to Laboratory Test*. Missouri : Saundesr Elseiver , 2006. Vol. Fourth edition.
7. *K2- or K3-EDTA: the anticoagulant of choice in routine haematology?* Goossens, w, Van, Duppen V dan Verwilghen, RL. Belgium : NCBI, 1992.
8. *ICSH guidelines for the verification and performance of automated cell counters for body fluids*. G, Bourner, et al., et al. Canada : International Journal of Hematology, 2014.
9. *Bahan Pemeriksaan Hematologi Cara Memperoleh dan Mempersiapkannya. Dalam Workshop Diagnosa Hematologi*. Sutrisno, B. Semarang : s.n., 1987.
10. *Additives to Blood Collection Devices: EDTA. Tentative Standard*. National Committee for Clinical

Tidak terdapat perbedaan hasil pemeriksaan darah dengan menggunakan antikoagulan K₂EDTA dan antikoagulan K₃EDTA terhadap *Laboratorium Kesehatan yang Benar (Good Laboratory Practice)*. 2008.

JURNAL RISET KESEHATAN
POLTEKKES DEPKES BANDUNG
VOLUME 11 NO 2

- Laboratory Standards. Villanova : National Committee for Clinical Laboratory Standards, 1992.
11. Hematology, International Journal of. *Recommendations of the International Council for Standardization in Haematology for Ethylenediaminetetraacetic Acid Anticoagulation of Blood for Blood Cell Counting and Sizing.* s.l. : NCBI, 2006.
12. Pengaruh Waktu Simpan Darah K2EDTA dan Na2EDTA Pada Suhu Kamar Terhadap Kadar Hemoglobin. Muslim, Azhari. Lampung : Poltekkes Tanjung Karang, 2015, Vol. 4.
13. SOP Penyimpanan Spesimen. Halippah Mahyudin, SpTHT,MM. Palembang : s.n., 2013.
14. The Comparison of Glass EDTA Versus Plastic EDTA. Gari, Mamdooh A. s.l. : Middle-East Journal of Scientific Research 3 (1): 32-35,, 2008, Middle-East Journal of Scientific Research , hal. 3 (1): 32-35,.
15. Guder, W G, et al., et al. *Samples : From the Patient to Laboratory.* Germany : Wiley-VCH, 2003.
16. Pengaruh Variasi Volume EDTA 10% pada Darah terhadap Morfologi Krenasi pada Eritrosit. Ayu, Indriani. 2013, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah, Semarang.
17. K2- or K3-EDTA: the anticoagulant of choice in routine haematology? Goossens, W, Van, Duppen V dan Verwilghen, RL. Belgium : NCBI, 1992.
18. Wiwanitkit, V. *Effect of EDTA K2 and K3 anticoagulants on the complete blood count measured by hematological analyzer.* Bangkok : Athens Medical Society, 2011.
19. Samples for Hematology. Animal Health Diagnostic Center. Clinical Pathology Laboratory. College of Veterinary Medicine, Cornell University. Ithaca, New York. Stokol, T, et al., et al. 2014.
20. The Effect of Storage on Full Blood Count in Different Anticoagulant. Queen, E, Ifeanyi, O.E dan Chinedum. 2014, IOSR-JDMS, hal. 13(9): 128-131. e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861.
21. 2012. Effect of Different Anticoagulants on Hematological Parameters of *Oreochromis niloticus*. . Ekanem, A.P, Udoh, A.J dan Inyang-Etoh, A.P. 2012, IJSA, hal. 2(6):.