

## Perbedaan Penggunaan Antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA Konvensional dan Vacutainer Terhadap Kadar Indeks Eritrosit Menggunakan *Hematology Analyzer*

### *Differences Between The Use Of Conventional K<sub>3</sub>EDTA Anticoagulant and Vacutainer on Index Erythrocyte Levels Using Hematology Analyzer*

Yan Fu'ana<sup>1\*</sup>

Nala Fidarotul Ulya<sup>1</sup>

Chalies Diah Pratiwi<sup>1</sup>

Dyah Setyowati Ningrum<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi D4 Teknologi Laboratorium Medis, STIKES Utama Abdi Husada Tulungagung

<sup>2</sup>Mahasiswa Teknologi Laboratorium Medis, STIKES Utama Abdi Husada Tulungagung

\*email: Yanfuana90@gmail.com

#### Abstrak

Antikoagulan adalah zat yang digunakan untuk mencegah terjadinya pembekuan pada sampel darah. Pada pemeriksaan hematologi yang sering digunakan adalah antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA. Keunggulan K<sub>3</sub>EDTA adalah tidak mempengaruhi morfologi dari komponen darah. Ketersediaan EDTA ada 2 bentuk yaitu konvensional (dengan melarutkan EDTA dari bentuk serbuknya) dan vacutainer (EDTA yang sudah siap pakai di tabung vacutainer ungu). Penggunaan 2 bentuk EDTA tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan penggunaan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan vacutainer terhadap kadar indeks eritrosit menggunakan hematology analyzer. Analisis data menggunakan uji T Independen. Setelah dilakukan pengujian, diperoleh  $p > 0.05$  yang artinya tidak terdapat perbedaan. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan penggunaan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan vacutainer terhadap kadar indeks eritrosit menggunakan hematology analyzer.

#### Kata Kunci:

K<sub>3</sub>EDTA Konvensional, K<sub>3</sub>EDTA Vacutainer, Indeks Eritrosit

#### Keywords:

Conventional K<sub>3</sub>EDTA, Vacutainer K<sub>3</sub>EDTA, Erythrocyte Index

#### Abstract

Anticoagulants are substances used to prevent blood clotting. In hematology examinations, the anticoagulant K<sub>3</sub>EDTA is often used. The advantage of K<sub>3</sub>EDTA is that it does not affect the morphology of blood components. EDTA is available in 2 forms, namely conventional (by dissolving EDTA from its powder form) and vacutainer (ready to use EDTA in a purple vacutainer tube). The use of these 2 forms of EDTA has its advantages and disadvantages. This study aims to determine the difference between conventional and vacutainer K<sub>3</sub>EDTA anticoagulant usage on erythrocyte index levels using a hematology analyzer. Data analysis used the Independent T-test. After testing,  $p > 0.05$  was obtained, which means there is no difference. Based on these results, it can be concluded that there is no difference between conventional and vacutainer K<sub>3</sub>EDTA anticoagulant usage on erythrocyte index levels using a hematology analyzer.

## PENDAHULUAN

Pemeriksaan laboratorium merupakan pemeriksaan penunjang yang bertujuan untuk menegakkan diagnosis suatu penyakit. Salah satu pemeriksaan laboratorium yang sering dilakukan adalah pemeriksaan hematologi. Pemeriksaan hematologi sendiri bervariasi macamnya (1). Pemeriksaan hematologi yang sering digunakan terbagi menjadi 2 macam yaitu hematologi rutin dan hematologi lengkap. Pemeriksaan hematologi rutin

meliputi hematokrit, hemoglobin, jumlah eritrosit, leukosit dan trombosit dan indeks eritrosit. Sedangkan pemeriksaan hematologi lengkap meliputi hematologi rutin ditambah dengan pemeriksaan hapusan darah tepi (Wahyuni dan Andika, 2021). Pada umumnya, sampel yang digunakan pada pemeriksaan hematologi adalah *whole blood* dengan antikoagulan (1)

Penggunaan antikoagulan bertujuan untuk mencegah terjadinya pembekuan darah. Jenis antikoagulan yang

dianjurkan untuk pemeriksaan hematologi adalah *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA). EDTA merupakan asam karboksilat poliamino, berbentuk padat yang dapat larut dalam air (5). Selain itu EDTA juga tidak mempengaruhi morfologi dari komponen darah sehingga dianjurkan untuk digunakan pada pemeriksaan hematologi (Lestari dkk., 2023). Di laboratorium, ketersediaan EDTA ada 2 bentuk yaitu konvensional (dengan melarutkan EDTA dari bentuk serbuknya) dan vacutainer (EDTA yang sudah siap pakai di tabung vacutainer ungu). Penggunaan 2 bentuk EDTA tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing. Pada beberapa laboratorium masih banyak yang menggunakan EDTA konvensional dengan alasan harganya lebih ekonomis. EDTA konvensional memiliki beberapa kekurangan seperti sulit untuk larut dan ketepatan dalam pelarutan. Sedangkan EDTA vacutainer sering ditemukan jumlah darah yang diambil tidak seimbang dengan antikoagulan yang digunakan (6). Jumlah antikoagulan yang tidak sesuai sangat mempengaruhi sel darah merah (eritrosit). Termasuk morfologi dan jumlahnya (5).

Kadar indeks eritrosit adalah salah satu pemeriksaan hematologi rutin yang dapat dijadikan pemeriksaan pendukung anemia (11). Indeks eritrosit terdiri atas ukuran dan volume eritrosit (12). Indeks eritrosit meliputi MCV, MCH dan MCHC yang diperoleh dari perhitungan hemoglobin, hematokrit dan jumlah eritrosit (13). Pemilihan antikoagulan EDTA untuk hasil kadar indeks eritrosit harus diperhatikan. Kualitas sampel berpengaruh besar terhadap hasil pemeriksaan. Namun selain kualitas, harga antikoagulan juga menjadi perhatian dan pertimbangan sebagian laboratorium kecil untuk memilih yang lebih rendah (9).

K<sub>3</sub>EDTA vacutainer merupakan tabung yang direkomendasikan oleh *National Committee for Clinical Laboratory Standards* (NCCLS) namun dari segi ekonomi harga EDTA vacutainer memerlukan biaya yang lebih mahal dari EDTA konvensional (10) Sehingga penulis ingin mengetahui perbedaan nilai indeks eritrosit dengan

K<sub>3</sub>EDTA antikoagulan vacutainer dengan konvensional, yang bisa dijadikan opsi penggunaan K<sub>3</sub>EDTA konvensional untuk laboratorium kecil.

## METODE PENELITIAN

### Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah 17 mahasiswa D3 Teknologi Laboratorium Medis STIKES Utama Abdi Husada Tulungagung yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

### Alat dan Bahan

Instrumen yang digunakan untuk penelitian kadar indeks eritrosit ini adalah alat dan bahan yang dibutuhkan yaitu spuit, tourniquet, needle, alcohol swab 70%, kapas kering, plaster, mikropipet, hematology analyzer, aquadest, tabung vacuum ungu K<sub>3</sub>EDTA cair, K<sub>3</sub>EDTA serbuk.

### Pelarutan K<sub>3</sub>EDTA 10% Serbuk

K<sub>3</sub>EDTA konvensional didapatkan dari pembuatan K<sub>3</sub>EDTA serbuk yang dilarutkan dalam aquades. Sebelum melakukan pelarutan K<sub>3</sub>EDTA. Dilakukan penimbangan terlebih dahulu Ditimbang 0,1 gram serbuk K<sub>3</sub>EDTA kemudian dilarutkan dengan aquadest 1 ml, dihomogenkan hingga tercampur dan dipipet menggunakan mikropipet 30ul untuk 3 ml darah.

### Pengambilan Darah Vena

Pasien diarahkan pada posisi yang nyaman.

Dilakukan pembendungan dengan tourniquet pada lengan atas atau 3-5 cm dari lipatan siku. Pasien diminta mengepalkan tangan agar vena terlihat lebih jelas. Vena dibersihkan dengan alcohol swab 70% dan dibiarkan kering kemudian ditusuk vena dengan posisi jarum membentuk sudut 15-30 derajat. Ketika darah mulai mengalir ke dalam spuit dan perlahan-lahan menarik penghisap spuit sampai didapatkan jumlah darah 6 ml. Bekas tusukan diberi kapas kering, dan darah yang didapat dimasukkan kedalam tabung K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan vacuum.

## Pemeriksaan Indeks Eritrosit Menggunakan Hematology Analyzer

Alat dipastikan alat dalam status *Ready. Mode default* alat adalah *Whole Blood*. Jika sistem tidak pada *Whole Blood*, tekan tombol [WVB] pada layer. Menekan tombol [Sample No] pada layar untuk memasukkan nomor identitas sampel. Darah dihomogenkan sebelum dimasukkan alat. Tutup vacuum dibuka dan diletakkan dibawah *Aspiration Probe*. Dipastikan ujung *probe* menyentuh dasar botol sampel darah agar tidak menghisap udara. Ditekan *Start Switch* untuk memulai proses. Hasil analisis akan tampil pada layar dan secara otomatis tercetak pada kertas printer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Indeks Eritrosit dengan Antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA Konvensional dan Vacutainer

**Tabel 1.** Hasil kadar indeks eritrosit dengan K<sub>3</sub>EDTA konvensional

| Kode Sampel | Pemeriksaan Kadar Indeks Eritrosit Dengan Antikoagulan K <sub>3</sub> EDTA Konvensional |          |              |
|-------------|---|----------|--------------|
|             | MCV (fl)  | MCH (pg) | MCHC (gr/dl) |
| 1           | 72,4  | 26,4     | 36,5         |
| 2           | 76,1  | 28,1     | 36,9         |
| 3           | 78,2  | 28,2     | 36,1         |
| 4           | 77,7  | 27,6     | 35,5         |
| 5           | 72,4  | 26,4     | 36,5         |
| 6           | 79,8  | 29,3     | 36,7         |
| 7           | 82,7  | 31,9     | 38,5         |
| 8           | 80,9  | 30,2     | 37,4         |
| 9           | 83,3  | 31,4     | 37,7         |
| 10          | 68,1  | 24,4     | 35,8         |
| 11          | 82,4  | 31,1     | 37,8         |
| 12          | 73,9  | 25,9     | 35,1         |
| 13          | 77,0  | 27,4     | 35,6         |
| 14          | 77,1  | 28,9     | 37,5         |
| 15          | 78,0  | 29,4     | 37,7         |
| 16          | 78,3  | 29,7     | 37,9         |
| 17          | 74,7  | 26,6     | 35,6         |

**Tabel 2.** Hasil kadar indeks eritrosit dengan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer

| Kode Sampel | Pemeriksaan Kadar Indeks Eritrosit Dengan Antikoagulan K <sub>3</sub> EDTA Vacutainer |          |          |
|-------------|---|----------|----------|
|             | MCV (fl)  | MCH (pg) | MCV (fl) |
| 1           | 72,3  | 26,6     | 36,7     |
| 2           | 76,2  | 28,5     | 37,4     |
| 3           | 78,5  | 28,9     | 36,7     |
| 4           | 77,2  | 27,7     | 35,8     |
| 5           | 72,2  | 26,0     | 36,0     |
| 6           | 80,2  | 29,4     | 36,7     |
| 7           | 82,8  | 31,9     | 38,5     |
| 8           | 81,0  | 30,4     | 37,6     |
| 9           | 82,8  | 32,4     | 39,2     |
| 10          | 68,5  | 24,6     | 36,0     |
| 11          | 82,4  | 30,8     | 37,3     |
| 12          | 73,3  | 25,4     | 34,7     |
| 13          | 77,1  | 27,5     | 35,7     |
| 14          | 77,3  | 28,3     | 36,7     |
| 15          | 78,3  | 30,1     | 38,5     |
| 16          | 79,0  | 29,6     | 37,4     |
| 17          | 74,7  | 26,4     | 35,3     |

Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2 diketahui bahwa nilai MCV terdapat 10 sampel lebih tinggi dengan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer dibandingkan K<sub>3</sub>EDTA konvensional, 5 sampel lebih rendah dengan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer dibandingkan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan 2 sampel memiliki nilai yang sama dengan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer dan konvensional. Pada nilai MCH terdapat 10 sampel lebih tinggi dengan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer dibandingkan K<sub>3</sub>EDTA konvensional, 6 sampel lebih rendah dengan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer dibandingkan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan 1 sampel memiliki nilai yang sama dengan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan vacutainer. Dan pada nilai MCHC terdapat 9 sampel lebih tinggi dengan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer dibandingkan K<sub>3</sub>EDTA konvensional, 6 sampel lebih rendah dengan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer dibandingkan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan 2 sampel memiliki nilai yang sama dengan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan vacutainer.

**Tabel 3.** Distribusi hasil kadar indeks eritrosit dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan vacutainer.

|                | Antikoagulan K <sub>3</sub> EDTA Konvensional |       |       | Antikoagulan K <sub>3</sub> EDTA Vacutainer |       |       |
|----------------|---|-------|-------|---|-------|-------|
|                | MCV   | MCH   | MCH C | MCV   | MCH   | MCH C |
| <b>Min</b>     | 68,1  | 24,4  | 35,1  | 68,5  | 24,6  | 34,7  |
| <b>Max</b>     | 83,3  | 31,9  | 38,5  | 82,8  | 32,4  | 39,2  |
| <b>Mean</b>    | 77,24   | 28,41 | 36,75 | 77,28                                       | 28,51 | 36,84 |
| <b>Modus</b>   | 72,4  | 26,4  | 36,5  | 82,8  | 28,5  | 36,7  |
| <b>Mediu m</b> | 77,7  | 28,2  | 36,7  | 77,3  | 28,5  | 36,7  |

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa hasil pemeriksaan kadar indeks eritrosit dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan K<sub>3</sub>EDTA vacum menggunakan *hematology analyzer* menunjukkan nilai MCV terendah menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional 68,1 fl, nilai tertinggi 83,3 fl, nilai rata-rata 77,24 fl, nilai modus 72,4 fl dan nilai median 77,7 fl. Pada MCH nilai terendah menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional 24,4 pg, nilai tertinggi 31,9 pg, nilai rata-rata 28,41 pg, nilai modus 26,4 pg dan nilai median 28,2 pg. Pada MCHC nilai terendah menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional 35,1 gr/dl, nilai tertinggi 38,5 gr/dl, nilai rata-rata 36,75 gr/dl, nilai modus 36,5 gr/dl dan nilai median 36,7 gr/dl.

Sedangkan nilai MCV terendah menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA vacum 68,5 fl, nilai tertinggi 82,8 fl, nilai rata-rata 77,28 fl, nilai modus 82,8 fl dan nilai median 77,3 fl. Pada MCH nilai terendah menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA vacum 24,6 pg, nilai tertinggi 32,4 pg, nilai rata-rata 28,51 pg, nilai modus 28,5 pg dan nilai median 28,5 pg. Pada MCHC nilai terendah menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA vacum 34,7 gr/dl dan nilai tertinggi 39,2 gr/dl, nilai rata-rata 36,84 gr/dl, nilai modus 36,7 gr/dl dan nilai median 36,7 gr/dl.

#### Perbedaan Kadar Indeks Eritrosit dengan Antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA Konvensional dan Vacum

Data pada parameter MCH, MCV dan MCHC diketahui berdistribusi normal dan homogen. Berarti pada

parameter MCH, MCV dan MCHC menggunakan uji parametrik yaitu uji t berpasangan.

**Tabel 4.** Hasil Uji T Tes Berpasangan

| Uji T Tes Berpasangan |                |
|-----------------------|----------------|
| Indeks Eritrosit      | Sig (2 tailed) |
| <b>MCV</b>            | 0,680          |
| <b>MCH</b>            | 0,519          |

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa nilai p pada parameter MCV, MCH dan MCHC lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ) maka artinya tidak ada perbedaan yang signifikan nilai MCV, MCH dan MCHC pada sampel yang menggunakan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer.

#### PEMBAHASAN

Pada tabel 1 dan 2 ditemukan beberapa nilai MCV yang tinggi pada sampel dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA vacum. Namun selisih nilai MCV nya tidak terlalu signifikan dibandingkan pada sampel dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional. Hal ini sesuai dengan penelitian (3) bahwa nilai MCV dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA serbuk lebih rendah dibandingkan dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA cair (vacutainer) dengan selisih hanya 0,25. Hasil ini dapat terjadi karena antikoagulan EDTA konvensional dalam pembuatannya dilakukan dengan pengenceran. Dimana pengenceran tersebut dapat bersifat aditif dan dapat menyebabkan pengenceran spesimen sehingga terjadi penyusutan sel-sel eritrosit.

Pada tabel 1 dan 2 ditemukan beberapa nilai MCH yang tinggi pada sampel dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA vacum. Namun selisih nilai MCH nya tidak terlalu signifikan dibandingkan pada sampel dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional. Hal ini sejalan dengan penelitian (7) bahwa nilai MCH dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA serbuk (konvensional) lebih rendah dibandingkan dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA cair (vacutainer) dengan selisih hanya 0,1. Kelebihan volume EDTA dapat menyebabkan eritrosit mengerut atau krenasi sehingga jumlah eritrosit menurun. Sel eritrosit yang mengerut dapat

tidak terbaca pada hematology analyzer. Namun akan terbaca sebagai trombosit sehingga hasil menjadi rendah palsu.

Pada tabel 1 dan 2 ditemukan beberapa nilai MCHC yang tinggi pada sampel dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA vacum. Namun selisih nilai MCHC nya tidak terlalu signifikan dibandingkan pada sampel dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional.

Hal ini sejalan dengan penelitian (2) bahwa nilai MCHC dengan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA serbuk (konvensional) lebih rendah dibandingkan dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA cair (vacutainer) dengan selisih 0,11. Hasil ini dapat disebabkan karena antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA dalam tabung vacutainer berbentuk dry spray jadi tidak akan mengalami pengenceran sehingga tidak akan mempengaruhi bentuk sel (9).

Pada tabel 3 dan 4 menunjukkan bahwa masing masing nilai indeks eritrosit (MCV, MCH dan MCHC) pada sampel dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer dengan konvensional ada beberapa terdapat perbedaan namun tidak signifikan. Pada uji statistika T-Tes menunjukkan tidak adanya perbedaan pada kedua kelompok. Hal ini sejalan dengan penelitian (14) bahwa hasil pemeriksaan profil eritrosit (jumlah eritrosit, hemoglobin, hematokrit, MCV, MCH, MCHC) menggunakan antikoagulan Na<sub>2</sub>EDTA, K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA menggunakan vacutainer dan konvensional menunjukkan tidak adanya perbedaan. Pada penelitian (5) juga menunjukkan hasil pemeriksaan pada jumlah eritrosit tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada sampel dengan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA vacutainer dan konvensional. Perbedaan penggunaan anticoagulant K<sub>3</sub>EDTA vacutainer dan konvensional pada pemeriksaan hematologi tergantung dengan keterampilan petugas laboratorium dalam hal ketepatan dalam menentukan dosis dan volume, pemipetan antikoagulan, homogenisasi serta kemampuan dalam flebotomi (10). Jika volume antikoagulan terlalu banyak dibandingkan dengan volum sampel banyak akan menyebabkan terjadinya hipertonisitas yang tinggi dan mengakibatkan

cairan yang terdapat di dalam sel akan keluar guna mempertahankan tekanan osmotik sehingga sel akan mengalami pengerutan atau krenasi serta akan terjadi hemodilusi yang akan menyebabkan penurunan jumlah eritrosit dan hemoglobin (4).

## KESIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan pada penggunaan antikoagulan K<sub>3</sub>EDTA konvensional dan vacutainer terhadap kadar indeks eritrosit menggunakan *hematology analyzer*

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, V., Nurhayati, B., Hayati, E., & Rahmat, M. (2023). PERBANDINGAN NILAI INDEKS ERITROSIT DARI DARAH WHOLE BLOOD DAN PRE DILUENT PADA HEMATOLOGY ANALYZER MEDONIC M32. Prosiding Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik Indonesia, 2, 28-41.
- Anggraini, A. 2018. Perbedaan Indeks Eritrosit Menggunakan Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA Dan K<sub>3</sub>EDTA Metode Automatic. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Azzahra, N.F. 2018. Perbedaan Nilai Indeks Eritrosit Menggunakan Antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA Dan K<sub>3</sub>EDTA Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Metode Automatic. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang
- Batis, A., & Andika, A. (2024). Perbedaan Jumlah Eritrosit dan Kadar Hemoglobin Pada Sampel Darah dengan Antikoagulan Konvensional dan Vacutainer dengan Variasi Homogenisasi Sekunder. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Dewi, L. S., Sudarsono, T. A., & Sulistiyowati, R. (2022). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Hitung Jumlah Eritrosit Menggunakan EDTA Konvensional dan Vacutainer: Comparison of Erythrocyte Count Examination Results using Conventional EDTA and Vacutainer. Jurnal Surya Medika (JSM), 7(2), 181-184.
- Hariyanto, H., Hermawati, A. H., & Prastama, H. Y. (2024). Perbedaan EDTA Konvensional Dan EDTA Vacutainer Pada Pemeriksaan Kadar Hemoglobin: Differences Between Conventional EDTA And Vacutainer EDTA In Hemoglobin Level Examination. Borneo Journal of Medical Laboratory Technology, 6(2), 614-620.
- Ismail, A.D. 2017. Pengaruh Jenis Antikoagulan Na<sub>2</sub>EDTA, K<sub>2</sub>EDTA, K<sub>3</sub>EDTA Terhadap Hitung Jumlah Eritrosit Dan Indeks Eritrosit (MCV, MCH, dan

MCHC). Karya Tulis Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Surabaya

Labito, R. B., Aini, R., & Handayani, R. (2023). PERBEDAAN ANTIKOAGULAN EDTA DAN HEPARIN TERHADAP NILAI HEMATOKRIT. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*, 6(1), 331-340.

Lestari, A. F., Hartini, S., & Prihandono, D. S. (2023). GAMBARAN JUMLAH TROMBOSIT PADA PENGGUNAAN ANTIKOAGULAN NA<sub>2</sub>EDTA DAN K<sub>2</sub>EDTA. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3), 3101-3108.

Mumu, E., Sumenge, D., & Jasman, J. (2022). Perbandingan Nilai Hematokrit Pada Tabung Yang Diberi EDTA Secara Manual Dan Tabung EDTA Vacutainer Pada Mahasiswa Pria Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis. *Indonesian Journal of Medical Laboratory Technology*, 1(2), 36-40.

Syuhada, T. T., & Nugraheni, A. D. (2021). PERBANDINGAN INDEKS ERITROSIT PADA SAMPEL DARAH 3 mL, 2 mL, DAN 1 mL DENGAN ANTIKOAGULAN K<sub>2</sub>EDTA DI RSUD DR. H. ABDUL MOELOEK BANDAR LAMPUNG. *Jurnal Medika Malahayati*, 5(1), 1-7.

Wahdaniah, W., & Tumpuk, S. (2018). Perbedaan penggunaan antikoagulan K<sub>2</sub>EDTA dan K<sub>3</sub>EDTA terhadap hasil pemeriksaan indeks eritrosit. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2), 114-118.

Wahyuni, N., & Aliviameita, A. (2021). Comparison of erythrocyte index values of venous and capillary blood. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4 (1), 13–16.

Winarzat, W. S. (2021). Perbedaan Penggunaan Antikoagulan Na<sub>2</sub>EDTA, K<sub>2</sub>EDTA Dan K<sub>3</sub>EDTA Terhadap Profil Eritrosit Yang Diperiksa Secara Automatic Dengan Hematology Analyzer (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).