

**PERBEDAAN INDEKS ERITROSIT PADA PASIEN DIABETES  
MELITUS DENGAN KRITERIA PREDIABETES DAN DIABETES DI  
UPTD PUSKESMAS KEDUNGDORO KOTA SURABAYA**

**KARYA TULIS ILMIAH**



**ADHISTANTIA KRISANDY PUTRI**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
DIPLOMA TIGA  
2021**

**PERBEDAAN INDEKS ERITROSIT PADA PASIEN DIABETES  
MELITUS DENGAN KRITERIA PREDIABETES DAN DIABETES DI  
UPTD PUSKESMAS KEDUNGDORO KOTA SURABAYA**

**Karya Tulis Ilmiah ini diajukan  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis**



**ADHISTANTIA KRISANDY PUTRI**  
**NIM. P27834018004**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN  
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
DIPLOMA TIGA  
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERBEDAAN INDEKS ERITROSIT PADA PASIEN DIABETES  
MELLITUS DENGAN KRITERIA PREDIABETES DAN DIABETES DI  
UPTD PUSKESMAS KEDUNGDORO KOTA SURABAYA

Oleh :

ADHISTANTIA KRISANDY PUTRI  
NIM. P27834018004

Karya Tulis Ilmiah ini telah diperiksa dan disetujui isi dan susunannya  
sehingga dapat diajukan pada Ujian Sidang Karya Tulis Ilmiah yang  
diselenggarakan oleh Program Studi Diploma III Teknologi Laboratorium  
Medis Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya

Surabaya, Mei 2021

Pembimbing I



Suhariyadi, S.Pd, M.Kes  
NIP. 19680829 198903 1 003

Pembimbing II

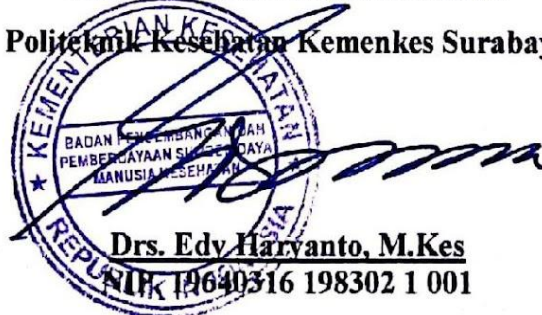


Evy Diah Woelansari, S.Si, M.Kes  
NIP. 19750121 200003 2 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Analis Kesehatan

Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya



KEMENTERIAN KESEHATAN  
BADAN PEMBANGUNAN DAN  
PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA  
MANUSIA KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

Drs. Edy Haryanto, M.Kes  
NIP. 19640316 198302 1 001

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERBEDAAN INDEKS ERITROSIT PADA PASIEN DIABETES MELITUS DENGAN KRITERIA PREDIABETES DAN DIABETES DI UPTD PUSKESMAS KEDUNGDORO KOTA SURABAYA

Oleh:

**ADHISTANTIA KRISANDY PUTRI**  
NIM. P27834018004

Karya Tulis Ilmiah ini telah dipertahankan dihadapan  
Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Jenjang Pendidikan Tinggi Diploma III  
Teknologi Laboratorium Medis Jurusan Analis Kesehatan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya

Surabaya, Mei 2021

Tim Penguji

Tanda Tangan

Penguji I : **Suhariyadi, S.Pd, M.Kes**  
NIP. 19680829 198903 1 003

Penguji II : **Evy Diah Woelansari, S.Si, M.Kes**  
NIP. 19750121 20003 2 001

Penguji III : **Anita Dwi Anggraini, S.ST, M.Si**  
NIP. 19880804 201012 2 001



Mengetahui  
Ketua Jurusan Analis Kesehatan  
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya



**Drs. Edy Haryanto, M.Kes**  
NIP. 19640316 198302 1 001

**NIP. 19640316 198302 1 001**

## **MOTTO**

***“Success Doesn’t Come From What You Do Occasionally. It Comes From What You Do Consistently”***

Sukses tidak berasal dari apa yang anda lakukan sesekali. Namun berasal dari apa yang dilakukan secara konsisten

## **Persembahan :**

*Alhamdulillahirabbil’alamiin*

Puji syukur kepada Allah SWT. Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan, doa dan semangat yang tiada terhingga. Serta kepada orang-orang terdekat yang tanpa henti memberikan support dan selalu sabar menemani, membantu, dan memberi motivasi saya dalam menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini

## ABSTRACT

Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by high levels of glucose in the blood due to impaired insulin secretion, decreased insulin action, or a result of both. Diabetes mellitus is divided into prediabetes criteria, namely when fasting blood sugar levels are 100-125 mg / dL and diabetes criteria when fasting blood sugar levels are  $\geq 126$  mg / dL. Increased blood sugar levels are associated with deficiency of Erythropoietic Stimulating Factors (ESF) which can affect the formation of erythrocytes and thus have an impressive effect on the erythrocyte index (MCV, MCH, and MCHC). This study aims to determine the differences in erythrocyte index in prediabetes and diabetes patients at Kedungdoro Public Health Center, Surabaya City

This research is an analytic observational study with a cross section approach which was conducted from January to April 2021 on 15 prediabetes patients and 15 diabetes patients at Kedungdoro Public Health Center, Surabaya City using EDTA blood as the test material. A complete blood count was carried out at the Bakti Analisa Clinical Laboratory using the ABX Micros 60 Hematology Analyzer.

The results showed that the mean MCV value of prediabetic patients was 86.80  $\mu\text{m}^3$ , while in diabetes patients was 82.00  $\mu\text{m}^3$ , the mean MCH of prediabetic patients was 29.48 pg and in diabetes patients was 27.25 pg, and the mean The MCHC for prediabetes was 33.94 g / dL whereas in diabetic patients it was 33.20 g / dL. Based on the results of statistical tests using the Independent Samples T-Test, it shows a significant value  $<0.05$ , it can be concluded that there is a difference between the erythrocyte index of prediabetic patients and diabetes patients at Kedungdoro Public Health Center, Surabaya City. So that further research is needed on risk factors that can increase the value of the erythrocyte index in people with diabetes mellitus.

**Keywords:** Diabetes, Prediabetes, Erythrocyte Index

## ABSTRAK

Diabetes Melitus merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa dalam darah akibat gangguan sekresi insulin, penurunan kerja insulin, atau akibat keduanya. Diabetes melitus terbagi menjadi kriteria prediabetes yaitu ketika kadar gula darah puasa sebesar 100-125 mg/dL dan kriteria diabetes ketika kadar gula darah puasa  $\geq$  126 mg/dL. Peningkatan kadar gula dalam darah dikaitkan dengan defisiensi *Erythropoietic Stimulating Factors* (ESF) yang dapat memengaruhi proses pembentukan eritrosit hingga memiliki efek mengesankan pada indeks eritrosit (MCV, MCH, dan MCHC). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan indeks eritrosit pada pasien prediabetes dan diabetes di Puskesmas Kedungdoro Kota Surabaya

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross section* yang dilakukan bulan Januari-April 2021 pada 15 pasien prediabetes dan 15 pasien diabetes di Puskesmas Kedungdoro Kota Surabaya menggunakan bahan uji berupa darah EDTA. Pemeriksaan darah lengkap dilakukan di Laboratorium Klinik Bakti Analisa menggunakan alat *ABX Micros 60 Hematology Analyzer*.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai MCV pasien prediabetes adalah 86,80  $\mu\text{m}^3$  sedangkan pada pasien diabetes adalah 82,00  $\mu\text{m}^3$ , rata-rata MCH pasien prediabetes adalah 29,48 pg dan pada pasien diabetes adalah 27,25 pg, serta rata-rata MCHC prediabetes adalah 33,94 g/dL sedangkan pada pasien diabetes adalah 33,20 g/dL. Berdasarkan hasil uji statistik menggunakan uji *Independent Samples T-Test* menunjukkan nilai signifikan  $< 0,05$ , dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara indeks eritrosit pasien prediabetes dengan pasien diabetes di Puskesmas Kedungdoro Kota Surabaya. Sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut tentang faktor resiko yang dapat meningkatkan nilai indeks eritrosit pada penderita diabetes melitus.

**Kata Kunci :** Diabetes, Prediabetes, Indeks Eritrosit



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala berkah dan karunia-Nya yang telah memberikan limpahan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Perbedaan Indeks Eritrosit Pada Pasien Diabetes Melitus Dengan Kriteria Prediabetes Dan Diabetes Di UPTD Puskesmas Kedungdoro Kota Surabaya”.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini untuk memenuhi salah satu syarat dalam Sidang menyelesaikan jenjang Program Studi Diploma III Teknologi Laboratorium Medis Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap dengan segala kerendahan hati, pembaca berkenan memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan bagi masyarakat pada umumnya.

Surabaya, Mei 2021

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini, berbagai pihak telah turut memberikan dukungan moril maupun materiil serta kritik dan saran yang membangun. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Drg. Bambang Hadi Sugito, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan Diploma 3 Teknologi Laboratorium Medis Surabaya.
2. Bapak Drs. Edy Haryanto, M.Kes selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya.
3. Ibu Suliati, S.Pd, S.Si, M.Kes selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Jurusan Analis Kesehatan
4. Bapak Suhariyadi, S.Pd, M.Kes selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan arahan, nasihat, bimbingan, saran, dan kritik serta dukungan sehingga karya tulis ini dapat terwujud.
5. Ibu Evy Diah Woelansari, S.Si, M.Kes selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan arahan, nasihat, bimbingan, saran, dan kritik serta dukungan sehingga karta tulis ini dapat terwujud.

6. Ibu Anita Dwi Anggraini, S.ST, M.Si selaku dosen penguji III yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan arahan, bimbingan, saran, dan kritik serta dukungan sehingga karya tulis ini dapat terwujud.
7. Bapak dan Ibu Dosen, Asisten Dosen beserta Staf Analis Kesehatan Surabaya yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama kuliah di Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Jurusan Analis Kesehatan.
8. Kedua orang tua saya, Bapak Adi Heru Santoso dan Ibu Kurotin serta adik saya, Cici dan keluarga besar saya yang telah memberikan begitu banyak kasih sayang, motivasi, dukungan, nasihat, dan saran serta tiada henti-hentinya berdoa demi keberhasilan saya.
9. Dinas Kesehatan Kota Surabaya dan Bakesbangpol Kota Surabaya yang bersedia memberikan kesempatan dan arahan untuk melaksanakan penelitian.
10. Pihak Puskesmas Kedungdoro, Mbak Ika dan Mbak Arnika serta Laboratorium Klinik Bakti Analisa yang bersedia memberikan kesempatan dan arahan untuk melaksanakan penelitian.
11. Teman terbaik seperjuangan, Devi, Diyan, Putu, dan Ervina yang selalu menemani, menghibur, menguatkan, dan mendukung dengan support yang luar biasa. Partner pejuang DM, Devi dan Diyan yang dengan penuh semangat berjuang bersama dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dan terima kasih atas perhatian, hiburan, suka-duka, dan kebersamannya selama ini.

12. Nauval Andryan Saputra, yang selalu ada memberikan semangat, bantuan, dan dukungannya selama ini kepada saya
13. Teman-teman seperjuangan “AMDUNO” terimakasih atas perhatian, dukungan, dan kebersamaannya selama ini
14. Teman-teman “PKL RS BRAWIJAYA”, yang telah membantu saya dan memberikan dukungan selama melaksanakan penelitian.
15. Kakak tingkat Diploma 4 Regular maupun alumni yang telah membantu dan membimbing penulis dalam penulisan karya tulis ilmiah.
16. Teman-teman Imatelki Jilid 8 yang telah memberikan banyak pengalaman yang luar biasa.
17. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala dukungan, motivasi, dan semangatnya selama ini

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	iii
<b>MOTTO</b>	iv
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>ABSTRAK</b>	vi
<b>KATA PENGANTAR</b>	vii
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b>	viii
<b>DAFTAR ISI</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL</b>	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.4.1 Tujuan Umum	5
1.4.2 Tujuan Khusus	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Bagi Peneliti	6
1.5.2 Bagi Masyarakat	6
1.5.3 Bagi Institusi Pendidikan	6
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	7
2.1 Tinjauan Umum Tentang Eritrosit	7
2.1.1 Definisi	7
2.1.2 Struktur Eritrosit	8
2.1.3 Morfologi Eritrosit	8
2.1.4 Komponen Eritrosit	10
2.1.5 Pembentukan Eritrosit	11
2.1.6 Perombakan Eritrosit	14
2.1.7 Fungsi Eritrosit	14
2.2 Tinjauan Umum Tentang Indeks Eritrosit	15
2.2.1 Definisi	15
2.2.2 Pemeriksaan Indeks Eritrosit	17
2.2.3 Metode Pemeriksaan Indeks Eritrosit	20
2.3 Tinjauan Umum Tentang Prediabetes	21
2.3.1 Definisi	21
2.3.2 Patogenesis	22
2.3.3 Gejala	23
2.4 Tinjauan Umum Tentang Diabetes Melitus	24
2.4.1 Definisi	24

2.4.2 Patogenesis	24
2.4.3 Klasifikasi Diabetes Melitus	26
2.4.4 Gejala dan Tanda Diabetes Melitus	27
2.4.5 Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus	27
2.4.6 Pemeriksaan Laboratorium	28
2.5 Indeks Eritrosit Pada Diabetes Melitus	30
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>	31
3.1 Jenis Penelitian	31
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.2.1 Tempat Penelitian	31
3.2.3 Waktu Penelitian	31
3.3 Populasi dan Sampel	31
3.3.1 Populasi Penelitian	31
3.3.2 Sampel Penelitian	32
3.4 Variabel Penelitian	33
3.5 Definisi Operasional	34
3.5.1 Kadar Glukosa Darah	34
3.5.2 Indeks Eritrosit	34
3.6 Teknik Pengumpulan Data	34
3.7 Tahapan Penelitian	35
3.7.1 Alat dan Bahan	35
3.7.2 Pengambilan Bahan Uji	35
3.7.3 Pemeriksaan Gula Darah	36
3.7.4 Pemeriksaan Indeks Eritrosit	37
3.8 Teknik Analisa Data	39
3.9 Alur Penelitian	40
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	41
4.1 Karakteristik Responden	41
4.1.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	41
4.1.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia	42
4.1.3 Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Mengalami Diabetes Melitus	43
4.1.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Kadar Glukosa Darah Puasa (GDP)	44
4.2 Penyajian Data Hasil	44
4.2.1 Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit Pada Pasien Prediabetes	45
4.2.2 Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit Pada Pasien Diabetes	45
4.2.3 Indeks Eritrosit Pasien Prediabetes dan Diabetes Berdasarkan Rata-rata	46
4.2.4 Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit Pasien Prediabetes dan Diabetes Berdasarkan Normal dan Abnormal Indeks Eritrosit	47
4.3 Analisa Data	48
4.3.1 Uji Normalitas Kolmogorov-smirnov	48
4.3.2 Uji Independent Sample T-Test	49
4.4 Pembahasan	50

<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>56</b>
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Kriteria Diagnosis DM	29
<b>Tabel 2. 2</b> Kriteria DM berdasarkan kadar tes Laboratorium darah	29
<b>Tabel 2. 3</b> Kadar Glukosa Darah Pada Diabetes Melitus	30
<b>Tabel 4. 1</b> Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	41
<b>Tabel 4. 2</b> Karakteristik Responden Berdasarkan Usia	42
<b>Tabel 4. 3</b> Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Mengalami Diabetes Melitus	43
<b>Tabel 4. 4</b> Karakteristik Responden Berdasarkan Kadar Glukosa Darah Puasa	44
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil Indeks Eritrosit Pada Pasien Prediabetes	45
<b>Tabel 4. 6</b> Hasil Indeks Eritrosit Pasien Diabetes	45
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil Indeks Eritrosit Pasien Prediabetes dan Diabetes Berdasarkan Rata-rata	46
<b>Tabel 4. 8</b> Hasil Pemeriksaan Indeks Eritrosit Pasien Prediabetes dan Diabetes Berdasarkan Normal dan Abnormal Indeks Eritrosit	47



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Eritrosit Normal	7
<b>Gambar 2. 2</b> Eritrosit Normokrom (A) Eritrosit Hipokrom (B)	9
<b>Gambar 2. 3</b> Eritrosit Makrositik (A) Eritrosit Mikrositik (B)	9
<b>Gambar 2. 4</b> Proses Eritropoiesis	12
<b>Gambar 2. 5</b> Patofisiologi DM Tipe 2	25
<b>Gambar 4. 1</b> Diagram Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	41
<b>Gambar 4. 2</b> Diagram Karakteristik Responden Berdasarkan Usia	42
<b>Gambar 4. 3</b> Diagram Karakteristik Responden Berdasarkan Lama Menderita Diabetes Melitus	43
<b>Gambar 4. 4</b> Diagram Karakteristik Responden Berdasarkan Kadar Gula Darah Puasa (mg/dL)	44
<b>Gambar 4. 5</b> Diagram Hasil Indeks Eritrosit Pasien Prediabetes dan Diabetes Berdasarkan Rata-rata	46
<b>Gambar 4. 6</b> Diagram Prosentase Indeks Eritrosit Normal Pada Pasien Prediabetes dan Diabetes	47

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Surat Permohonan Izin Penelitian	60
<b>Lampiran 2</b> Surat Permohonan Izin Penelitian	61
<b>Lampiran 3</b> Surat Permohonan Izin Penelitian	62
<b>Lampiran 4</b> Surat Rekomendasi Penelitian	63
<b>Lampiran 5</b> Surat Izin Penelitian	64
<b>Lampiran 6</b> Surat Izin Penelitian	65
<b>Lampiran 7</b> Surat Keterangan Layak Etik (Ethical Exemption)	66
<b>Lampiran 8</b> Dokumentasi Penelitian	67
<b>Lampiran 9</b> Naskah Penjelasan Penelitian	69
<b>Lampiran 10</b> Format Lembar Persetujuan (Informed Consent)	70
<b>Lampiran 11</b> Format Kuesioner Responden	71
<b>Lampiran 12</b> Surat Balasan Penelitian	72
<b>Lampiran 13</b> Hasil Pemeriksaan Laboratorium	73
<b>Lampiran 14</b> Hasil Uji Statistik	75
<b>Lampiran 15</b> Hasil Uji Statistik	77
<b>Lampiran 16</b> Kartu Bimbingan Proposal	78
<b>Lampiran 17</b> Kartu Bimbingan KTI	79
<b>Lampiran 18</b> Berita Acara Revisi KTI	80