

PERBEDAAN INDEKS ERITROSIT SEBELUM DAN SESUDAH PEMBERIAN SUPLEMEN *Spirulina platensis* PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2 DI PUSKESMAS WARU SIDOARJO

Alifiah Salsabiil Rochman

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; fiasalsabiil02@gmail.com

Suhariyadi

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; suharkemenkes@gmail.com

Evy Diah Woelansari

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya; evydiahws@gmail.com

ABSTRACT

Diabetes mellitus type 2 is a metabolic disease that occurs due to abnormalities in insulin secretion, insulin action or both. One of the most common disorders in the body system is the red blood cell index consisting of MCV, MCH and MCHC. Spirulina platensis is a blue-green microalgae that contains phycocyanin so that it can increase hemoglobin levels, erythrocytes and blood profile in the bone marrow. The purpose of this study was to determine the difference before and after giving Spirulina platensis supplementation for 10 days on the erythrocyte index in patients with type 2 diabetes mellitus. This type of research was one group pretest-posttest. This research was conducted at the Waru Community Health Center, Sidoarjo Regency from December 2020 to May 2021. The results showed that the mean value of MCV decreased before: 80.19 fl and after: 80.1 fl. Meanwhile, the average value of MCH and MCHC increased, namely MCH before: 27.57 pg and after: 27.68 pg, then MCHC before: 34.33 g / dL and after: 34.51 g / dL. In the third statistical test, the significance value (p-value), namely the MCV (0.863), MCH (0.773) and MCHC (0.627) shows that ($p > 0.05$), it can be concluded that there is no significant difference before and after supplementation. Spirulina platensis on the erythrocyte index (MCV, MCH and MCHC) in people with type 2 diabetes mellitus.

Keywords: Supplements; *Spirulina platensis*; Type 2 Diabetes Mellitus; Erythrocyte Index

ABSTRAK

Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolik yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Gangguan pada sistem tubuh yang seringkali terjadi, salah satunya pada indeks sel darah merah yang terdiri atas MCV, MCH dan MCHC. *Spirulina platensis* adalah mikroalga hijau-biru yang mengandung *phycocyanin* sehingga mampu meningkatkan kadar hemoglobin, eritrosit dan profil darah di sumsum tulang. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan sebelum dan sesudah pemberian suplemen *Spirulina platensis* selama 10 hari terhadap indeks eritrosit pada penderita diabetes melitus tipe 2. Jenis penelitian ini yaitu *one group pretest-posttest*. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Waru Kabupaten Sidoarjo pada Desember 2020 sampai Mei 2021. Hasil penelitian didapatkan nilai rerata MCV mengalami penurunan yaitu sebelum : 80,19 fl dan sesudah : 80,1 fl. Sedangkan nilai rerata MCH dan MCHC mengalami peningkatan yaitu MCH sebelum : 27,57 pg dan sesudah : 27.68 pg lalu MCHC sebelum : 34,33 g/dL dan sesudah : 34,51 g/dL. Pada uji statistik, ketiga nilai kemaknaan (*p-value*) yaitu nilai MCV (0,863), MCH (0,773) dan MCHC (0,627) menunjukkan bahwa ($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan sebelum dan sesudah pemberian suplemen *Spirulina platensis* terhadap indeks eritrosit (MCV, MCH dan MCHC) pada penderita diabetes melitus tipe 2.

Kata kunci : Suplemen; *Spirulina platensis*; Diabetes Melitus Tipe 2; Indeks Eritrosit

PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) menjadi masalah kesehatan dunia karena prevalensi dan insiden penyakit ini terus meningkat, baik di negara berkembang maupun di negara industri, termasuk di Indonesia. Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia, terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya⁽¹⁾. Hal ini dikarenakan pankreas tidak menghasilkan cukup insulin (hormon yang mengatur gula darah) atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkannya. Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2018, terdapat peningkatan jumlah penyandang DM pada tahun 2013-2018. Jika dibandingkan dengan tahun 2013, prevalensi DM berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun hasil Riskesmas 2018 meningkat menjadi 2%. Diabetes melitus menjadi satu masalah kesehatan yang berdampak pada produktivitas dan dapat

menurunkan sumber daya manusia. Diabetes melitus yang tidak terkontrol dapat menimbulkan komplikasi, seringkali pasien DM mengalami gangguan pada berbagai sistem tubuh, salah satunya mengalami gangguan pada eritrosit. Semakin tingginya kadar gula dalam darah dapat menghambat pembentukan hormon eritropoietin yang berfungsi mengatur produksi sel darah merah di sumsum tulang. Hal ini yang menimbulkan efek mengesankan pada salah satu indeks sel darah merah yang terdiri atas *mean corpuscular volume* (MCV), *mean corpuscular haemoglobin* (MCH) dan *mean corpuscular haemoglobin concentration* (MCHC).

Meskipun ada obat yang tersedia untuk mengatasi diabetes, namun penggunaan jangka panjang mungkin menyebabkan sejumlah efek samping. Sehingga perlu adanya alternatif yang efektif di dapat dari sumber alam dalam mengurangi intensitas diabetes. *Spirulina platensis* merupakan mikroalga hijau-biru yang terdiri dari sel-sel silindris, multiseluler dan berfilamen⁽²⁾. *S. platensis* mengandung beberapa bahan aktif terutama *phycoyanin* dan karotenoid yang memiliki aktivitas antioksidan dan anti inflamasi yang kuat. *Spirulina* telah dikonsumsi sebagai suplemen makanan karena kandungan proteinnya yang tinggi, selain itu terdapat asam amino esensial, vitamin (Vitamin B 12, B 6, B 2, A dan E), mineral (Fe, Ca, P, Mg, Zn, Cu, Cr, Mn, Na, K dan Se), enzim, asam lemak esensial dan nutrisi lainnya. Jumlah nutrisi khususnya energi dan protein memiliki peran penting dalam proses eritropoiesis (pembentukan eritrosit) sehingga berpengaruh pada jumlah eritrosit dalam darah setelah mengkonsumsi suplemen *Spirulina platensis*.

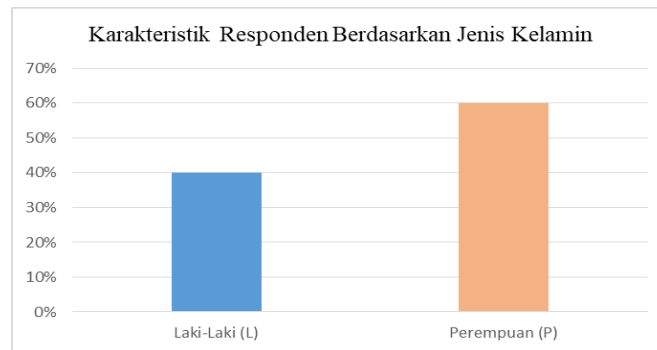
Spirulina platensis sebagai antidiabetes mengandung *phycoyanin* spektrum alami campuran karoten dan pigmen xantofil (berwarna kuning) sehingga dapat menghambat nefropati diabetes terhadap stres oksidatif⁽²⁾. Adanya kandungan *phytochemical* pada pigmen *phycoyanin* dapat meningkatkan sintesis dan mobilisasi protein di hati dan juga sekresi eritropoietin sehingga kadar volume sel, konsentrasi hemoglobin, jumlah sel darah merah dan perbaikan sel β -pankreas yang rusak jadi meningkat pada pasien diabetes. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan indeks eritrosit sebelum dan sesudah pemberian suplemen *Spirulina platensis* pada penderita diabetes melitus tipe 2.

METODE

Jenis penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment* dengan rancangan penelitian *one group pretest-posttest* yaitu sampel pada penelitian ini diobservasi terlebih dahulu sebelum diberi perlakuan, kemudian setelah diberi perlakuan sampel tersebut diobservasi kembali. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien penderita diabetes melitus tipe 2 yang berada di wilayah Puskesmas Waru Sidoarjo bertempat di jalan Barito Blok EH No.1, Jl. Raya Wisma Tropodo, Tropodo Kulon, Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian populasi pasien penderita diabetes melitus tipe 2 sejumlah 10 responden yang diperoleh dengan teknik *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel dilakukan dengan cara memilih sampel yang memenuhi kriteria penelitian sehingga jumlah sampel terpenuhi. Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Waru Sidoarjo yang bertempat di jalan Barito Blok EH No.1, Jl. Raya Wisma Tropodo, Tropodo Kulon, Tropodo, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo pada bulan Januari 2021 hingga Mei 2021. Variabel bebas pada penelitian ini adalah suplemen *Spirulina platensis* dan variabel terikat adalah indeks eritrosit yang terdiri dari MCV, MCH dan MCHC pada pasien diabetes melitus tipe 2. Pengumpulan data pada penelitian merupakan data sekunder yang diperoleh dari data rekam medis pasien penderita DM tipe 2 di wilayah Puskesmas Waru Sidoarjo. Penelitian ini juga dilakukan dengan teknik pengumpulan data observasi eksperimental, yaitu dengan menganalisis indeks eritrosit pada pasien DM tipe 2 sebelum dan setelah mengkonsumsi suplemen *Spirulina platensis* selama 10 hari. Data dalam penelitian ini merupakan data primer dengan melihat secara langsung pengaruh sebelum dan sesudah pemberian suplemen *Spirulina platensis* terhadap indeks eritrosit. Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan disajikan untuk dianalisa dalam bentuk tabulating setelah dilakukan uji statistik. Data yang diperoleh peneliti diolah dengan menggunakan teknik analisis statistik.

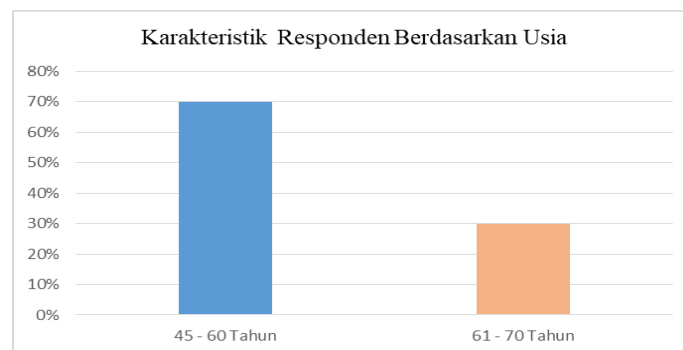
HASIL

Penelitian ini dilakukan pada pasien yang memenuhi kriteria untuk menjadi responden penelitian sebanyak 10 pasien yaitu semua pasien penderita diabetes melitus tipe 2 yang melakukan pemeriksaan di Puskesmas Waru Kabupaten Sidoarjo. Berikut hasil penelitian yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1 serta Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 1 Diagram Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan hasil distribusi jenis kelamin pada responden didapatkan hasil responden laki-laki sebanyak 4 pasien (40%) dan responden perempuan sebanyak 6 pasien (60%).



Gambar 2 Diagram Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

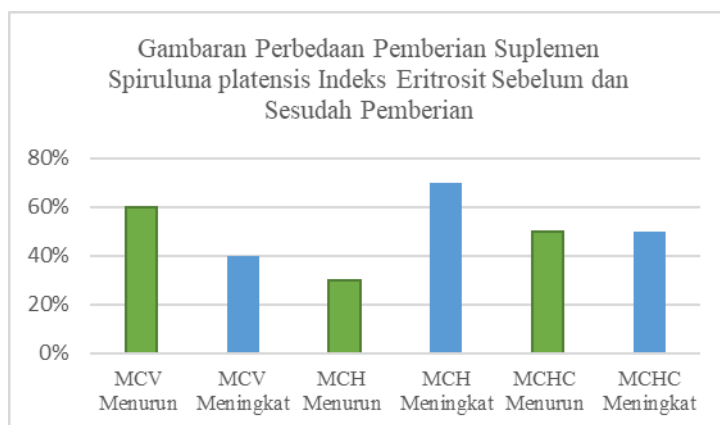
Berdasarkan hasil distribusi usia pada responden didapatkan hasil responden dengan usia 45–60 Tahun sebanyak 7 pasien (70%) dan responden dengan usia 61– 70 Tahun sebanyak 3 pasien (30%).

Tabel 1. Hasil data pemeriksaan indeks eritrosit pada penderita diabetes melitus tipe 2 sebelum mengonsumsi suplemen Spirulina platensis dan sesudah mengonsumsi suplemen Spirulina platensis selama 10 hari

No.	Nama	Usia	Jenis Kelamin	Sebelum			Sesudah		
				MCV	MCH	MCHC	MCV	MCH	MCHC
1.	Tn. A	68	L	82,2	28,6	34,8	83,6	28,9	34,5
2.	Ny. B	53	P	81,2	27,8	34,3	83,3	28,3	34
3.	Ny. C	57	P	80,7	28,5	35,3	81,5	28,9	35,5
4.	Ny. D	49	P	81,1	27,8	34,3	81	28,5	35,2
5.	Ny. E	51	P	83,1	28,2	33,9	82,2	30	36,5
6.	Ny. F	54	P	62,4	20	32,1	62,1	19,8	31,9
7.	Tn. G	68	L	84,9	29,9	35,2	84,8	30,4	35,8
8.	Ny. H	52	P	81,3	28,2	34,7	82	28	34,3
9.	Tn. I	54	L	77,5	26,3	33,9	76,8	26,4	34,4
10.	Tn. J	65	L	87,5	30,4	34,8	83,7	27,6	33
Rata - rata				80,19	27,57	34,33	80,1	27,68	34,51
Rata-rata Standar Deviasi				6,79	2,89	0,92	6,69	2,99	1,35

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh nilai rerata MCV sebelum sebesar 80,19 fl dan nilai rerata sesudah sebesar 80,1 fl dengan rentang normal 81 – 96 fl. Sedangkan nilai rerata MCH sebelum sebesar 27,57 pg dan nilai rerata

sesudah sebesar 27,68 pg dengan rentang nilai normal 27 – 31 pg. Pada nilai rerata MCHC sebelum diperoleh sebesar 34,33 g/dL dan nilai rerata sesudah sebesar 34,51 g/dL dengan rentang nilai normal 32 – 36 g/dL. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rerata MCH dan MCHC terjadi peningkatan, sedangkan nilai rerata MCV terjadi penurunan. Data diatas dapat didistribusikan frekuensi hasil pemeriksaan berdasarkan status tingkat indeks eritrosit sebelum dan sesudah pemberian suplemen *Spirulina platensis* pada penderita diabetes melitus tipe 2 bila digambarkan dalam diagram dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3 Grafik Gambaran Perbedaan Pemberian Suplemen *Spirulina platensis* terhadap Indeks Eritrosit Sebelum dan Sesudah Pemberian

Gambar 3 menunjukkan bahwa persentase indeks eritrosit MCV yang mengalami kenaikan sebanyak 4 orang (40%) dan persentase yang mengalami penurunan sebanyak 6 orang (60%). Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa indeks eritrosit MCV yang mengalami kenaikan lebih rendah daripada indeks eritrosit MCV yang mengalami penurunan. Pada persentase indeks eritrosit MCH yang mengalami kenaikan sebanyak 7 orang (70%) dan persentase yang mengalami penurunan sebanyak 3 orang (30%). Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa indeks eritrosit MCH yang mengalami kenaikan lebih tinggi daripada indeks eritrosit MCH yang mengalami penurunan. Pada nilai MCHC dari data diatas maka diperoleh gambaran sebagai berikut, persentase indeks eritrosit MCHC yang mengalami kenaikan sebanyak 5 orang (50%) dan persentase yang mengalami penurunan sebanyak 5 orang (50%). Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa indeks eritrosit MCHC yang mengalami kenaikan sama dengan indeks eritrosit MCH yang mengalami penurunan.

Kemudian, data dilakukan uji normalitas untuk mengetahui data dari kedua variable berdistribusi normal atau tidak normal. Uji Normalitas MCV sebelum diperoleh nilai signifikansi p -value (sig.) 0,002 dan MCV sesudah p -value (sig.) 0,000. Pada uji normalitas MCH sebelum diperoleh nilai signifikansi p -value (sig.) 0,002 dan MCH sesudah p -value (sig.) 0,002. Sedangkan pada MCHC sebelum diperoleh nilai signifikansi p -value (sig.) 0,047 dan MCHC sesudah p -value (sig.) 0,887. Berdasarkan hasil output Uji Normalitas pada SPSS maka rata-rata diperoleh nilai signifikan (sig.) $< \alpha$, dimana $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Uji Wilcoxon merupakan alternatif lain dari uji T Paired. Pada uji ini dilakukan pengamatan ada atau tidaknya perbedaan indeks eritrosit sebelum pemberian suplemen *Spirulina platensis* dan sesudah pemberian suplemen *Spirulina platensis*. Berdasarkan hasil output SPSS pada Uji Wilcoxon dapat dilihat bahwa nilai kemaknaan (sig. 2 tailed) sebelum dan sesudah pemberian suplemen *Spirulina platensis* pada MCV menunjukkan p -value yaitu 0,863, pada MCH menunjukkan p -value yaitu 0,773 dan pada MCHC menunjukkan p -value yaitu 0,627. Dapat disimpulkan dari ketiga nilai kemaknaan tersebut p -value $> \alpha$, dimana $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak artinya tidak ada perbedaan yang bermakna terhadap indeks eritrosit sebelum dan sesudah pemberian suplemen *Spirulina platensis* selama 10 hari pada penderita diabetes melitus tipe 2.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil distribusi karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin memperlihatkan bahwa sebagian besar pasien berjenis kelamin perempuan sebesar 6 pasien (60%) sedangkan pasien laki-laki hanya 4 pasien (40%). Hal ini dikarenakan perempuan memiliki peluang terkena penyakit diabetes melitus karena cepat mengalami kenaikan indeks massa tubuh disertai dengan aktivitas fisik yang tidak terlalu banyak seperti laki-laki. Diabetes Melitus tipe 2 lebih banyak diderita wanita daripada laki-laki karena secara fisik wanita memiliki

peluang meningkatkan indeks masa tubuh yang lebih besar⁽³⁾. Pada karakteristik responden berdasarkan usia diketahui bahwa sebagian besar pasien berusia 61 – 70 tahun yaitu 6 pasien (60%) dan pasien yang berusia 45 – 60 tahun sebanyak 4 pasien (40%). Hal ini disebabkan oleh semakin bertambahnya usia maka semakin tinggi kemungkinan terjadinya resistensi insulin, dimana produksi insulin dalam jumlah yang tidak mencukupi kebutuhan tubuh. Sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal. Peningkatan risiko diabetes seiring dengan umur, khususnya pada usia lebih dari 45- 64 tahun, disebabkan karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa⁽⁴⁾.

Berdasarkan Tabel 1 hasil penelitian menunjukkan nilai rerata MCH dan MCHC terjadi peningkatan, sedangkan nilai rerata MCV terjadi penurunan. Penurunan MCV dapat disebabkan oleh beberapa faktor lain seperti usia yang semakin tua diatas 45 – 60 Tahun, serta adanya peradangan atau komplikasi penyakit diabetes melitus. Penurunan MCV juga dapat terjadi sebab morfologi eritrosit pada penderita diabetes melitus mengalami perubahan dari bikonkaf menjadi datar kemudian cembung dan jumlah eritrosit mengalami penurunan. Penurunan jumlah eritrosit disebabkan eritrosit lisis sebelum waktunya. Hiperglikemia dapat mengubah sifat membran eritrosit yang menyebabkan peningkatan kerapuhan osmotik eritrosit. Kerapuhan ini menyebabkan eritrosit mudah pecah dan akhirnya lisis sebelum 120 hari⁽⁵⁾.

Eritrosit yang lisis menyebabkan jumlahnya menurun sehingga kandungan hemoglobin dalam eritrosit juga menurun. Kandungan hemoglobin yang menurun dapat mempengaruhi nilai indeks eritrosit terutama pada MCH dan MCHC. Perlunya pengendalian kadar glukosa melalui pemeriksaan HbA1c. HbA1c mencerminkan rata-rata kadar glukosa selama 120 hari. HbA1c merupakan ikatan antara hemoglobin dengan glukosa, glikasi hemoglobin tidak dikatalisis oleh enzim, tetapi melalui reaksi akibat paparan glukosa yang beredar dalam darah terhadap sel darah merah⁽⁶⁾. Laju pembedukannya sebanding dengan kadar glukosa darah sehingga reaksi hemoglobin terglykosilasi akan bertambah intens jika kadar glukosa dalam darah terus meningkat. Hal ini yang menyebabkan kadar glukosa dalam darah dapat mempengaruhi nilai indeks eritrosit MCV MCH dan MCHC.

Nilai indeks eritrosit MCV, MCH maupun MCHC yang menurun pada beberapa pasien juga dipengaruhi oleh beberapa kondisi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Ramadhan sehingga pasien yang menjadi subyek penelitian dalam kondisi puasa. Hal ini yang menyebabkan nilai indeks eritrosit pada beberapa pasien ada yang mengalami penurunan. Kondisi puasa menyebabkan seseorang kekurangan zat gizi yang diperlukan oleh tubuh sehingga dapat memicu terjadinya anemia gizi. Selain itu, ada pasien dengan nilai indeks eritrosit MCV yang dibawah normal dan mengalami penurunan disebabkan oleh komplikasi penyakit penyerta sehingga indeks eritrosit berada di bawah normal. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi indeks eritrosit rerata yaitu usia yang lebih tua, peradangan kronis dan juga kondisi yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup eritrosit seperti transfusi darah, kehilangan darah dan penyakit komplikasi lain⁽⁷⁾.

Peningkatan indeks eritrosit (MCV, MCH dan MCHC) pada beberapa pasien terjadi dikarenakan efek dari mengonsumsi suplemen *Spirulina platensis* dan didukung oleh pola makanan yang cukup bergizi. Kandungan gizi *Spirulina platensis* yang sangat tinggi vitamin dan zat besi mampu mencegah penurunan kadar hemoglobin, jumlah eritrosit, leukosit dan profil darah lainnya sehingga berpengaruh pada peningkatan nilai indeks eritrosit yaitu MCV, MCH dan MCHC. Kandungan vitamin B12, asam folat dan zat besi pada *Spirulina platensis* mampu meningkatkan produksi hemoglobin, leukosit dan hitung jenis darah perifer⁽⁸⁾. Nilai kemaknaan sebelum dan sesudah pemberian suplemen *Spirulina platensis* pada MCV (0,863), MCH (0,773) dan MCHC (0,627). Dari ketiga nilai tersebut, maka $p\text{-value} > \alpha$, dimana $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak artinya tidak ada perbedaan pemberian suplemen *Spirulina platensis* terhadap indeks eritrosit (MCV, MCH dan MCHC) sebelum dan sesudah pemberian selama 10 hari pada penderita diabetes melitus tipe 2.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap indeks eritrosit (MCV, MCH dan MCHC) pada penderita diabetes melitus tipe 2 sebelum dan sesudah mengonsumsi suplemen *Spirulina platensis* selama 10 hari. Nilai kemaknaan yang diperoleh $p\text{-value} > \alpha$, dimana $\alpha = 0,05$. Sehingga, diperlukan pengembangan penelitian lebih lanjut untuk memenuhi peningkatan yang diharapkan pada suplemen *Spirulina platensis* dengan memperhatikan dosis yang lebih tepat untuk dikonsumsi oleh pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Decroli E. Diabetes Melitus Tipe 2 [Internet]. 1st ed. Kam A, Efendi YP, Decroli GP, Rahmadi A, editors. Padang: Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas; 2019. 65 p. Available from: [http://repo.unand.ac.id/21867/1/Buku Diabetes Melitus %20Lengkap%20.pdf](http://repo.unand.ac.id/21867/1/Buku%20Diabetes%20Melitus%20Lengkap%20.pdf)
2. Yasir AS, Wiranti MW, Wulantika NW. Ulasan Pustaka: Potensi *Spirulina platensis* terhadap Aktivitas

- Antioksidan, Antidiabetes dan Antihipertensi. *J Farm Malahayati*. 2019;2(2):164–74.
3. Fatimah RN. DIABETES MELITUS TIPE 2. *Med J LAMPUNG Univ* [Internet]. 2015;4(5):93–101. Available from: <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/615>
 4. Imelda SI. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya diabetes Melitus di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018. *Sci J*. 2019;8(1):28–39.
 5. Handayati A, Angraini AD, Roaini S. Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Jumlah Eritrosit Dan Jumlah Leukosit Pada Penderita Diabetes Melitus Baru Dan Lama. 2020;(7):1–7.
 6. Novia A. Gambaran Kadar HbA1c Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II (Studi Pustaka) [Internet]. Bandar Lampung: Repository Poltekkes Tanjungkarang; 2020. Available from: <http://repository.poltekkes-tjk.ac.id/1849/>
 7. Saraswati TD, Rotty LWA, Pandelaki K. Gambaran Indeks Eritrosit Rerata pada Laki-laki Dewasa dengan Diabetes Melitus Tipe 2. *e-CliniC*. 2019;7(2):148–51.
 8. Dewi R sari. Spirulina platensis mencegah penurunan komponen darah perifer pada tikus (*rattus norvegicus*) yang diberikan cyclophosphamide. 2014;1–115.