

RELATIONSHIP OF PROTEIN INPUT, VITAMIN C, FE WITH BLOOD COMPONENTS (HB, LEUKOSITES, AND HEMATOCRITES) IN SOCCER ATHLETES AT PPLP MEDAN

Ginta Siahaan^{1*}, Mahdiah¹, Ice Ratnalela Siregar¹, Yuni Ghretella Agrisailita Sinaga¹

¹ Jurusan Gizi, Dosen Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, Jl. Negara Simpang Tanjung Garbus, Lubuk Pakam, Kota Deli Serdang, Indonesia.

Corresponding author: ginzsiahaan@gmail.com

Abstract

Football is an achievement sport and widely played throughout the world by all age groups, races and genders. Minerals and vitamins are nutrients that football athletes should consume because they contain antioxidants that can neutralize oxidative stress. Meanwhile, protein functions as an antibody and replaces cells damaged due to injuries experienced by a soccer athlete. This study aims to determine the relationship between protein intake, vitamin C, Fe and blood components (Hb, leukocytes and hematocrit) on football athletes at PPLP Medan. This study using descriptive observational with design cross sectional, that is analyze the relationship between protein intake, vitamin C, Fe and blood components (Hb, leukocytes, and hematocrit) football athlete (PPLP) Medan. The entire population was sampled, totaling 33 people, both core and reserve players. Protein, vitamin C and Fe intake were significantly related to Hb p-value <0.05. Meanwhile, protein and Fe intake were significantly related to hematocrit, while vitamin C was not related (p-value >0.05). Meanwhile, protein and vitamin C intake was significantly related to leukocytes, but Fe was not (p-value >0.05). There is a relationship between protein, Fe and vitamin C intake with hemoglobin levels based on the Pearson correlation statistical test analysis. There is a relationship between Protein and Fe intake and hematocrit based on the Pearson correlation statistical test analysis. There is a relationship between protein and vitamin C intake with leukocytes based on the Pearson correlation statistical test analysis.

Keywords: Blood components, Protein, Vitamin C, Fe, Football

Abstrak

Sepakbola merupakan salah satu cabang Olahraga prestasi dan banyak dimainkan diseluruh dunia dari segala golongan usia, ras, dan jenis kelamin. Mineral dan vitamin merupakan zat gizi yang sebaiknya dikonsumsi atlet sepakbola karena mengandung antioksidan yang mampu menetralkan stres oksidatif. Sedangkan protein mempunyai fungsi sebagai antibodi serta mengganti sel yang rusak akibat cedera yang dialami seorang atlet sepak bola. Penelitian ini bertujuan mengetahui bagaimana hubungan asupan protein, vitamin C, Fe dengan komponen darah (Hb, leukosit, dan hematokrit) pada atlet sepakbola di PPLP Medan. Penelitian ini bersifat deskriptif observasional dengan rancangan *cross sectional*, yang menganalisis hubungan asupan protein, vitamin C, Fe dengan komponen darah (Hb, leukosit, dan hematokrit) atlet sepakbola (PPLP) Medan. Seluruh populasi dijadikan sampel yang berjumlah 33 orang baik yang pemain inti maupun cadangan. Asupan protein, vitamin C dan Fe berhubungan signifikan dengan Hb p-value <0,05. Adapun Asupan protein dan Fe berhubungan signifikan dengan hematokrit sedangkan vitamin C tidak berhubungan (p-value >0,05). Sedangkan asupan protein dan vitamin C berhubungan signifikan dengan leukosit, tetapi Fe untuk tidak berhubungan (p-value >0,05). Ada hubungan asupan Protein, Fe, dan vitamin C dengan kadar Haemoglobin yang berdasarkan analisis uji statistik korelasi pearson. Ada hubungan asupan

Protein dan Fe dengan hematokrit yang berdasarkan analisis uji statistik korelasi pearson. Ada hubungan asupan Protein dan Vitamin C dengan Leukosit yang berdasarkan analisis uji statistik korelasi pearson.

Kata Kunci : Komponen darah, Protein, Vitamin C, Fe, Sepakbola.

PENDAHULUAN

Sepakbola merupakan salah satu cabang olahraga prestasi yang banyak diminati seluruh dunia dengan mengesampingkan ras dan jenis kelamin. Olahraga sepakbola yang dimainkan secara profesional mampu menjadi mata pencaharian bagi para atletnya. Atlet sepakbola baik secara amatir maupun profesional dituntut selalu tampil dengan kebugaran yang prima, terutama saat akan latihan dan saat bertanding (Kristianto, 2022). Dalam upaya meningkatkan prestasi sepakbola baik untuk tingkat regional Asia Tenggara dan dunia sedang berupaya meningkatkan prestasi olahraga sepakbola dengan membangun sarana dan prasarana pusat-pusat pelatihan olahraga, baik untuk tingkat junior (pelajar) maupun senior. Pusat pendidikan dan latihan olahraga (PPLP) merupakan salah satu sarana yang telah dibangun pemerintah di setiap provinsi sebagai wadah pembinaan dan pelatihan atlet-atlet muda berbakat dan potensial di bidang olahraga sepakbola (Ruslan, 2011).

Banyak hal yang mempengaruhi prestasi sepakbola di Indonesia seperti kondisi fisik, bakat, pembinaan, sarana dan prasarana serta asupan zat gizi yang dibutuhkan seorang atlet (Stølen dkk., 2005). Latihan fisik yang berat pada seorang atlet sepakbola profesional dapat menyebabkan terjadinya cedera akibat penanganan dari segi kesehatan banyak terabaikan diantaranya faktor psikologis, fisiologis dan pemenuhan zat gizi. hal ini akan menghambat performa seorang atlet disaat berlatih maupun bertanding padahal mempunyai bakat yang mepuni untuk seorang atlet sepakbola (Afriani dkk., 2021).

Asupan zat gizi merupakan hal yang sangat penting dan tidak bisa diabaikan bila seorang atlet sepakbola diharapkan untuk berprestasi. Selama latihan dan bertanding atlet sepakbola akan terjadi peningkatan stress oksidatif yang akan menyebabkan anemia (*sportanemia*) sehingga memudahkan seorang atlet rentan terhadap cedera. Asupan zat gizi mampu mengatasi menurunnya performa seorang atlet bila kebutuhan akan zat gizi terpenuhi secara maksimal. Protein merupakan zat gizi yang dibutuhkan untuk pembentukan jaringan otot serta mengganti sel-sel yang rusak akibat overtraining. Protein juga bertindak sebagai penghasil antibodi yang menjaga kesehatan serta kebugaran seorang atlet sepakbola. Fe merupakan bahan utama pembentuk haemoglobin (Hb) dan juga menjaga sistem kekebalan tubuh seorang atlet sepakbola. Adapun vitamin C selain bertindak sebagai antioksidan juga, mampu menetralkan radikal bebas akibat *overtraining* yang dilakukan seorang atlet. Vitamin C dikenal juga dapat membantu membentuk kolagen diperuntukkan pembentukan jaringan-jaringan baru sehingga otot seorang atlet menjadi lebih baik. Protein, Fe serta Vitamin C sangat dibutuhkan atlet dalam menunjang perfome dengan cara menjadi komponen utama maupun pendukung dalam pembentukan komponen darah (Almatsier, 2018).

Pada manusia begitu juga pada atlet sepakbola komponen darah berupa eritrosit, leukosit dan trombosit dimana eritrosit secara umum berisi Hb dan hematokrit. Hb dibutuhkan seorang atlet sepakbola, untuk mengambil oksigen dan dapat meningkatnya kemampuan paru-paru dalam *oksigen* yang disebut *VO₂ max*. Sedangkan kadar hematokrit merupakan perbandingan sel darah merah dengan volume darah atlet dalam satuan persen. Komponen darah lainnya seperti leukosit merupakan sistem respon imun non spesifik yang berfungsi dalam sistem pertahanan tubuh yang berfungsi sebagai *force different mekanisme* dari infeksi. Rendahnya jumlah leukosit di dalam

tubuh membuat tubuh lebih mudah terserang infeksi akibat cedera yang dialami atlet sepakbola (Siahaan dkk., 2018). Hasil observasi serta pengukuran yang dilakukan pada tanggal 12 Januari 2023 pada 8 orang atlet sepakbola PPLP yang diambil secara acak, didapati 12,5% yang mengalami anemia dan 25% sedang mengalami cedera pada betis dan metatarsal. Hasil penelitian oleh Pertiwi tahun 2012 menunjukkan bahwa konsumsi zat gizi yang optimal diperoleh dari makanan sehari-hari mempunyai kemampuan memulihkan stabilitas *performe* serta stamina seorang atlet menjadi lebih baik. Asupan gizi yang seimbang juga digunakan untuk memperbaiki dan mempertahankan status gizi, membentuk otot, mencapai tinggi badan yang optimal, memelihara kondisi tubuh serta menjaga kesegaran jasmani (A'tourrohan, 2019). Berdasarkan penelitian terdahulu serta data-data pendukung, penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan asupan protein, Vitamin C, Fe dengan komponen darah (hb, leukosit, dan hematokrit) pada atlet sepakbola di PPLP Medan.

METODE

Penelitian ini bersifat deskriptif observasional dengan rancangan *cross sectional* yang dilaksanakan pada bulan 2-16 Maret 2023. Seluruh populasi dijadikan sampel yang disebut dengan *total sampling*, dimana didapatkan atlet sepakbola berjumlah 33 orang yang terdiri dari pemain utama 25 orang dan cadangan 8 orang. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik No: 01.1737/KEPK/POLTEKKES KEMENKES MEDAN/2023.

Pengumpulan dan pengukuran data

Pengambilan data asupan protein, Vitamin C, Fe dikumpulkan dengan melakukan recall 3 hari tidak berturut-turut pada hari senin, rabu, dan sabtu. Pemilihan hari dilakukan tidak berturut-turut untuk mendapatkan informasi tambahan pola konsumsi makanan secara keseluruhan baik itu saat hari biasa dan hari libur. Setelah itu, data asupan zat gizi diolah menggunakan *nutrisurvey*. Adapun data karakteristik sample yang diambil, meliputi umur, Pendidikan sekarang dan status gizi (IMT/U). Pengambilan darah dilakukan oleh tenaga laboratorium medik dan diperiksa di Laboratorium Prima. Pemeriksaan darah haemoglobin, hematokrit, dan leukosit ini menggunakan dengan metode Cyanmeteglobin dengan alat *Spectrofotometry*.

Analisis data

Analisis univariat untuk menggambarkan masing-masing variabel, baik variabel independen (asupan protein, vitamin C, dan Fe) dan variabel dependen (Komponen Darah (Hb, Leukosit, dan Hematokrit)). Analisis bivariat dilakukan untuk melihat keeratan hubungan antara asupan protein, vitamin C, dan Fe dengan kadar Hb, Leukosit dan Hematokrit pada atlet sepak bola di PPLP Medan dengan menggunakan uji korelasi pearson. Setelah terlebih dahulu diuji dengan Kolmogorov-Smirnov dan seluruh data ber distribusi normal ($p > 0,05$). Selanjutnya di uji keeratan dengan kolerasi pearson.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data karakteristik sampel yang digunakan pada penelitian ini meliputi dari umur, pendidikan sekarang, dan status gizi.

Tabel 1. Karakteristik Sampel berdasarkan Umur, Pendidikan, dan Status Gizi

Karakteristik Sampel	Variabel	Frekuensi (n)	Persen (%)
Umur	15 Tahun	6	18,2
	16 Tahun	5	15,2
	17 Tahun	14	42,4
	18 Tahun	8	24,2
Pendidikan Sekarang	SMA/ SMK	33	100
Status Gizi (IMT/U)	Normal	30	90,9
	Overweight	3	9,1

Karakteristik merupakan ciri yang melekat pada sampel yang dapat di lihat pada tabel 1, yang menunjukkan bahwa umur sampel didominasi oleh umur 17 tahun yang sebanyak 14 orang (42,4%) dan dijumpai sekitar 18,2% yang berumur 15 tahun. Hasil pengukuran berdasarkan antropometri meliputi tinggi badan, berat badan dibandingkan umur, untuk mengetahui status gizi, ternyata dijumpai sebanyak 9,1% mengalami overweight. Seorang atlet sepakbola sebaiknya memiliki status gizi lebih harus diturunkan menuju berat badan ideal karna akan mempengaruhi performa seorang atlet sepak bola.

Indikator Variabel Independen dan Dependen Pada Atlet Sepakbola di PPLP Medan

Pada Penelitian ini zat gizi seperti protein, Fe dan vitamin C merupakan variabel independen, yang datanya diambil berdasarkan recall selama 3 hari tidak berturut-turut. Sedangkan variabel dependen meliputi komponen darah (Hb, hematokrit, dan leukosit) yang diperoleh dengan pengambilan darah atlet sepakbola. Distribusi rata-rata, nilai minimum dan maksimum.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Variabel Independen dan Variabel Dependen

Indikator	Min	Max	Mean	Sd	Nilai Normal Berdasarkan Umur	
					15	16-18
Asupan Protein (gr)	56.60	101.40	87.63	10.16	70	75
Asupan Fe (mg)	8,6	13,7	12,63	1,34	11	11
Asupan Vitamin C (mg)	102,9	276,6	213,3	33,79	75	90
Kadar Haemoglobin (g/dL)	12,4	15,5	14,3	0,84	13,0-18,0	13,0-18,0
Kadar Hematokrit (%)	35,7	44,5	42,3	2,6	42-54	42-54
Kadar Leukosit (μL/sel)	5600	18600	8954.55	2710.98	3.500 - 10.500	3.500 - 10.500

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa mean Asupan protein sebesar 87,63 gr, dimana asupan tertinggi 101,40 gr dan terendah 56,60 gr. Nilai mean asupan Fe sebesar 12,63 mg, dimana asupan tertinggi 13,7 mg, dan terendah 8,6 mg. Nilai mean asupan vitamin C sebesar 213,3 mg, dimana asupan tertinggi 276,6 mg, dan terendah 102,9 mg. Asupan protein, Fe dan vitamin C nilai mean berada di atas AKG 2019. Sedangkan untuk hasil komponen darah yang meliputi Hb, Ht, dan leukosit dimana memiliki nilai mean Hb sebesar 14,3 g/dL, nilai mean Ht sebesar 42,3%, dan nilai

leukosit sebesar 8954,55 ($\mu\text{L}/\text{sel}$). Nilai mean Hb dan Ht berada diatas kadar normal sedangkan nilai mean leukosit berada diambang batas normal.

Protein merupakan zat gizi yang dibutuhkan sangat vital bagi seorang atlet karena dapat digunakan untuk pembentukan otot-otot, jaringan ikan serta mengganti sel-sel yang terpakai akibat latihan dan pertandingan. Atlet mendapatkan asupan protein hewani seperti daging, ayam, ikan, telur dan lainnya serta protein nabati yang diperoleh dari tahu, tempe dan kacang-kacangan. Seorang atlet yang memiliki latihan 3-4 hari dalam seminggu, memerlukan protein minimal 1,0 gram/kgBB/hari. Sedangkan untuk atlet yang memiliki intensitas tinggi dalam meningkatkan volume otot, minimal memerlukan protein yang lebih tinggi yaitu 1,7 gram/kgBB/hari (Zahra & Muhlisin, 2020). Protein dibutuhkan juga sebagai alat angkut Fe untuk kepentingan pembentukan komponen darah.

Zat Besi (Fe) ini salah satu mineral mikro yang paling banyak terdapat pada tubuh manusia sebesar 3-5 gram (Taddese dkk., 2022). Fe yang di konsumsi oleh seorang atlet dapat diperoleh dari makanan sehari-hari serta suplemen yang diberikan oleh pelatih. Menurut, AKG 2019 merekomendasikan kebutuhan Fe pada laki-laki usia 15-18 tahun sebesar 11 mg. Hasil *recall* yang terlihat pada menu yang dikonsumsi bahwa para atlet mengkonsumsi bahan makanan berwarna seperti sayuran hijau dan buah berwarna. Disamping itu mereka juga banyak mengkonsumsi makanan dari hewani yang tinggi Fe seperti ikan, hati, telur, dan susu, sumber Fe hewani ini juga disebut dengan heme. Fe selain di bahan baku utama pembentukan Hb ternyata juga dapat membantu sistem kekebalan tubuh atlet (Setyarsih dkk., 2020).

Vitamin C merupakan vitamin yang larut air tetapi mudah rusak oleh panas serta paparan oksidasi yang berasal dari udara. Vitamin C dapat mencegah terjadinya oksidasi yang berasal dari radikal bebas bersifat toksik atau racun bagi tubuh atlet (Astuti, 2017). Hasil rekomendasi AKG 2019, kebutuhan laki-laki yang berumur 15 -18 tahun sebesar 70-90 mg dalam sehari. Berdasarkan hasil wawancara dengan metode food recall yang dilakukan pada atlet, vitamin C diperoleh dari sumber makanan buah-buahan seperti jambu merah, jeruk dan lainnya selain itu vitamin C juga dapat di peroleh dari sayuran yang dikonsumsi sehari-hari seperti tomat, cabai merah dan kangkung.

Haemoglobin ini merupakan zat padat dalam sel darah merah yang menyebabkan warna merah. Kebutuhan Hb berdasarkan standar WHO yang ditetapkan kadar normal untuk laki-laki berumur 15-18 tahun sebesar 13-18 mg. Metabolisme haemoglobin juga berpengaruh pada asupan Fe, protein, asam folat, dan vitamin C (Nurdini & Probosari, 2017). Hb dibutuhkan seorang atlet dalam rangka mengikat oksigen dan menyebarkan dari paru-paru ke tubuh sehingga bila konsumsi oksigen rendah akan berpengaruh terhadap kemampuan atlet memperoleh oksigen sebanyak-banyaknya yang disebut dengan $\text{Vo}_2 \text{ max}$ (Maulidinna dkk., 2022). Hb dalam proses metabolismenya terpengaruh oleh asupan zat gizi seperti Fe, protein, asam folat, sekobalamin serta vitamin C (Munzir, 2019). Hematokrit merupakan volume semua eritrosit dalam 100 ml darah dan merupakan persen(%) dari volume darah. Hematokrit juga digunakan untuk mengetahui seseorang atlet terkena dampak anemia. Fungsi hematokrit juga pembawa oksigen dan nutrisi ke seluruh bagian tubuh. Nilai hematokrit normal pada umur 13-18 tahun sebesar 42-54%. Bila nilai hematokrit rendah akan berdampak bagi kesehatan seseorang atlet yang mengakibatkan seseorang atlet mudah lelah (Syuhada dkk., 2020). Leukosit merupakan bagian penting dan unit yang aktif dari sistem pertahanan tubuh, dimana fungsinya pada seorang atlet sepakbola menghindari dari cedera yang parah. Leukosit ini sebagian dibentuk di sumsum tulang (granulosit dan monosit serta sedikit limfosit) dan sebagian lagi di jaringan limfe (Limfosit dan sel-sel plasma). Setelah dibentuk, sel-sel ini diangkut dalam darah menuju berbagai bagian tubuh untuk

digunakan (Setyarsih dkk., 2020). Nilai normal leukosit yang dibutuhkan laki-laki umur 15-18 tahun sebesar 3.500 - 10.500 $\mu\text{L}/\text{sel}$.

Hubungan Asupan Protein, Fe dan Vitamin C dengan Kadar Haemoglobin, Kadar Hematokrit dan Leukosit

Zat gizi seperti Protein, Fe dan Vitamin C merupakan komponen pembentuk terjadinya haemoglobin, hematokrit serta leukosit. Hubungan variabel independen dengan dependen pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Korelasi Pearson* Variabel Independen dan Variabel Dependen

Indikator	Haemoglobin		Hematokrit		Leukosit	
	r	p	r	p	r	p
Asupan Protein (gr)	0,470	0,006	0,380	0,023	0,408	0,018
Asupan Fe (mg)	0,770	0,001	0,649	0,001	0,010	2,008
Asupan Vitamin C	0,395	0,023	0,015	1,008	0,488	0,004

Hubungan Asupan Protein, Fe dan Vitamin C dengan Kadar Haemoglobin

Zat gizi yang berperan dalam sintesis haemoglobin baik sebagai unsur utama maupun pendukung dapat dilihat dalam tabel 3, yang menunjukkan adanya hubungan asupan protein, Fe dan vitamin C terhadap haemoglobin, dimana asupan Fe memiliki hubungan yang paling kuat dengan tingkat keamatan sangat kuat dengan kadar hb yaitu $r=0,770$. Fe merupakan salah satu unsur zat gizi utama dalam pembentukan haemoglobin. Produksi Hb akan terbentuk secara normal bila asupan Fe serta zat pendukung lainnya juga tersedia dalam jumlah cukup (Thamrin & Masnilawati, 2021). Simpanan Fe dalam tubuh (ferritin dan hemosiderin) terdapat pada hati 30%, sumsum tulang (30%), dan selebihnya disimpan didalam limpa dan otot. Absorpsi mineral Fe dalam bentuk nonhem juga dapat meningkat 4 kali lipat bila terdapat vitamin C. Bila simpanan Fe berkurang dan jumlah Fe yang diperoleh dari makanan kurang dari kebutuhan, maka akan terjadi ketidakseimbangan Fe didalam tubuh, yang pada akhirnya menyebabkan anemia gizi besi (AGB) (Siahaan dkk., 2018). Asupan Fe yang di konsumsi dalam jumlah sesuai kebutuhan pada atlet akan mempengaruhi kualitas atlet pada saat pertandingan. Atlet yang mempunyai asupan Fe cukup akan dapat mempengaruhi seorang atlet dalam saat pertandingan dengan durasi waktu 2 x 45 menit, tidak mengalami kram otot serta tidak mudah lelah (Thamrin & Masnilawati, 2021). Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Endah yang menyatakan asupan Fe mempunyai peran yang penting untuk pembentukan haemoglobin darah (Mahfida dkk., 2015).

Protein merupakan unsur zat gizi yang dibutuhkan dalam jumlah besar terutama bagi orang yang melakukan aktivitas tinggi. Protein juga mampu bertindak sebagai alat transport bentuk transferin untuk membawa Fe dari hati ke sumsum tulang untuk membentuk molekul hemoglobin yang baru (Setyawati & Syauqy, 2014). Absorpsi Fe terutama terjadi di bagian atas usus halus dengan bantuan alat angkut protein khusus, yaitu transferin dan feritin. Didalam tubuh sebanyak seperlima bagian adalah protein, dimana yang terdapat didalam otot sebanyak separuh, didalam tulang dan tulang rawan sebanyak seperlima, didalam kulit sebanyak sepersepuluh, dan sisanya ada dalam jaringan tubuh yang lain (Almatsier, 2019). Asupan protein dalam jumlah kecil akan berakibat pada terhambatnya transportasi Fe yang dapat mengakibatkan rendahnya kadar Hb sepak bola. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Nurdini pada tahun 2017 yang menyatakan bahwa asupan protein sangat berpengaruh pada kadar Hb seorang atlet sepak bola.

Sementara itu, vitamin larut air lainnya yang membantu penyerapan Hb. Peranan vitamin C, menjaga kebutuhan membran eritrosit yang kaya akan lemak tak jenuh yang rentan terjadinya peroksidasi lipid. vitamin C berperan untuk mereduksi ion ferri menjadi ferro dalam usus halus (duodenum), sehingga lebih mudah diserap. Absorpsi terutama terjadi dibagian atas usus halus dengan bantuan alat angkut protein khusus, yaitu transferrin dan feritin. Absorpsi zat besi dalam bentuk nonheme meningkat 4 kali lipat bila konsumsi vitamin C terpenuhi (Almatsier, 2019). Penelitian meta analisis yang dilakukan oleh Nur'Aini dan Safitri (2021) mengenai Pengaruh Kombinasi Vitamin C pada Suplementasi Fe terhadap Kadar Hemoglobin, juga menyatakan hal yang sama. Berdasarkan hasil penelitian, suplementasi vitamin C mampu meningkatkan kadar hemoglobin sebanyak 0,79 kali lebih tinggi dibanding suplemen tanpa vitamin C. Penambahan kandungan vitamin C terbukti efektif, sehingga bisa menjadi alternatif program dalam peningkatan kadar Hb.

Hubungan Asupan Protein, Fe dan Vitamin C dengan Kadar Hematokrit

Zat gizi yang berperan dalam sintesis hematokrit baik sebagai unsur utama maupun pendukung dapat dilihat dalam tabel 3, yang menunjukkan adanya hubungan asupan Fe, protein dan Vitamin C terhadap Hematokrit, dimana asupan Fe memiliki hubungan yang paling kuat dengan tingkat keeratatan kuat ($r=0,649$), tetapi vitamin C mempunyai hubungan yang sangat lemah dimana $r=0,015$. Fe merupakan mineral mikro yang selain membantu pembentukan hb juga ikut mempengaruhi terbentuknya hematokrit melalui pembentukan sel darah merah. Hematokrit dapat juga menjadi tolok ukur seseorang mengalami anemia dan bagi seorang atlet dikatakan dengan istilah anemia (Hardiyanti, 2022). kadar hematokrit yang rendah dalam darah akan menyebabkan terganggunya pengangkutan oksigen ke seluruh tubuh termasuk tungkai bahwa dipakai seorang atlet untuk berlari. Terhambatnya suplai oksigen akan mempengaruhi stamina seorang atlet sepakbola. Nilai hematokrit dalam darah merupakan penentu absorpsi asupan Fe, jika absorpsi Fe menurun, maka nilai hematokrit dalam darah menurun. Asupan Fe yang tinggi dapat menaikkan kadar eritrosit dengan demikian, akan berdampak pada nilai hematokrit (Almatsier, 2018). Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rini yang menyatakan asupan Fe dan kinerja fisik berpengaruh terhadap nilai Hematokrit serta *endurance* pada atlet (Nurmartati, 2019).

Selanjutnya protein bagi fungsi fisiologis hematokrit bertindak juga sebagai alat transport dimana selain membawa Fe ke sumsum tulang, protein juga membantu proses transportasi oksigen yang dibutuhkan seorang atlet. Konsumsi protein yang tidak adekuat juga akan mempengaruhi rendahnya kadar hematokrit dalam darah. Protein juga merupakan senyawa dari hemositoblas yang membantu pembentukan hemoglobin dan hematokrit (Sashmita dkk., 2020). Indikasi pada sample bila konsumsi protein rendah akan meningkatkan risiko terjadinya defisiensi besi yang dapat dilihat melalui pengukuran status zat besi melalui komponen hematokrit (Bakara dkk., 2022). Vitamin C merupakan senyawa organik yang membantu proses metabolisme termasuk, metabolisme dalam penyerapan Fe dalam bentuk fero. Pada penelitian ini kebutuhan vitamin C pada seorang atlet lebih banyak digunakan untuk membantu proses pembentukan jaringan otot serta membantu proses daya tahan tubuh seorang atlet sepakbola. Hal ini yang memungkinkan vitamin C masih mempunyai hubungan dengan terjadinya pembentukan hematokrit tetapi tingkat keeratannya lemah. Selain itu vitamin C yang bersifat asam kemungkinan pada saat pemasakan hilang ataupun konsumsi vitamin C dari buah dan sayur mengalami oksidasi sehingga dapat menyebabkan kadungan vitamin C menurun kejadian ini akan berdampak terhadap pembentukan

hemoglobin dan juga dapat menyebabkan lisis eritrosit yang secara nyata mempengaruhi kadar hematokrit didalam darah((Muntasiroh dkk., 2020)).

Hubungan Asupan Protein, Fe dan Vitamin C dengan Kadar Leukosit

Zat gizi yang berperan dalam sintesis leukosit baik sebagai unsur utama maupun pendukung dapat dilihat dalam tabel 3, yang menunjukkan adanya hubungan asupan Fe, protein dan Vitamin C terhadap leukosit, dimana asupan vitamin C dan protein memiliki hubungan dengan tingkat keeratan sedang ($r=0,488$, $r=0,408$), tetapi Fe mempunyai hubungan yang sangat lemah dimana $r=0,010$. Vitamin C merupakan salah satu vitamin larut air yang dibutuhkan seorang atlet sepak bola yang mampu membantu pembentukan antibodi yang bersifat mencegah infeksi dan melakukan perlawanan terhadap antigen yang masuk dalam tubuh (Ponorac dkk., 2020). Vitamin C juga mampu menjaga stabilitas leukosit dengan cara menstimulus pembentukan antioksidan endogen seperti superoksit simuats (SOD) dan glutathion peroksidase (GPX). Vitamin C sebagai antioksidan berkerja dengan cara menghambat terjadinya pembentukan perioksida lipid, yang menandakan radikal bebas didalam tubuh akan terhambat kerjanya dan hal ini menyebabkan peningkatan leukosit dalam rangka menghambat akibat dari radikal bebas. Asupan vitamin C dikonsumsi oleh atlet sepakbola akan bertindak menjaga stabilitas leukosit dalam batas ambang normal (3.500 - 10.500 μ L/sel). Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan Farmawati tahun 2015 menyatakan bahwa asupan vitamin C sangat berpengaruh pada kadar leukosit seorang atlet sepak bola. Dalam penelitian ini menyatakan bahwa Vitamin C sangat dibutuhkan bagi seorang atlet sepak bola, untuk mencegah terjadinya cedera akibat latihan fisik yang sangat tinggi. Vitamin C mampu mengatasi hal-hal yang mengganggu kinerja otot dan jaringan ikat dan dapat mengurangi kelelahan dan meningkatkan performa atlet. Oleh sebab itu asupan vitamin C sangat mempengaruhi tingkat kebugaran atlet sepak bola

Protein merupakan makronutrien yang dibutuhkan dalam jumlah besar(gr), dikonsumsi dalam bentuk polipeptida kemudian diproses dan dicerna secara enzimatik sehingga di peroleh beberapa asam amino. Protein merupakan dasar pembentuk sel-sel baru yang sangat dibutuhkan seorang atlet sepakbola dalam rangka mencegah dan menghindari terjadinya cedera. Selain itu, protein membantu menstimulus pembentukan leukosit dengan turunannya beberapa imunoglobulin (antibodi). Terbentuknya antibodi akan membantu seorang atlet sepakbola melawan infeksi akibat cedera yang diperoleh pada saat latihan maupun bertanding. Atlet sepakbola yang mengalami cedera akan lebih mudah mengalami *recovery* bila asupan proteinnya tercukupi sesuai dengan kebutuhan atlet sepakbola (Wahyudiati, 2017). Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian siahaan tahun 2021 menemukan bahwa pemberian protein yang mempunyai nilai bioavailitas tinggi yang berasal dari hewani akan lebih mudah mencegah terjadinya infeksi akibat cedera, yang memungkinkan leukosit sebagai pertahanan tubuh akan terbentuk.

Mekanisme penggunaan Fe dalam proses pembentukan darah lebih difokuskan dalam pembentukan hb dan kadar eritrosit. Tetapi Fe ada kala juga dipakai untuk proses mengatasi infeksi baik yang disebabkan oleh mikroorganisme maupun akibat *overtraining* pada seorang atlet, sehingga keberadaan Fe tidak secara langsung bersinggungan dengan leukosit. Leukosit dalam mempertahankan daya tahan tubuh seorang atlet dapat dijabarkan melalui aktivitas selular imun dimana *natural killer* dan netrofil terganggu perkembangannya dengan asupan zat besi yan rendah. Hasil penelitian ini sesuai dengan Setyarsih pada tahun 2020 yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan asupan zat besi dengan jumlah leukosit.

SIMPULAN

Zat gizi seperti protein, fe dan vitamin C berpengaruh terhadap kada Hb, hematokrit dan leukosit, tetapi asupan vitamin C dengan Hematokrit serta asupan Fe dengan Leukosit berhubungan dengan keamatan lemah. Pemberian produk pangan yang dapat meningkatkan performa atlet melalui proses stabilitas Hb, Hematokrit (Ht) dan leukosit dapat dijadikan alternatif penelitian selanjutnya.

ACKNOWLEDGEMENT

Tim Peneliti mengucapkan ribuan terimakasih kepada Direktur dan Kepala Unit Poltekkes Medan atas diperkenankannya penelitian ini dibiayai melalui DIPA Poltekkes Medan.

DAFTAR PUSTAKA

- A'tourrohman, M. (2019). Teknik Menghitung Jumlah Eritrosit dan leukosit Pada Manusia. *Praktikum Fisiologi Hewan*, February, 1–8. <https://www.researchgate.net/publication/339509092>
- Afriani, Y., Puspita Sari, S., Ervira Puspaningtyas, D., & Mukarromah, N. (2021). Peningkatan Pengathuan tentang Gizi Seimbang dan Asupan Cairan pada Atlet Sepaj Bola di SSB Baturetno. *Sport and Nutrition Journal*, 3(1), 15–22. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/spnj/>
- Agustin, S. (2022, April 29). *Kadar Hematokrit Tidak Nomal, Waspadai Beragam Penyakit*. Alodokter. <https://www.alodokter.com/kadar-hematokrit-tidak-nomal-waspadai-beragam-penyakit-ini>
- Almatsier, S. (2018). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Bakara, T. L., Sihotang, U., & Siahaan, G. (2022). *The Effect of Beetroot (Beta vulgaris L .) Ice Cream on Haemoglobin and Total Protein Levels on Teenage Girl*. 66–72. <https://doi.org/10.4103/jnsbm.JNSBM>
- Hardiyanti, S. (2022). Efektivitas Suplementasi Tepung Daun Kelor dan Bee Bread Terhadap Kadar Hemoglobin, Hematokrit Remaja Putri Anemia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), 31–36. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v11i1.685>
- Kristianto, K. (2022, Oktober 6). *Update Ranking FIFA: Indonesia Naik 3 Tingkat, Vietnam Teratas ASEAN Artikel ini telah tayang di Kompas.com dengan judul "Update Ranking FIFA: Indonesia Naik 3 Tingkat, Vietnam Teratas ASEAN."* [kompas.com. https://www.kompas.com/sports/read/2022/10/06/17005468/update-ranking-fifa-indonesia-naik-3-tingkat-vietnam-teratas-asean](https://www.kompas.com/sports/read/2022/10/06/17005468/update-ranking-fifa-indonesia-naik-3-tingkat-vietnam-teratas-asean)
- Mahfida, S., Kandarina, I., & Farmawati, A. (2015). Efektivitas minuman kombinasi maltodekstrin dan vitamin C terhadap. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 11, 126–135.
- Maulidinna, A., Kaidah, S., & Huldani, H. (2022). Literature Review: Perbedaan Kadar Hemoglobin pada Atlet dan Bukan Atlet. *Homeostasis*, 5(1), 171. <https://doi.org/10.20527/ht.v5i1.5225>
- Muntasiroh, S., Purbomartono, C., & Mulia, D. S. (2020). Kombinasi Ekstrak Rumput Laut Cokelat (Padina sp.) Dan Vitamin C Melalui Pakan Terhadap Imun Non-Spesifik Lele Dumbo (Clarias gariepinus). *Sainteks*, 17(1), 7. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v17i1.8531>
- Munzir, A. (2019). *Perbandingan Kadar Hemoglobin Darah Atlet Sepakbola Di Dataran Tinggi (Malakaji F.C.) Dan Di Dataran Rendah (Electric Pln F.C.)*. Universitas Negeri Makassar.
- Nurdini, D. A., & Probosari, E. (2017). Tingkat Kecukupan Zat Gizi Dan Kadar Hemoglobin Pada Atlet Sepakbola. *Tingkat Kecukupan Zat Gizi Dan Kadar Hemoglobin Pada Atlet Sepakbola*,

- 6(1), 28–34. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>
- Nurmartatiti, E. (2019). *Pengaruh Whey Protein Terhadap Leukosit pada Tikus Pasca Latihan Maksimal*. Negeri Semarang.
- Ponorac, N., Popović, M., Karaba-Jakovljević, D., Bajić, Z., Scanlan, A., Stojanović, E., & Radovanović, D. (2020). Professional female athletes are at a heightened risk of iron-deficient erythropoiesis compared with nonathletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 30(1), 48–53.
- Ruslan. (2011). Meningkatkan kondisi fisik atlet Pusat Pendidikan dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLP) di Provinsi Kalimantan Timur. *Meningkatkan Kondisi Fisik Atlet Pusat Pendidikan Dan Latihan Olahraga Pelajar (PPLP) Di Provinsi Kalimantan Timur*, 11, 45–56.
- Sashmita, G., Putra, I. G. P. A. F. S., & Widayanti, N. P. (2020). Pengaruh Ekstrak Batang dan Daun Pakis Sayur (*Diplazium Esculentum*) Terhadap Kadar Hemoglobin, Hematokrit dan Jumlah Eritrosit Pada Tikus Putih Jantan Yang Disuntikkan Natrium Nitrit (NaNO₂). *Bali International Scientific Forum*, 1(1), 68–69.
- Setyarsih, L., Safitri, I., Susanto, H., & Yudi Fitranti, D. (2020). Hubungan Tingkat Asupan Seng Dan Zat Besi Dengan Jumlah Leukosit Atlet Sepak Bola Remaja. *Hubungan Tingkat Asupan Seng Dan Zat Besi Dengan Jumlah Leukosit Atlet Sepak Bola Remaja*, 9, 31–37. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>
- Setyawati, B., & Syauqy, A. (2014). Perbedaan Asupan Protein, Zat Besi, Asam Folat, Dan Vitamin B12 Antara Ibu Hamil Trimester Iii Anemia Dan Tidak Anemia Di Puskesmas Tanggunharjo Kabupaten Grobogan. *Journal of Nutrition College*, 3(1), 228–234. <https://doi.org/10.14710/jnc.v3i1.4601>
- Siahaan, G., Siallagan, R. F., Purba, R., & Oppusungu, R. (2018). Mikronutrien Penyebab Anemia Pada Pengguna Narkoba Di Medan Tembung. *Media Gizi Indonesia*, 13(2), 183. <https://doi.org/10.20473/mgi.v13i2.183-193>
- Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. *Sports Med*, 501–536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
- Syuhada, Aditya, & Candrawijaya, I. (2020). Perbedaan Hematokrit Darah Segar dan Darah Simpan (30 Hari) di UTD RSAM Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 9. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.379>
- Taddese, E., Alemu, D. G., Haider, M. R., & Haile, Z. T. (2022). Association between receipt of nutritional counselling during antenatal care visits and anaemia: A cross-sectional study. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. <https://doi.org/10.1111/jhn.13089>
- Thamrin, H., & Masnilawati, A. (2021). Hubungan antara Pengetahuan, Tingkat Konsumsi Protein, Zat Besi, dan Vitamin C dengan Kadar Hemoglobin pada Mahasiswi Kebidanan. *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 12(1), 32. <https://doi.org/10.33846/sf12nk206>
- Wahyudiati, D. (2017). *Biokimia*. Leppim Iain Mataram.
- Zahra, S., & Muhlisin, M.-. (2020). Nutrisi Bagi Atlet Remaja. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 5(1), 81–89. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v5i1.25097>