

**HUBUNGAN ASUPAN ZAT GIZI MAKRO (PROTEIN, LEMAK, KARBOHIDRAT)
DAN ZAT GIZI MIKRO (ZAT BESI, ASAM FOLAT, VITAMIN B12)
DENGAN KADAR HEMOGLOBIN ATLET FUTSAL PUTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA BANDUNG**

Endah Kurniasih¹, Mury Kuswari², Rachmanida Nuzrina³

Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan,
Universitas Esa Unggul Jakarta Barat
Kebun Jeruk, Jakarta 11510
endahkurnianrg@gmail.com

Abstract

Background: Selection of the amount and type of food ingredients for athletes are very important to occupy of athletes nutrients. Low hemoglobin levels can be affected by low nutrient intake. In addition to iron intake, micronutrients such as folic acid and vitamin B12 are also associated with hemoglobin levels. Food intake needs to be considered related to the amount of nutrient intake for the athlete's. **Objective:** This research was aimed to determine the association of macronutrient intake (protein, fat and carbohydrate) and micronutrient intake (iron, folic acid, vitamin B12) with the levels of Hb female futsal athletes in UPI Bandung. **Method:** This is a Cross Sectional Study design by the technique of Total sampling with 21 respondents of Female Futsal Athlete UPI in Juli 2018. Data were analyzed using pearson correlation test. Research variable are food intake was measured used Semi Quantitative Food Frequency (SQ-FFQ), and hemoglobin level was examined by easy touch GCHB. **Results:** There was no correlation between food intake with hemoglobin levels of athletes, Protein ($p = 0.907$, $p > 0.05$), fat ($p = 0.914$, $p > 0.05$), carbohydrates ($p = 0.925$, $p > 0.05$), Iron ($p = 0.907$, $p > 0.05$), Folic Acid ($p = 0.941$, $p > 0.05$) and Vitamin B12 ($p = 0.419$, $p > 0.05$). **Conclusion:** This study showed most of the athletes had hemoglobin levels $> 12\text{g} / \text{dL}$ as much as 85.71% and 14.29% of athletes with low hemoglobin levels. There is no significant association between intake of food both macro nutrients (Protein, Carbohydrate Fat) and micronutrients (Iron, Folic Acid, and Vitamin B12) with hemoglobin levels.

Keywords : Hemoglobin Level, Food Intake, Macronutrient, Micronutrient, Female Futsal Athlete

Abstrak

Latar Belakang: Pemilihan jumlah dan jenis bahan makanan bagi atlet sangat penting untuk pemenuhan zat gizi atlet. Kadar hemoglobin rendah dapat dipengaruhi oleh asupan zat gizi yang kurang. Selain asupan zat besi, mikronutrien seperti asam folat dan vitamin B12 juga berhubungan dengan kadar hemoglobin pada tubuh. Untuk itu, asupan makanan perlu diperhatikan terkait dengan jumlah asupan zat gizi yang masuk ke dalam tubuh atlet. **Tujuan:** Mengetahui hubungan asupan zat gizi makro (protein, lemak dan karbohidrat) dan asupan gizi mikro (zat besi, asam folat, vitamin B12) terhadap kadar Hb atlet futsal putri di UPI Bandung. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *Cross Sectional Study* dengan teknik pengambilan *total sampling* didapatkan 21 orang atlet futsal putri UPI pada bulan Juli 2018. Data diuji dengan menggunakan uji *Pearson correlation*. Variabel penelitian adalah asupan makanan yang diukur menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency* (SQ-FFQ), dan kadar hemoglobin diperiksa dengan digital easy touch GCHB. **Hasil:** Tidak terdapat hubungan antara asupan makanan dengan kadar hemoglobin atlet Protein ($p=0,907$, $p>0,05$), Lemak ($p=0,914$, $p>0,05$), Karbohidrat ($p=0,925$, $p>0,05$), Zat besi ($p=0,907$, $p > 0,05$), Asam Folat ($p = 0,941$, $p > 0,05$) dan Vitamin B12 ($p = 0,419$, $p > 0,05$)

Kesimpulan: Penelitian ini menunjukkan sebagian besar atlet memiliki kadar haemoglobin $>12\text{g/dL}$ sebanyak 85,71% dan atlet sebesar 14,29% dengan kadar hemoglobin rendah. Tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan makanan baik nutrisi makro (Protein, Karbohidrat Lemak) dan mikronutrien (Besi, Asam Folat, dan Vitamin B12) dengan kadar hemoglobin.

Kata Kunci: Kadar Hemoglobin, Asupan makanan, Zat gizi makro, Zat gizi mikro, Atlet Futsal Putri

Pendahuluan

Olahraga dapat diartikan sebagai aktivitas yang dilakukan dengan teratur dan terencana yang dilakukan berulang kali untuk meningkatkan kebugaran. Olahraga yang dilakukan secara tepat dan teratur akan sangat bermanfaat bagi tubuh (Kuswari, 2017). Sedangkan atlet adalah individu yang berprofesi sebagai olahragawan atau individu yang secara umum melakukan olahraga secara teratur. Bagi atlet asupan gizi yang terkait dengan olahraga memiliki arti penting selain untuk mempertahankan kebugaran dan untuk meningkatkan kemampuan atlet dalam cabang olahraga yang diikuti.

Olahraga futsal adalah olahraga yang dimainkan oleh dua regu yang masing-masing beranggotakan lima orang dengan durasi 2x20 menit. Tujuannya adalah memasukkan bola ke gawang lawan, dengan teknik manipulasi bola dengan menggunakan kaki. Permainan futsal dilakukan oleh lima orang pemain setiap tim berbeda dengan sepak bola konvensional yang pemainnya berjumlah sebelas orang setiap tim. Ukuran lapangan dan ukuran bolanya pun lebih kecil dibandingkan ukuran yang digunakan dalam sepak bola lapangan rumput. Permainan futsal cenderung lebih dinamis karena gerakan yang cepat (Lhaksana, 2012).

Sistem energi yang dominan digunakan adalah sistem energi secara anaerobik. Futsal merupakan salah satu olahraga yang bersifat anaerob, dimana energi yang dibutuhkan berasal dari suatu proses fosfokreatin dan system asam laktat, sehingga produksi oksigen untuk membentuk suatu radikal bebas dari proses oksidasi kurang dapat terbentuk (Rivai, 2015). Pada futsal dibutuhkan daya ledak yang tinggi karena permainannya yang cenderung

cepat. Hal ini juga disebabkan karena terbatasnya jumlah pemain dan luas lapangan yang kecil sehingga memaksa pergerakan mereka lebih cepat. Walaupun begitu tetap dibutuhkan sistem energi secara aerobik.

Sistem energi secara aerobik adalah sistem energi yang sangat membutuhkan oksigen untuk melakukan pembakaran bahan bakar utama. Penggunaan oksigen untuk metabolisme secara aerobik harus dipenuhi secara cukup. Oksigen diambil dari alam bebas melalui sistem pernafasan dan akan diedarkan melalui sistem peredaran darah yang diikat oleh hemoglobin. Tingkat kadar hemoglobin sangat berperan dalam menentukan banyaknya jumlah oksigen yang dapat diangkut oleh darah. Semakin banyak oksigen yang dapat diikat maka, metabolisme aerobik akan lancar dalam memproduksi energi yang diperlukan dalam olahraga daya tahan (Scheers, 2013).

Asupan zat besi yang tidak mencukupi serta dan rendahnya bioavailabilitas makanan yang mengandung besi merupakan penyebab kadar hemoglobin rendah. Pola menu yang bersumber utama dari tepung-tepungan, sayur dan buah dapat menghambat penyerapan besi seperti tanin, phythate, oksalat, phosphate dan serat bila tidak diimbangi dengan mengkonsumsi zat pemacu penyerapan besi seperti besi heme dan protein, daya tahan pemain dapat menurun (Sugiyanto, 2008).

Hemoglobin berfungsi mengikat dan membawa oksigen dari paru untuk diedarkan ke seluruh tubuh. Penurunan jumlah oksigen dalam tubuh dipengaruhi oleh konsentrasi hemoglobin. Pada saat melakukan metabolisme, tubuh

memerlukan oksigen untuk menghasilkan energi. Semakin lama dan tinggi aktivitas yang dilakukan seseorang maka jumlah oksigen yang diperlukan untuk metabolisme akan meningkat (Nurhaedah & Dachlan, 2013)

Anemia diidentifikasi secara klinis menggunakan kadar hemoglobin (Hb) yaitu <12 g/dL (wanita) dan ,13 g/dL (pria). Konsentrasi Hb yang rendah menyebabkan berkurangnya oksigen (O₂) pada otot saat bekerja, yang merupakan mekanisme utama untuk mengurangi kinerja karena anemia. Hasil kinerja yang dihasilkan dari transportasi O₂ yang buruk karena anemia dapat menyebabkan penurunan konsumsi O₂ maksimal dan kekuatan aerobik atlet (DellaValle, 2013).

Asupan makronutrien seperti protein berperan pada penyimpanan dan transportasi zat besi. Selain itu dalam penyerapan zat besi di usus halus juga dibantu oleh *Heme Carrier Protein/HCP1* (Brox, 2003). Zat besi merupakan komponen utama yang memegang peranan penting dalam pembentukan darah (hemopoiesis) yaitu mensintesis hemoglobin. Selain asupan zat besi, mikronutrien seperti asam folat dan vitamin B12 juga berhubungan dengan kadar hemoglobin pada tubuh. Asupan makanan perlu untuk diperhatikan terkait dengan jumlah asupan zat gizi yang masuk ke dalam tubuh (Nurdini, 2016).

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti merasa tertarik untuk melihat pengaruh asupan zat gizi makro (protein, lemak, karbohidrat) dan zat gizi mikro (zat besi, asam folat, vitamin B12) terhadap kadar Hb atlet futsal putri UPI Bandung.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian *cross sectional* yang dilakukan pada Futsal Putri Universitas Pendidikan Indonesia, dengan waktu penelitian bulan Juli 2018. Sampel penelitian yaitu Atlet Futsal Putri sebanyak 21 orang yang diambil secara *total sampling*.

Sumber data dikumpulkan secara langsung terhadap sampel melalui teknik wawancara dan pemeriksaan darah dengan alat digital, *easy touch* GCHB. Asupan zat gizi makro (protein, lemak, karbohidrat) maupun zat gizi mikro (zat besi, asam folat, vitamin B12) dikumpulkan menggunakan form *Semi Quantitative Food Frequency (SQ-FFQ)*. Analisis data penelitian dilakukan secara univariat dan bivariat, adapun uji statistic yang digunakan yaitu uji korelasi *pearson*.

Hasil

1. Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

| Karakteristik | N | % |
|---------------|---|------|
| 18 | 2 | 9,5 |
| 19 | 8 | 38,1 |
| 20 | 4 | 19,0 |
| 21 | 3 | 14,3 |
| 22 | 1 | 4,8 |
| 23 | 3 | 14,3 |

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa menurut karakteristik umur, sampel terbanyak yaitu usia 19 tahun yaitu 38,1% dan paling sedikit yaitu dengan usia 22 tahun yaitu 4,8%. Berdasarkan data yang diperoleh, karakteristik usia atlet adalah usia remaja akhir atau sudah memasuki usia dewasa.

2. Asupan Zat Gizi Makro Dan Zat Gizi Mikro

Tabel 2. Distribusi Asupan zat gizi makro (protein, lemak, karbohidrat) dan zat gizi mikro (zat besi, asam folat, vitamin B12)

| Variabel | Median \pm SD | Min-Max |
|-----------------------|-------------------|-------------|
| Asupan Zat Gizi Makro | | |
| Protein | 35, 8 \pm 7 | 24,1-51,6 |
| Lemak | 44, 9 \pm 6,4 | 26,8-53,4 |
| Karbohidrat | 199,7 \pm 13,38 | 171,3-223,3 |
| Asupan Zat Gizi Mikro | | |
| Zat Besi | 7 \pm 3,55 | 3,60-16,3 |
| Asam Folat | 94,3 \pm 39,23 | 41,9-201,3 |
| Vitamin B12 | 1 \pm 0,77 | 0,4-3,2 |

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 21 responden, memiliki sebaran nilai tengah protein yaitu sebesar 35,8 \pm 7gr. Sebaran nilai tengah protein terendah responden adalah 24,1gr dan tertinggi adalah 51,6 gr. Kemudian sebaran nilai tengah lemak yaitu sebesar 44, 9 \pm 6,4gr. Sebaran nilai tengah lemak terendah responden adalah 26,8gr dan tertinggi adalah 52,8 gr. Dan sebaran nilai tengah karbohidrat yaitu sebesar 199,7 \pm 13,38 gr. Sebaran nilai tengah karbohidrat terendah responden adalah 171,3gr dan tertinggi adalah 223,3 g. Untuk zat gizi mikro, sebaran nilai tengah zat besi yaitu sebesar 7 \pm 3,55 mg. Sebaran nilai tengah zat besi terendah responden adalah 3,60 mg dan tertinggi adalah 16,3 mg. Dan sebaran nilai tengah asam folat yaitu sebesar 94,3 \pm 39,23 μ g. Sebaran nilai tengah asam folat terendah responden adalah 41,9 μ g dan tertinggi adalah 201,3 μ g. Kemudian sebaran nilai tengah vitamin B12 yaitu sebesar 1 \pm 0,77 μ g. Sebaran nilai tengah vitamin B12 terendah responden adalah 0,4 μ g dan tertinggi adalah 3,2 μ g.

Dilihat dari gambaran asupan, asupan atlet belum mencukupi kebutuhan zat gizi sehari. Kebutuhan atlet futsal sehari yaitu, Protein 2,4-2,6g/BB, Lemak 2,0-2,2 g/BB, KH 9,5-10,04 g/BB, Zat Besi 35 mg/kg BB, Asam Folat 5-10 mcg/kg BB dan 2,4 mcg/hari. (Mihardja, 2006).

3. Hubungan Asupan Zat Gizi Makro Dan Zat Gizi Mikro Dengan Hemoglobin

Tabel 3. Hubungan Asupan Zat Gizi Makro Dan Zat Gizi Mikro Dengan Hemoglobin

| Variabel Asupan | Korelasi (r) | P-Value |
|-------------------|--------------|---------|
| Protein | 0,027 | 0, 907 |
| Lemak | 0,025 | 0, 914 |
| Karbohidrat | -0,022 | 0, 925 |
| Zat Besi (mg) | 0,027 | 0, 907 |
| Asam Folat (mcg) | 0,017 | 0, 941 |
| Vitamin B12 (mcg) | 0,186 | 0,419 |

Tidak terdapat hubungan antara asupan makanan dengan kadar hemoglobin atlet Protein ($p=0,907$, $p>0,05$), Lemak ($p=0,914$, $p>0,05$), Karbohidrat ($p=0,925$, $p>0,05$), Zat besi ($p=0,907$, $p > 0,05$), Asam Folat ($p = 0,941$, $p > 0,05$) dan Vitamin B12 ($p = 0,419$, $p > 0,05$).

Pembahasan

1. Hubungan Asupan Protein Dengan Kadar Hemoglobin

Berdasarkan Hasil penelitian terkait hasil analisis korelasi *pearson* antara asupan protein dari 21 orang responden diperoleh nilai $r=0,027$ dengan arah positif. Hasil uji statistik diperoleh nilai $P=0,907$ ($p>0,05$) sehingga tolak H_a atau terima H_o . Kesimpulannya adalah tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kadar

haemoglobin dan semakin tinggi kadar protein, maka kadar haemoglobin semakin tinggi.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Novitasari, 2014). Hasil analisa menggunakan uji korelasi *Rank Spearman* didapatkan hasil 0,077 yang nilainya lebih besar $\alpha > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara asupan protein dengan kadar hemoglobin pada remaja putri SMA Batik 1 Surakarta. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan di Australia dimana terdapat hubungan yang bermakna secara statistik ($p < 0,01$, $r = 0,23$).

Hasil yang didapatkan dalam penelitian bertentangan dengan teori. Tidak ada hubungan asupan protein dengan kadar hemoglobin dalam penelitian ini antara lain bukan disebabkan faktor kekurangan konsumsi makanan yang mengandung zat gizi makro saja. Tetapi juga dapat disebabkan oleh kemungkinan bias pada saat pengambilan data asupan gizi karena responden kurang fokus saat proses wawancara atau bias dari pewawancara biasanya berupa perbedaan persepsi dalam menafsirkan ukuran rumah tangga (URT) (Adhisti, 2011).

Berdasarkan teori protein berperan penting dalam transportasi zat besi di dalam tubuh. Oleh karena itu, kurangnya asupan protein akan mengakibatkan transportasi zat besi terhambat sehingga akan terjadi defisiensi besi dan mengalami kekurangan kadar hemoglobin. Menurut penelitian Maesaroh (2007), menunjukkan bahwa tingkat konsumsi protein memiliki hubungan yang paling kuat dengan kadar hemoglobin.

Disamping itu makanan yang tinggi protein terutama yang berasal dari hewani banyak mengandung zat besi. Transferin adalah suatu glikoprotein yang disintesis di hati. Protein ini berperan sentral dalam metabolisme besi tubuh sebab transferin mengangkut besi dalam sirkulasi ke tempat-tempat yang membutuhkan besi, seperti dari usus ke sumsum tulang untuk membentuk hemoglobin yang baru. Feritin adalah protein lain yang penting dalam metabolisme besi. Pada kondisi normal, feritin menyimpan besi yang dapat diambil kembali untuk digunakan sesuai kebutuhan (Restuti & Susindra, 2016).

2. Hubungan Asupan Lemak Dengan Kadar Hemoglobin

Berdasarkan Hasil penelitian terkait hasil analisis korelasi *pearson* antara asupan lemak dari 21 orang responden diperoleh nilai $r = 0,025$ dengan arah positif. Hasil uji statistik diperoleh nilai $P = 0,914$ ($p > 0,05$) sehingga tolak H_a atau terima H_o . Kesimpulannya adalah tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan lemak dengan kadar haemoglobin dan semakin tinggi kadar lemak, maka kadar haemoglobin semakin tinggi.

Sebagaimana penelitian (Restuti & Susindra, 2016), dimana hasil analisis uji hubungan antara asupan lemak dengan kejadian anemia didapatkan nilai $p = 0,442$ yang artinya tidak ada hubungan antara asupan lemak dengan kejadian anemia.

Berdasarkan teori lemak merupakan sumber energi untuk pertumbuhan dan aktivitas. Asupan

lemak yang rendah akan mengakibatkan tidak terpenuhinya energi, selain itu asupan lemak hewani yang rendah juga akan berpengaruh pada asupan besi dan seng. Hal ini dikarenakan bahan makanan hewani merupakan sumber besi dan seng (Adriani & Wirjatmadi, 2012).

3. Hubungan Asupan Karbohidrat Dengan Kadar Hemoglobin

Berdasarkan Hasil penelitian terkait hasil analisis korelasi *pearson* antara asupan karbohidrat dari 21 orang responden diperoleh nilai $r=-0,022$ dengan arah negatif. Hasil uji statistik diperoleh nilai $P=0,925$ ($p>0,05$) sehingga tolak H_a atau terima H_o . Kesimpulannya adalah tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan karbohidrat dengan kadar haemoglobin dan semakin tinggi kadar karbohidrat, maka kadar haemoglobin semakin rendah, begitupula sebaliknya.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Restuti & Susindra, 2016) dengan hasil analisis uji hubungan antara asupan karbohidrat dengan kejadian anemia didapatkan nilai $p = 0,369$ yang memiliki arti tidak ada hubungan antara asupan karbohidrat dengan kejadian anemia.

Menurut teori karbohidrat merupakan sumber utama penghasil energi bagi kebutuhan sel-sel dan jaringan tubuh. Ada beberapa jaringan seperti sistem syaraf dan eritrosit hanya dapat menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi.

4. Hubungan Asupan Zat Besi Dengan Kadar Hemoglobin

Berdasarkan Hasil penelitian terkait hasil analisis korelasi *pearson* antara asupan zat besi dari 21 orang responden diperoleh nilai $r=0,027$ dengan arah positif. Hasil uji statistik diperoleh nilai $P=0,907$ ($p>0,05$) sehingga tolak H_a atau terima H_o . Kesimpulannya adalah tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan zat besi dengan kadar hemoglobin dan semakin tinggi kadar zat besi, maka kadar haemoglobin semakin tinggi.

Sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Zamzam Al Mousa dkk. di Kuwait dan penelitian (Adhisti, 2011). Dari penelitian tersebut didapatkan hasil yang serupa dimana tidak didapatkan hubungan yang bermakna ($p > 0.05$) antara kadar Hb dengan asupan besi, Asam folat, protein, vitamin A, dan vitamin C. Asupan gizi, terutama asupan besi mempunyai peranan yang penting untuk pembentukan hemoglobin. Dengan asupan besi yang kurang dari AKG tidak akan langsung mempengaruhi kadar Hb karena tubuh masih memiliki cadangan besi di hepar. Setelah cadangan besi ini habis, baru akan menyebabkan penurunan kadar Hb.

Berdasarkan teori zat besi (Fe) merupakan mikroelemen yang esensial bagi tubuh, zat ini terutama diperlukan dalam hematopoiesis (pembentukan darah) yaitu dalam sintesa hemoglobin (Hb). Zat besi merupakan bagian dari hemoglobin. Dengan berkurangnya zat besi maka sintesa hemoglobin akan berkurang dan mengakibatkan kadar hemoglobin akan turun. Hemoglobin merupakan unsur yang sangat vital bagi tubuh manusia

karena Hemoglobin yang rendah memengaruhi kemampuan menghantarkan oksigen yang sangat dibutuhkan oleh seluruh jaringan tubuh (Kusumawardani, 2010).

5. Hubungan Asupan Asam Folat Dengan Kadar Hemoglobin

Berdasarkan Hasil penelitian terkait hasil analisis korelasi *pearson* antara asupan asam folat dari 21 orang responden diperoleh nilai $r=0,017$ dengan arah positif. Hasil uji statistik diperoleh nilai $P=0,941$ ($p>0,05$) sehingga tolak H_0 atau terima H_0 . Kesimpulannya adalah tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan asam folat dengan kadar haemoglobin dan semakin tinggi kadar asam folat, maka kadar haemoglobin semakin tinggi.

Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini bertentangan dengan teori, hal ini dapat disebabkan banyak faktor kemungkinan bias pada saat pengambilan data asupan gizi. Kemungkinan bias ini berlaku baik pada hubungan asupan gizi dengan kadar Hb. Bias pengambilan data asupan gizi dapat berasal dari berbagai macam hal, yaitu dari responden, dari pewawancara, maupun dari program pengolahan data asupan gizi.

Menurut teori Asam folat dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah. Asam folat dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah dan sel darah putih dalam sumsum tulang dan untuk pendewasaannya. Sel darah merah yang berfungsi mengambil oksigen pada paru-paru dan juga mengedarkannya keseluruhan tubuh

serta mengambil karbondioksida pada tubuh untuk dikeluarkan melalui paru-paru. Folat berperan sebagai pembawa karbon tunggal dalam pembentukan heme. (Nurdini, 2016).

6. Hubungan Asupan Vitamin B12 Dengan Kadar Hemoglobin

Berdasarkan Hasil penelitian terkait hasil analisis korelasi *pearson* antara asupan vitamin B12 dari 21 orang responden diperoleh nilai $r=0,186$ dengan arah positif. Hasil uji statistik diperoleh nilai $P=0,419$ ($p>0,05$) sehingga tolak H_0 atau terima H_0 . Kesimpulannya adalah tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan vitamin B12 dengan kadar hemoglobin dan semakin tinggi kadar vitamin B12, maka kadar hemoglobin semakin tinggi.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Cendani & Murbawani, 2011) yang menyatakan tidak ada hubungan antara asupan vitamin B12 dengan kadar Hb. Hal ini dimungkinkan karena adanya gangguan penyerapan vitamin B12 yang gagal menghasilkan sekret lambung normal. Pada lambung yang normal sel-sel parietal pada kelenjar lambung mensekresi glikoprotein yang disebut faktor intrinsik, yang bergabung dengan vitamin B12 dari makanan, sehingga vitamin B12 dapat diabsorpsi oleh usus. Jika tubuh kekurangan faktor intrinsik, hal ini akan menyebabkan kurangnya ketersediaan vitamin B12 akibat kelainan absorpsi vitamin tersebut.

Menurut teori Vitamin B12 memiliki fungsi yang berkaitan erat

dengan folat. Vitamin B12 dibutuhkan untuk mengubah folat menjadi bentuk aktifnya. Defisiensi folat akan menyebabkan gangguan pematangan inti eritrosit, yang berakibat timbulnya sel darah dengan bentuk dan ukuran yang tidak normal.

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan antara asupan vitamin B12 dengan kadar Hb. Hal ini dimungkinkan karena adanya gangguan penyerapan vitamin B12. Jika tubuh kekurangan faktor intrinsik, hal ini akan menyebabkan kurangnya ketersediaan vitamin B12 akibat kelainan absorpsi vitamin tersebut. Selain itu, kadar Hb tidak hanya dipengaruhi oleh zat mikronutrien tersebut di atas akan tetapi juga dipengaruhi asupan lain yang berperan dalam pembentukan hemoglobin seperti zat pemacu (vitamin C dan protein) dan zat penghambat (tanin, fitat, okasalat) yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji korelasi *pearson* Tidak terdapat hubungan antara asupan zat gizi makro pada (Protein, Lemak, Karbohidrat) dengan kadar hemoglobin atlet futsal putri UPI. Tidak terdapat hubungan antara asupan zat gizi mikro (Zat besi, Asam folat, Vitamin B12) dengan kadar hemoglobin atlet futsal putri UPI.

SARAN

Atlet perlu mengonsumsi jenis dan jumlah makanan yang sesuai dengan kebutuhan zat gizi mereka. Jika asupan zat gizi mikro masih tidak terpenuhi dari asupan makan sehari, dianjurkan untuk mengonsumsi tablet multivitamin/

suplemen dengan dosis yang tepat. Disarankan untuk memberikan edukasi pada atlet terkait pemilihan makanan yang sebaiknya dikonsumsi atau dilakukan pendampingan atlet oleh ahli gizi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adhisti, A. P. (2011). Hubungan Status Antropometri Dan Asupan Gizi Dengan Kadar Hb Dan Ferritin Remaja Putri. *Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang*.
2. Adriani, M., & Wirjatmadi, B. (2012). *Peran Gizi dalam siklus Kehidupan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
3. Brox. (2003). Hemoglobin, Iron, Nutrition and Life-Style Among Adolescents in a Coastal and Inland Community In Northern Norway. *International Journal of Circumpolar Health*, 62:2.
4. Cendani, C., & Murbawani, E. A. (2011). Asupan Mikronutrien, Kadar Hemoglobin dan Kesegaran Jasmani Remaja Putri. *Media Medika Indonesiana*.
5. DellaValle, D. M. (2013). Iron Supplementation for Female Athletes: Effects on Iron Status and Performance Outcomes. *American College of Sports Medicine*, 234.
6. Kusumawardani, E. (2010). *Waspada Penyakit Darah Mengintai Anda*. Yogyakarta: Hanger Kreator.
7. Kuswari, M. (2017). *Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
8. Lhaksana, J. (2012). *Taktik dan Strategi Futsal Modern*. Jakarta: Be Champion.
9. Mihardja, L. (2006). Sistem Energi dan Zat Gizi yang Diperlukan pada Olahraga Aerobik dan Anaerobik.
10. Novitasari, S. (2014). Hubungan Tingkat Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C Dan Seng Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Di

- Sma Batik 1 Surakarta . *Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta* .
11. Nurdini, D. A. (2016). *[Skripsi] Hubungan Asupan Zat Gizi Makanan di Asrama dengan Kadar Hemoglobin Atlet Sepak Bola*. Semarang: Universitas Diponegoro.
 12. Nurhaedah, & Dachlan. (2013). ,Gambaran Status Gizi Antropometri dan Status Hemoglobin Siswa Sekolah Sepak Bola Anyelir dan Sekolah Sepa Bola Bangau Putra Makassar.
 13. Restuti, A. N., & Susindra, Y. (2016). Hubungan antara Asupan Zat Gizi dan Status Gizi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMK Mahfilud Durror II Jelbuk. *Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Dana BOPTN*.
 14. Rivai, A. (2015). Pengaruh Olahraga Futsal Terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Serum pada Individu Dewasa Muda. *Universitas Hasanuddin*.
 15. Scheers, N. (2013). Regulatory Effects of Cu, Zn, and Ca on Fe Absorption: The Intricate Play between Nutrient Transporters. *Nutrients* 5, 957-970.
 16. Sugiyanto. (2008). *[Skripsi] Hubungan Kontribusi Zat Gizi Makanan Sekolah dengan Kadar Hemoglobin Murid SD Islam Integral Luqman Al-Hakim Purwodadi*. Semarang: Universitas Diponegoro.

RELATIONSHIP BETWEEN DIETARY INTAKE OF MACRONUTRIENTS (PROTEIN, FAT CARBOHYDRATE) AND MICRONUTRIENTS (IRON, FOLIC ACID & VITAMIN B12) WITH HEMOGLOBIN LEVELS IN FEMALE FUTSAL ATHLETE OF UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA BANDUNG

Endah Kurniasih¹, Mury Kuswari², Rachmanida Nuzrina³

Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan,
Universitas Esa Unggul Jakarta Barat
Kebun Jeruk, Jakarta 11510
endahkurnianrg@gmail.com

Abstract

Background: Selection of the amount and type of food ingredients for athletes are very important to occupy of athletes nutrients. Low hemoglobin levels can be affected by low nutrient intake. In addition to iron intake, micronutrients such as folic acid and vitamin B12 are also associated with hemoglobin levels. Food intake needs to be considered related to the amount of nutrient intake for the athlete's. **Objective:** This research was aimed to determine the relationship of macronutrient intake (protein, fat and carbohydrate) and micronutrient intake (iron, folic acid, vitamin B12) with the levels of Hb female futsal athletes in UPI Bandung. **Method:** This is a Cross Sectional Study design by the technique of Total sampling with 21 respondents of Female Futsal Athlete UPI in Juli 2018. Data were analyzed using pearson correlation test. Research variable are food intake was measured used Semi Quantitative Food Frequency (SQ-FFQ), and hemoglobin level was examined by easy touch GCHB. **Results:** There was no correlation between food intake with hemoglobin levels of athletes, Protein ($p = 0.907$, $p > 0.05$), fat ($p = 0.914$, $p > 0.05$), carbohydrates ($p = 0.925$, $p > 0.05$), Iron ($p = 0.907$, $p > 0.05$), Folic Acid ($p = 0.941$, $p > 0.05$) and Vitamin B12 ($p = 0.419$, $p > 0.05$). **Conclusion:** This study showed most of the athletes had hemoglobin levels $> 12g / dL$ as much as 85.71% and 14.29% of athletes with low hemoglobin levels. There is no significant relationship between intake of food both macro nutrients (Protein, Carbohydrate Fat) and micronutrients (Iron, Folic Acid, and Vitamin B12) with hemoglobin levels.

Keywords : Hemoglobin Level, Food Intake, Macronutrient, Micronutrient, Female Futsal Athlete

Abstrak

Latar Belakang: Pemilihan jumlah dan jenis bahan makanan bagi atlet sangat penting untuk pemenuhan zat gizi atlet. Kadar hemoglobin rendah dapat dipengaruhi oleh asupan zat gizi yang kurang. Selain asupan zat besi, mikronutrien seperti asam folat dan vitamin B12 juga berhubungan dengan kadar hemoglobin pada tubuh. Untuk itu, asupan makanan perlu diperhatikan terkait dengan jumlah asupan zat gizi yang masuk ke dalam tubuh atlet. **Tujuan:** Mengetahui hubungan asupan zat gizi makro (protein, lemak dan karbohidrat) dan asupan gizi mikro (zat besi, asam folat, vitamin B12) terhadap kadar Hb atlet futsal putri di UPI Bandung. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *Cross Sectional Study* dengan teknik pengambilan *total sampling* didapatkan 21 orang atlet futsal putri UPI pada bulan Juli 2018. Data diuji dengan menggunakan uji *Pearson correlation*. Variabel penelitian adalah asupan makanan yang diukur menggunakan *Semi Quantitative Food Frequency* (SQ-FFQ), dan kadar hemoglobin diperiksa dengan digital easy touch GCHB.

Hasil: Tidak terdapat hubungan antara asupan makanan dengan kadar hemoglobin atlet Protein ($p=0,907$, $p>0,05$), Lemak ($p=0,914$, $p>0,05$), Karbohidrat ($p=0,925$, $p>0,05$), Zat besi ($p=0,907$, $p > 0,05$), Asam Folat ($p = 0,941$, $p > 0,05$) dan Vitamin B12 ($p = 0,419$, $p > 0,05$)

Kesimpulan: Penelitian ini menunjukkan sebagian besar atlet memiliki kadar haemoglobin $>12g/dL$ sebanyak 85,71% dan atlet sebesar 14,29% dengan kadar hemoglobin rendah. Tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan makanan baik nutrisi makro (Protein, Karbohidrat Lemak) dan mikronutrien (Besi, Asam Folat, dan Vitamin B12) dengan kadar hemoglobin.

Kata Kunci: Kadar Hemoglobin, Asupan makanan, Zat gizi makro, Zat gizi mikro, Atlet Futsal Putri

Background

Sports can be interpreted as regular and planned activities carried out repeatedly to improve fitness. Exercise that is done properly and regularly will be very beneficial for the body (Kuswari, 2017). While athletes are individuals who work as sportsmen or individuals who generally exercise regularly. To athletes the nutritional intake associated with exercise has an important meaning other than to maintain fitness and to improve the ability of athletes in the sports that are followed.

Futsal are sports that are played by two teams, each of which consists of five people with a duration of 2x20 minutes. The aim to enter the ball into the opponent's goal, with ball manipulation techniques using the feet. The game of futsal is performed by five players each team is different from conventional soccer, with players totaling eleven people per team. The size of the field and the size of the ball is smaller than the size used in grass field football. Futsal tend to be more dynamic due to fast movements (Lhaksana, 2012).

The dominant energy system used is the anaerobic energy system. Futsal is one of the anaerobic sports, where the energy needed comes from a process of phosphocreatine and lactic acid system, so that the production of oxygen to form a free radical from the oxidation process can not be formed (Rivai, 2015).

In futsal, high explosive power is needed because the game tends to be fast. This is also due to the limited number of players and the small area of the field that forces their movement faster. Even so, the aerobic energy system is still needed.

The aerobic energy system is an energy system that desperately needs

oxygen to burn the main fuel. Aerobic use of oxygen for metabolism must be fulfilled adequately. Oxygen is taken from the wild through the respiratory system and will be circulated through the circulatory system which is bound by hemoglobin. The level of hemoglobin is very instrumental in determining the amount of oxygen that can be transported by blood. The more oxygen that can be bound, the aerobic metabolism will be smooth in producing the energy needed in endurance sports (Scheers, 2013).

Insufficient iron intake and low bioavailability of iron-containing foods is the cause of low hemoglobin levels. The menu pattern with the main source of starch, vegetables and fruit can inhibit iron absorption such as tannin, phytate, oxalate, phosphate and fiber if it isn't balanced by consuming iron absorption agents such as heme iron and protein, the resistance of the player can decrease (Sugiyanto, 2008).

Hemoglobin functions to bind and carry oxygen from the lungs to be circulated throughout the body. A decrease in the amount of oxygen in the body is affected by hemoglobin concentration.

When metabolizing, the body needs oxygen to produce energy. The longer and higher the activity a person does, the more oxygen needed for metabolism will increase (Nurhaedah & Dachlan, 2013)/

Anemia was clinically identified using hemoglobin (Hb) levels of <12 g / dL (female) and, 13 g / dL (male). However, this cut-off may not be sufficient to identify conditions in female athletes, because an increase in mild Hb status and Fe supplementation in nonanemia athletes has been reported.

Low Hb concentration causes reduced oxygen (O₂) in the muscles during work, which is the main mechanism to reduce performance due to anemia. Performance results resulting from poor O₂ transport due to anemia can cause a reduction in maximal O₂ consumption (VO₂max) and athlete's aerobic strength (DellaValle, 2013).

Macronutrient intake such as protein contribute to iron storage and transportation. In addition, absorption of iron in the small intestine is also helped by *Heme Carrier Protein/HCP1* (Brox, 2003). Iron is a major component that plays an important role in blood formation (hemopoiesis) which is synthesizing hemoglobin. In addition to iron intake, micronutrients such as folic acid and vitamin B12 are also associated with hemoglobin levels in the body. Food intake needs to be considered related to the amount of nutrient intake that enters the athlete's body (Nurdini, 2016). Based on the description above, the researchers need to look at the provision of macro nutrients (protein, fat, carbohydrates) and micronutrients (iron, folic acid, vitamin B12) to the levels of female futsal athletes's Hb at UPI Bandung

Methods

The type of research is quantitative research using a cross sectional research design conducted at the Women's Futsal of the University of Indonesia Education, at the July 2018. The samples consisted of 21 female Futsal Athletes taken in total sampling.

Data sources are collected directly to the sample through interview and blood tests using digital easy touch GCHB. Intake of macronutrients (protein, fat, carbohydrates) and micronutrients (iron, folic acid, vitamin B12) was

collected using Semi Quantitative Food Frequency (SQ-FFQ). Research data analysis was carried out in univariate and bivariate, while the statistical test used Pearson correlation test.

Result

4. Characteristics of Respondents

Tabel 1. Characteristics of Respondents

| Characteristics | n | % |
|-----------------|---|------|
| 18 | 2 | 9,5 |
| 19 | 8 | 38,1 |
| 20 | 4 | 19,0 |
| 21 | 3 | 14,3 |
| 22 | 1 | 4,8 |
| 23 | 3 | 14,3 |

Based on Table 1, according to age characteristics, the highest sample is 19 years old, which is 38.1% and the least is at 22 years, which is 4.8%. Based on the data, the age characteristics of athlete is late adolescence or has entered adulthood.

5. Intake of Makronutrients and Mikronutrients

Table 2. Distribution intake of macro nutrients (protein, fat, carbohydrates) and micronutrients (iron, folic acid, vitamin B12)

| Variable | Median SD | ± | Min-Max |
|---------------------------------|--------------|---|-------------|
| Dietary Intake of Makronutrient | | | |
| Protein | 35, 8 ± 7 | | 24,1-51,6 |
| Fat | 44, 9 ± 6,4 | | 26,8-53,4 |
| Carbohydrate | 199,7± | | 171,3-223,3 |
| Dietary Intake of Mikronutrient | 13,38 | | |
| Iron | | | 3,60-16,3 |
| Folic Acid | 7 ± 3,55 | | 41,9-201,3 |
| Vitamin B12 | 94,3 | ± | 0,4-3,2 |
| | 39,23 | | |
| | 1 ± 0,77 | | |

Based on Table 2, from 21 respondents, the middle distribution of protein values is 35.8 ± 7 gr. The lowest distribution protein of respondents was 24.1 gr and the highest was 51.6 gr. Then the middle distribution of fat value is equal to 44.9 ± 6.4 gr. The lowest distribution of fat values of respondents is 26.8 gr and the highest is 52.8 gr. And the middle distribution of carbohydrate values is equal to 199.7 ± 13.38 gr. The lowest distribution of carbohydrate value of respondents was 171.3 gr and the highest was 223.3 g. For micronutrients, the distribution of middle iron values is 7 ± 3.55 mg. The lowest distribution of iron values of respondents was 3.60 mg and the highest was 16.3 mg. And the middle distribution of folic value acid is 94.3 ± 39.23 μ g. The lowest distribution of folic acid value is 41.9 μ g and the highest is 201.3 μ g. Then the middle distribution of vitamin B12 value of is equal to 1 ± 0.77 μ g. The lowest distribution of vitamin B12 value was 0.4 μ g and the highest was 3.2 μ g.

Judging from the description of intake, the athlete's intake does not meet the nutrient requirements of a day. The nutrient requirements for a day of futsal athlete is Protein 2.4-2.6g/body weight, Fat 2.0-2.2 g/body weight, KH 9.5-10.04 g/body weight, Iron 35 mg/ body weight, Acid Folate is 5-10 mcg/ body weight and 2.4 mcg/day. (Mihardja, 2006).

6. Relationship between Dietary Intake of Makronutrient and Mikronutrient with Hemoglobin Level

Tabel 3. Relationship between Dietary Intake of Makronutrient and Mikronutrient with Hemoglobin Level

| Variabel Asupan | Korelasi (r) | P-Value |
|-----------------|--------------|---------|
|-----------------|--------------|---------|

| | | |
|-------------------|--------|--------|
| Protein | 0,027 | 0, 907 |
| Lemak | 0,025 | 0, 914 |
| Karbohidrat | -0,022 | 0, 925 |
| Zat Besi (mg) | 0,027 | 0, 907 |
| Asam Folat (mcg) | 0,017 | 0, 941 |
| Vitamin B12 (mcg) | 0,186 | 0,419 |

There was no correlation between dietary intake with hemoglobin level of protein with P Value ($p = 0,907$, $p > 0,05$), Fat ($p = 0,914$, $p > 0,05$), Carbohydrate ($p = 0,925$, $p > 0,05$), Iron ($p = 0,907$, $p > 0,05$), Folic acid ($p = 0,941$, $p > 0,05$) and Vitamin B12 ($p = 0,419$, $p > 0,05$).

Discussion

1. Relationship of Protein Intake with Hemoglobin Level

Based on the results of the study related to the results of the Pearson correlation analysis between protein intake from 21 respondents obtained the value of $r=0.027$ with a positive pattern. Statistical test results obtained P value = 0.907 ($p > 0.05$) so reject H_a or accept H_o . The conclusion is there is no significant relationship between protein intake and hemoglobin levels. The higher of protein content, the higher the hemoglobin level.

This is in line with research of (Novitasari, 2014). The results of the analysis using Rank pearson correlation test showed that the results were 0.077 with a value greater than $\alpha > 0.05$. This shows that there is no relationship between protein intake and hemoglobin levels in adolescent girls of SMA Batik 1 Surakarta. This is different from research in Australia where there was a statistically significant relationship ($p < 0.01$, $r = 0.23$).

The results obtained in research is contradictive with the theory. There is no relationship between protein intake and hemoglobin levels in this study, among others, not due to lack of food

consumption factors that contain macronutrients only. But it can also be caused by the possibility of bias when taking nutritional intake data because respondents lack focus when the interview process or the bias of the interviewer is usually in the form of differences in perception in interpreting household size (URT) (Adhisti, 2011).

Based on the theory of protein plays an important role in the transport of iron in the body. Therefore, the lack of protein intake will cause iron transport to be inhibited so that iron deficiency will occur and there will be a lack of hemoglobin levels. According to research by Maesaroh (2007), shows that the level of protein consumption has the strongest relationship with hemoglobin levels. Besides that, foods high in protein, especially those from animal origin, contain lots of iron. Transferin is a glycoprotein synthesized in the liver. This protein plays a central role in the body's iron metabolism because transferin transports iron in the circulation to places that require iron, such as from the intestine to the bone marrow to form new hemoglobin. Ferritin is another protein that is important in iron metabolism. Under normal conditions, ferritin stores iron which can be taken back for use as needed (Restuti & Susindra, 2016).

2. Relationship of Fat Intake with Hemoglobin Level

Based on the results of the study related to the results of the Pearson correlation analysis between fat intake from 21 respondents obtained the value of $r=0.025$ with a positive direction. Statistical test results obtained P value = 0.914 ($p > 0.05$) so reject H_a or accept H_o . The conclusion is there is no significant relationship between fat intake and hemoglobin levels and the higher

the fat content, the higher hemoglobin levels.

As research of (Restuti & Susindra, 2016), where the results of the analysis of the test of the relationship between fat intake and the incidence of anemia obtained $p = 0.442$, which means there is no relationship between fat intake and the incidence of anemia.

Based on the theory, fat is a source of energy for growth and activity. Low fat intake will result in unfulfilled energy, in addition to low animal fat intake will also affect iron and zinc intake. This is because animal dish ingredients are a source of iron and zinc (Adriani & Wirjatmadi, 2012).

3. Relationship of Carbohydrate Intake with Hemoglobin Level

Based on the results of the study that related to the results of the analysis of Pearson correlation between carbohydrate intake of 21 respondents obtained the value of $r = -0.022$ with a negative pattern. Statistical test results obtained P value = 0.925 ($p > 0.05$) so reject H_a or accept H_o . The conclusion is that there is no significant relationship between carbohydrate intake and hemoglobin levels. The higher the carbohydrate level, the lower the hemoglobin level.

This is in line with research of (Restuti & Susindra, 2016) with the results of the analysis of the test of the relationship between carbohydrate intake and the incidence of anemia obtained $p = 0.369$ which means there is no relationship between carbohydrate intake and the incidence of anemia.

In theory, carbohydrates are the main source of energy for the needs of cells and body tissues. There are nervous system and erythrocytes can

only use carbohydrates as an energy source.

4. Relationship between Iron Intake and Hemoglobin Level

Based on the results of the study, related to the results of the analysis of Pearson correlation between iron intake from 21 respondents obtained the value of $r = 0.027$ with a positive direction. Statistical test results obtained P value = 0.907 ($p > 0.05$) so reject H_a or accept H_o . The conclusion was that there was no significant relationship between iron intake and hemoglobin levels and the higher iron levels, the higher hemoglobin levels.

In line with the study conducted by Zamzam Al Mousa et al. in Kuwait and research (Adhisti, 2011). From these studies similar results were obtained where no significant relationship with p value ($p > 0.05$) between hemoglobin levels with iron intake, folic acid, protein, vitamin A, and vitamin C. Nutritional intake, especially iron intake has an important role for hemoglobin formation. With iron intake that is less than RDA, it will not directly affect Hb levels because the body still has iron reserves in the liver. After this iron reserve runs out, it will cause a decrease in Hb levels.

Based on the theory of iron (Fe) is a microelement that is essential for the body, this substance is mainly needed in hematopoiesis (blood formation) which is in the synthesis of hemoglobin (Hb). Iron is part of hemoglobin. With reduced iron, hemoglobin synthesis will decrease and result in hemoglobin levels going down. Hemoglobin is an element that is vital for the human body because low hemoglobin affects the ability to deliver oxygen which is needed by all body tissues (Kusumawardani, 2010).

5. Relationship of Folic Acid Intake with Hemoglobin Level

Based on the results of the study related to the results of the Pearson correlation analysis between folic acid intake from 21 respondents obtained the value of $r = 0.017$ with a positive direction. Statistical test results obtained P value = 0.941 ($p > 0.05$) so reject H_a or accept H_o . The conclusion is that there is no significant relationship between folic acid intake and hemoglobin levels and the higher folic acid levels, the higher hemoglobin levels.

The results obtained in this study contradict with the theory. This can be due to many factors that may be biased when taking nutritional intake data. The possibility of this bias applies both to the relationship of nutrient intake with Hb levels. Bias data collection of nutritional intake can come from various things, namely from respondents, from the interviewer, as well as from the data processing program of nutrition intake.

According to the theory, folic acid is needed for the formation of red blood cells. Folic acid is needed for the formation of red blood cells and white blood cells in the bone marrow and for maturation. Red blood cells that function to take oxygen in the lungs and also circulate throughout the body and take carbon dioxide in the body to be released through the lungs. Folate acts as a single carbon carrier in heme formation (Nurdini, 2016).

6. Relationship of Vitamin B12 Intake with Hemoglobin Level

Based on the results of the study related to the results of the Pearson correlation analysis between vitamin B12 intake from 21 respondents obtained the value of $r = 0.186$ with a positive direction. Statistical test results obtained

P value = 0.419 ($p > 0.05$) so reject H_a or accept H_o . The conclusion is there is no significant relationship between intake of vitamin B12 with hemoglobin levels and the higher levels of vitamin B12, the higher the hemoglobin level.

This research is in line with the research conducted by (Cendani & Murbawani, 2011) that there is no relationship between vitamin B12 intake and Hb levels. This is possible because of impaired absorption of vitamin B12 which fails to produce normal gastric secretions. In normal digestion the parietal cells in the gastric gland secrete glycoproteins called intrinsic factors, which combine with vitamin B12 from food, so that vitamin B12 can be absorbed by the intestine. If the body lacks intrinsic factors, this will cause a lack of availability of vitamin B12 due to abnormal absorption of the vitamin.

Based on theory Vitamin B12 has a function that is closely related to folate. Vitamin B12 is needed to convert folate into its active form. Folate deficiency will cause impaired maturation of the erythrocyte nucleus, which results in abnormal blood cell shape and size.

The results showed no relationship between vitamin B12 intake and Hb levels. This is possible because of interference with absorption of vitamin B12. If the body lacks of intrinsic factors, this will cause a lack of availability of vitamin B12 due to abnormal absorption of the vitamin. In addition, Hb levels are not only affected by micronutrient substances but also influenced by other intake which plays a role in the formation

of hemoglobin such as boosters (vitamin C and protein) and inhibitors (tannin, phytate, okasalat) which are not mention in this research.

Conclusion

Based on the results of the Pearson correlation test there was no correlation between the intake of macronutrients (Protein, Fat, Carbohydrate) and hemoglobin levels of UPI women's futsal athletes. There was no correlation between the intake of micronutrients (iron, folic acid, vitamin B12) and hemoglobin levels in UPI women's futsal athletes.

Suggestion

Athletes need to consume the type and amount of food that suits their nutrient requirements. If the micronutrient intake is still not require from the daily intake, it is recommended to take a multivitamin / supplement tablet with the right dose. It is recommended to educate athletes regarding the selection of foods that should be consumed or carried out by athletes by nutritionists.

Bibliography

17. Adhisti, A. P. (2011). Hubungan Status Antropometri Dan Asupan Gizi Dengan Kadar Hb Dan Ferritin Remaja Putri. *Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang*.
18. Adriani, M., & Wirjatmadi, B. (2012). *Peran Gizi dalam siklus Kehidupan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
19. Brox. (2003). Hemoglobin, Iron, Nutrition and Life-Style Among

- Adolescents in a Coastal and Inland Community In Northern Norway. *International Journal of Circumpolar Health*, 62:2.
20. Cendani, C., & Murbawani, E. A. (2011). Asupan Mikronutrien, Kadar Hemoglobin dan Kesejukan Jasmani Remaja Putri. *Media Medika Indonesiana*.
21. DellaValle, D. M. (2013). Iron Supplementation for Female Athletes: Effects on Iron Status and Performance Outcomes. *American College of Sports Medicine*, 234.
22. Kusumawardani, E. (2010). *Waspada Penyakit Darah Mengintai Anda*. Yogyakarta: Hanggar Kreator.
23. Kuswari, M. (2017). *Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
24. Lhaksana, J. (2012). *Taktik dan Strategi Futsal Modern*. Jakarta: Be Champion.
25. Mihardja, L. (2006). Sistem Energi dan Zat Gizi yang Diperlukan pada Olahraga Aerobik dan Anaerobik.
26. Novitasari, S. (2014). Hubungan Tingkat Asupan Protein, Zat Besi, Vitamin C Dan Seng Dengan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri Di Sma Batik 1 Surakarta. *Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
27. Nurdini, D. A. (2016). [Skripsi] *Hubungan Asupan Zat Gizi Makanan di Asrama dengan Kadar Hemoglobin Atlet Sepak Bola*. Semarang: Universitas Diponegoro.
28. Nurhaedah, & Dachlan. (2013). ,Gambaran Status Gizi Antropometri dan Status Hemoglobin Siswa Sekolah Sepak Bola Anyelir dan Sekolah Sepa Bola Bangau Putra Makassar.
29. Restuti, A. N., & Susindra, Y. (2016). Hubungan antara Asupan Zat Gizi dan Status Gizi dengan Kejadian Anemia pada Remaja Putri di SMK Mahfilud Durror II Jelbuk. *Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Dana BOPTN*.
30. Rivai, A. (2015). Pengaruh Olahraga Futsal Terhadap Kadar Malondialdehid (MDA) Serum pada Individu Dewasa Muda. *Universitas Hasanuddin*.
31. Scheers, N. (2013). Regulatory Effects of Cu, Zn, and Ca on Fe Absorption: The Intricate Play between Nutrient Transporters. *Nutrients* 5, 957-970.
32. Sugiyanto. (2008). [Skripsi] *Hubungan Kontribusi Zat Gizi Makanan Sekolah dengan Kadar Hemoglobin Murid SD Islam Integral Luqman Al-Hakim Purwodadi*. Semarang: Universitas Diponegoro.