

**HUBUNGAN ANTARA ASUPAN MAGNESIUM, KALSIMUM, DAN ZAT BESI
DENGAN DAYA TAHAN OTOT PADA ATLET BULUTANGKIS
USIA 13-18 TAHUN DI PERSATUAN BULUTANGKIS
EKSTRA DAN BINTANG JUNIOR**

Shintia Dewi May Vebrianingsih, Sugeng Maryanto, Galeh Septiar Pontang
Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo
E-mail: shintia.dewi.may@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang : Daya tahan otot adalah kemampuan seseorang untuk mempergunakan kekuatan maksimum saat atlet bulutangkis melakukan jumpuing smash. Konsumsi mineral magnesium, kalsium, dan zat besi dapat berpengaruh terhadap daya tahan otot seorang atlet bulutangkis. Kesehatan dan kebugaran jasmani yang menurun dapat menyebabkan kelelahan, sistem otot dalam keadaan lemah menyebabkan kecepatan dan daya tahan otot rendah.

Tujuan : Untuk mengetahui hubungan antara asupan magnesium, kalsium dan zat besi dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di Persatuan Bulutangkis Ekstra dan Bintang Junior.

Metode : Jenis penelitian ini merupakan studi korelasi yang menggunakan pendekatan *cross sectional* dengan populasi atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di Persatuan Bulutangkis Ekstra dan Bintang Junior. Sampel sebanyak 45 responden diambil menggunakan metode *total sampling*. Asupan magnesium, kalsium, dan zat besi responden diukur menggunakan FFQ semi kuantitatif. Daya tahan otot responden diukur menggunakan tes *push up* selama satu menit. Analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Kendall tau* ($\alpha = 0,05$).

Hasil : Asupan magnesium, kalsium, dan zat besi responden paling banyak dengan kategori normal secara berturut-turut adalah 44,4%, 48,9% dan 55,6%. Sedangkan, asupan magnesium dan kalsium yang paling sedikit dengan kategori diatas kebutuhan 0,0%, asupan zat besi paling sedikit dengan kategori defisit berat 2,2%. Daya tahan otot yang paling banyak dengan kategori baik 51,1% dan paling sedikit dengan kategori kurang sekali 4,4%. Terdapat hubungan yang bermakna antara asupan magnesium dan zat besi dengan daya tahan otot ($p = 0,006$, dan $p = 0,001$). Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara asupan kalsium dengan daya tahan otot ($p = 0,078$).

Simpulan : Terdapat hubungan antara asupan magnesium dan zat besi dengan daya tahan otot. Tidak terdapat hubungan antara asupan kalsium dengan daya tahan otot.

Kata kunci : Asupan Magnesium, Kalsium, Zat Besi, Daya Tahan Otot, Atlet, Remaja

THE CORRELATION BETWEEN MAGNESIUM, CALCIUM, AND IRON INTAKE WITH MUSCLE ENDURANCE OF BADMINTON ATHLETES 13-18 YEARS OLD IN BADMINTON ASSOCIATION EKSTRA AND BINTANG JUNIOR

Shintia Dewi May Vebrianingsih, Sugeng Maryanto, Galeh Septiar Pontang
Nutrition Study Program Faculty of Health Science Ngudi Waluyo University
E-mail: shintia.dewi.may@gmail.com

ABSTRACT

Background: Muscle endurance is the ability of badminton athlete to use maximum force when doing jumping smash. Consumption of mineral magnesium, calcium, and iron can affect the muscular endurance of a badminton athletes. Health and physical fitness which decreases can cause fatigue, weak muscular system can cause low speed and muscular endurance.

Objective : To determine the correlation between magnesium, calcium, and iron intake with muscle endurance of badminton athletes aged 13-18 years old in badminton association ekstra and bintang junior.

Method : This study was a correlational study using cross sectional approach to badminton athletes aged 13-18 years in Badminton Association Ekstra and Bintang Junior. The samples were 45 respondents taken by using total sampling method. Intake of magnesium, calcium, and iron respondents was measured by using a semi quantitative FFQ questionnaire. Respondents muscular endurance was measured by using the push-up test for one minute. The bivariate analysis used Kendall tau correlation test ($\alpha = 0.05$).

Results : Intakes of magnesium, calcium, and iron of the respondents in mostly normal category respectively were 44.4%, 48.9% and 55.6%. Meanwhile, magnesium and calcium intake by at least 0.0% as the excessive category of the requirement, the iron intake was at least 2.2% in weight deficit category. Muscle endurance was mostly in good category at least 51.1% with 4.4% less category. There was a significant correlation between the intake of magnesium and iron with muscular endurance ($p = 0.006$ and $p = 0.001$). There was no significant correlation between calcium intake and muscle endurance ($p = 0.078$).

Conclusion : There is a correlation between the intake of magnesium and iron with muscle endurance. There is no correlation between calcium intake and muscle endurance.

Key words : Magnesium, Calcium, Iron, Muscle Endurance, Athlete, Adolescence

PENDAHULUAN

Bulutangkis adalah salah satu cabang olahraga yang populer dan banyak digemari oleh masyarakat Indonesia. Sepuluh tahun terakhir ini pebulutangkis Indonesia mengalami prestasi pasang-surut dimana setiap event kejuaraan bulutangkis dunia mendapat prestasi yang kurang menggembirakan (Ismanto, et al., 2012) Pada umumnya prestasi olahraga Indonesia masih sangat memprihatinkan baik dalam tingkat regional maupun internasional. Berbagai penyebab dapat mengakibatkan prestasi menurun. Selain masalah mental, psikis, teknik, dan strategi, juga faktor fisik terutama kebugaran dan daya tahan (*endurance*) yang kurang menunjang dapat mengakibatkan prestasi atlet menurun (Sumosardjuno, 1992 dalam Suratmin 2006).

Dalam menuju pencapaian prestasi yang baik maka pembinaan harus dimulai dari usia dini. Said Junaidi (2003) mengemukakan untuk mendapat hasil yang maksimal dan optimal, maka pembibitan sejak usia dini harus dilaksanakan dengan konsisten, berkesinambungan, mendasar, sistematis efisien dan terpadu. Untuk memulai latihan dasar antara umur 10-12 tahun dan untuk mencapai prestasi puncak dalam olahraga dilakukan latihan jangka panjang kurang lebih 8-10 tahun yang dilakukan secara kontinyu, bertahap, meningkat dan berkesinambungan. Atlet dengan usia 13-18 termasuk dalam kategori remaja dan saat itu sangat penting untuk pembentukan daya tahan otot untuk mencapai puncak prestasi yang maksimal dan optimal.

Proses pencapaian prestasi dalam bidang olahraga banyak dipengaruhi berbagai faktor. Salah satu faktor yaitu tersedianya energi yang cukup dan memadai merupakan salah satu faktor yang penting untuk menentukan keberhasilan atlet dalam mencapai prestasi. Peningkatan prestasi atlet tergantung dari banyak faktor. Salah satu faktor yang utama adalah kebugaran fisik atau daya tahan otot. Faktor lain yang juga penting adalah

melalui pemenuhan zat gizi yang seimbang sesuai kebutuhan para atlet (Sihadi, 2006).

Kesehatan dan kebugaran yang menurun pada tubuh dapat menyebabkan kelelahan, pada saat melakukan tugas sehari-hari yang tergolong berbobot sedang, sistem otot dalam keadaan lemah yang menyebabkan kecepatan dan daya tahan rendah (Ananda, 2010 dalam Syamisa 2011). Menurut *Sport Development Index* (SDI) pada tahun 2006 menunjukkan bahwa data tingkat kebugaran sebesar 1,08% masuk dalam kategori baik sekali, 4,07% kategori baik, 13,55% kategori sedang, 43,90% kategori kurang dan 37,40% kategori kurang sekali (Maksum, 2007 dalam Syamisa 2011). Derajat kesehatan dan kebugaran individu dipengaruhi pengaturan asupan makanan atau gizi. Zat gizi seimbang dapat memperbaiki status gizi, meningkatkan kebugaran fisik, meningkatkan produktivitas (Depkes, 2010).

Salah satu zat gizi yang berpengaruh terhadap daya tahan otot seorang atlet adalah mineral. Mineral yang penting untuk berbagai proses metabolisme dan fisiologis dalam tubuh manusia. Beberapa peran fisiologis mineral penting dalam performa seorang atlet yaitu: kontraksi otot, impuls saraf konduksi, transportasi oksigen, fosforilasi oksidatif, aktivasi enzim, fungsi kekebalan tubuh, aktivitas antioksidan, kesehatan tulang, dan keseimbangan asam-basa dari darah (Williams, 2005). Magnesium sangat penting karena terlibat dalam banyak proses metabolisme energi dengan bekerja sebagai ko-faktor dengan enzim lain untuk membantu pencernaan dan penyerapan protein, karbohidrat dan lemak. Magnesium juga membantu tubuh membuat dan transportasi energi dengan bekerja dengan enzim adenosine triphosphate, ATP, yang merupakan molekul penyimpanan energi. Jika kekurangan magnesium dapat menyebabkan kram otot dan penurunan kinerja otot (Otten J. J. et al. 2009). Menurut penelitian De Sousa et. al. (2008)

dalam Volpe (2015) menemukan bahwa dari 326 atlet remaja di Brazil, memiliki asupan magnesium rendah pada semua atlet, tetapi pada atlet perempuan ditemukan asupan lebih rendah dibandingkan dengan atlet laki-laki.

Selain magnesium, mineral yang berpengaruh terhadap daya tahan atlet adalah kalsium pada manusia normal, kandungan kalsium adalah 1,5% - 2,2% dari berat tubuh (totalnya sekitar 700-1400 gr). Kalsium banyak terdapat di dalam tulang dan gigi (99%), dan sisanya tersebar dalam darah dan jaringan lunak. Fungsi kalsium selain untuk pembentukan tulang dan gigi juga mempertahankan struktur normal sel, penyampaian pesan syaraf dan kontraksi otot polos. Kalsium berperan dalam gerakan otot, kontraksi dan relaksasi otot sehingga adanya kalsium dalam darah mempertahankan fungsi gerakan otot (John, 2013). Meskipun kalsium sel otot ini terlibat dalam berbagai proses fisiologis yang berhubungan dengan metabolisme energi dan kontraksi otot, sel-sel otot dapat menarik pada cadangan besar yang disimpan dalam jaringan tulang (Williams, 2005).

Menurut jurnal *Nutrition and Athletic Performance* (2010) zat besi adalah mineral pembentuk hemoglobin yang membawa oksigen saat otot bekerja. Oksigen merupakan pendukung yang sangat penting dalam latihan ketahanan, untuk menghasilkan energi. Bila oksigen dalam tubuh tidak cukup untuk menghasilkan energi, maka tubuh memproduksi asam laktat yang akan menyebabkan kelelahan otot. Menurut penelitian Yusniwati (2011) pada 31 siswi atlet SMA 9 Banda Aceh yang semuanya dijadikan sampel, menunjukkan bahwa prevalensi anemia cukup tinggi mencapai 41,9%. Dari analisis multivariat didapatkan bahwa faktor yang dominan berpengaruh terhadap kejadian anemia adalah pola makan berdasarkan konsumsi zat besi ($B = -5,864$).

Berdasarkan studi pendahuluan dari 10 orang atlet di PB Ekstra dan PB Bintang

Junior di dapat data dengan menggunakan standar ukur Nieman menunjukkan hasil test sit up, 1 (10%) responden memiliki daya tahan otot yang baik sekali, 1 (10%) responden daya tahan otot nya baik, 3 (30%) responden daya tahan ototnya cukup, 5 (50%) responden memiliki daya tahan otot yang kurang. Selanjutnya untuk data asupan makanan menggunakan Recall 24 jam didapatkan hasil bahwa 4 (40%) responden asupan energinya kurang memenuhi kebutuhan. Untuk asupan mineral magnesium 1 (10%) responden asupannya lebih, 3 (30%) asupan cukup, dan 6 (60%) asupannya kurang. Hasil asupan kalsium 2 (20%) asupan lebih, 6 (60%) asupan cukup, 2 (20%) asupannya kurang. Sedangkan asupan zat besi 2 (20%) asupannya berlebih, 5 (50%) asupannya cukup dan 3 (30%) asupannya kurang dari kebutuhan.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti hubungan antara asupan magnesium, kalsium, dan zat besi dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan magnesium, kalsium, dan zat besi dengan daya tahan otot atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain penelitian studi korelasi dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior pada bulan Desember 2016 sebanyak 57 orang dengan metode total sampling. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh atlet bulutangkis di PB Ekstra dan Bintang Junior berusia 13-18 tahun yang berjumlah 45 orang. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya tahan otot, serta variabel bebas adalah asupan magnesium, kalsium, dan zat besi responden. Data yang dikumpulkan antara lain identitas responden, tinggi badan yang

dilakukan dengan pengukuran menggunakan *microtoice* dengan ketelitian 0,1 cm, berat penimbangan berat badan menggunakan timbangan injak digital dengan ketelitian 0,1 kg, tes daya tahan otot *push up* (1 menit) menggunakan standar ukur Nieman (1990) serta asupan magnesium, kalsium, dan zat besi yang diambil menggunakan formulir *Food Frequency Semi Quantitatif* kemudian diolah menggunakan *nutrisurvey*. Uji Statistik untuk hubungan antara asupan magnesium, kalsium, dan zat besi dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun menggunakan uji *Kendall Tau* ($p=0.05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Asupan magnesium atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior

Tabel 1 Distribusi frekuensi asupan magnesium pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior.

Asupan Magnesium	N	%
Defisit Berat	5	11,1
Defisit Sedang	5	11,1
Defisit Ringan	15	33,3
Normal	20	44,4
Diatas Kebutuhan	0	0
Total	45	100,0

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar asupan magnesium pada atlet adalah normal sebanyak 20 responden (44,4%), defisit ringan sebanyak 15 responden (33,3%), defisit berat sebanyak 5 responden (11,1%), defisit sedang sebanyak 5 responden (11,1%), dan diatas kebutuhan sebanyak 0 responden (0,0%).

2. Asupan kalsium atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior

Tabel 2 Distribusi frekuensi asupan kalsium pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior.

Asupan Kalsium	N	%
Defisit Berat	3	6,7
Defisit Sedang	3	6,7
Defisit Ringan	17	37,8
Normal	22	48,9
Diatas Kebutuhan	0	0
Total	45	100,0

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebagian besar asupan kalsium pada atlet adalah normal sebanyak 22 responden (48,9%), defisit ringan sebanyak 17 responden (37,8%), defisit berat sebanyak 3 responden (6,7%), defisit sedang sebanyak 3 responden (6,7%), dan diatas kebutuhan 0 responden (0,0%).

3. Asupan zat besi atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior.

Tabel 3 Distribusi frekuensi asupan zat besi pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior.

Asupan Zat Besi	N	%
Defisit Berat	1	2,2
Defisit Sedang	6	13,3
Defisit Ringan	11	24,4
Normal	25	55,6
Diatas kebutuhan	2	4,4
Total	45	100,0

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar asupan zat besi pada atlet adalah normal sebanyak 25 responden (55,6%), defisit ringan sebanyak 11 responden (24,4%), defisit sedang sebanyak 6 responden (13,3%), diatas kebutuhan sebanyak 2 responden (4,4%), dan defisit berat sebanyak 1 responden (2,2%).

4. Daya tahan otot atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Tabel 4 Distribusi frekuensi daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Daya Tahan Otot	N	%
Kurang Sekali	2	4,4
Kurang	6	13,3
Cukup	14	31,1
Baik	23	51,1
Total	45	100,0

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar daya tahan otot pada atlet adalah baik sebanyak 23 responden (51,1%), cukup sebanyak 14 responden (31,1%), kurang sebanyak 6 responden (13,3%), dan kurang sekali sebanyak 2 responden (4,4%).

5. Hubungan antara asupan magnesium dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Tabel 5 Hubungan antara asupan magnesium dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Asupan Magnesium	Daya Tahan Otot								Total		P value
	Kurang Sekali		Kurang		Cukup		Baik		F	%	
	F	%	F	%	F	%	F	%			
Defisit Berat	0	0,0	2	40,0	3	60,0	0	0,0	5	100,0	0,006
Defisit Sedang	0	0,0	2	40,0	2	40,0	1	20,0	5	100,0	
Defisit Ringan	0	0,0	2	13,3	5	33,3	8	53,3	15	100,0	
Normal	2	10,0	0	0,0	4	20,0	14	70,0	20	100,0	
Diatas Kebutuhan	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Total	2	4,4	6	13,3	14	31,1	23	51,1	45	100,0	

Tabel 5 menunjukkan bahwa asupan magnesium pada atlet dengan kategori defisit berat paling banyak daya tahan ototnya cukup yaitu sebanyak 60%, kategori defisit sedang paling banyak daya tahan ototnya kurang dan cukup yaitu masing-masing sebanyak 40%, kategori defisit ringan paling banyak daya tahan ototnya baik yaitu sebanyak 53,3%, dan kategori normal paling banyak daya tahan

ototnya baik yaitu sebanyak 70%. Hasil uji *kendall's tau* didapatkan nilai p $0,006 < \alpha = 0,05$ sehingga ada hubungan antara asupan magnesium dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Magnesium sangat penting karena terlibat dalam banyak proses metabolisme energi dengan bekerja sebagai ko-faktor dengan enzim lain untuk membantu

pencernaan dan penyerapan protein, karbohidrat dan lemak. Magnesium terlibat berbagai peran dalam metabolisme sel (glikolisis, lemak, dan protein) dan mengatur stabilitas membran dan neuromuskuler, kardiovaskular, kekebalan tubuh, dan fungsi hormonal. Glikolisis adalah serangkaian reaksi biokimia dimana glukosa dioksidasi menjadi molekul asam piruvat. Proses glikolisis sendiri menghasilkan lebih sedikit energi per molekul glukosa dibandingkan dengan oksidasi aerobik yang sempurna. Energi

yang dihasilkan dalam senyawa organik berupa *adenosin triphosphate* (ATP). Tahap pertama pada proses glikolisis adalah pengubahan glukosa menjadi glukosa 6-fosfat dengan reaksi fosforilasi. Gugus fosfat diterima dari ATP dalam reaksi dengan katalis Enzim Heksokinase dan dibantu oleh ion Mg^{++} sebagai kofaktor (Rodriguez, 2010). Ini sejalan dengan penelitian Dominguez et al (2006) yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara magnesium dengan performa otot pada orang tua ($p = 0.0002$).

6. Hubungan antara asupan kalsium dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Tabel 6 Hubungan antara asupan kalsium dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Asupan Kalsium	Daya Tahan Otot								Total		P value
	Kurang Sekali		Kurang		Cukup		Baik		F	%	
	F	%	F	%	F	%	F	%			
Defisit Berat	0	0,0	1	33,3	1	33,3	1	33,3	3	100,0	0,078
Defisit Sedang	0	0,0	0	0,0	1	33,3	2	66,7	3	100,0	
Defisit Ringan	0	0,0	5	29,4	7	41,2	5	29,4	17	100,0	
Normal	2	9,1	0	0,0	5	22,7	15	68,2	22	100,0	
Diatas Kebutuhan	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Total	2	4,4	6	13,3	14	31,1	23	51,1	45	100,0	

Tabel 6 menunjukkan bahwa asupan kalsium pada atlet dengan kategori defisit berat paling banyak daya tahan ototnya kurang, cukup, dan baik yaitu sebanyak masing-masing 33,3%, kategori defisit sedang paling banyak daya tahan ototnya baik yaitu sebanyak 66,7%, kategori defisit ringan paling banyak daya tahan ototnya cukup yaitu sebanyak 41,2%, dan kategori normal paling banyak daya tahan ototnya baik yaitu sebanyak 68,2%. Hasil uji *kendall's tau* didapatkan nilai $p = 0,078 > \alpha = 0,05$ sehingga tidak ada hubungan antara asupan kalsium dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Hal ini bertentangan dengan teori bahwa fungsi kalsium berperan dalam gerakan otot, kontraksi dan relaksasi otot sehingga kalsium dalam darah

mempertahankan fungsi gerakan otot (John, 2013). Pada otot rangka mikrosom berkembang sangat baik menjadi retikulum sarkoplasmik dan merupakan gudang kalsium yang sangat penting di dalam sel tersebut. Depolarisasi membran plasma akan diikuti dengan masuknya sedikit kalsium ekstraseluler ke dalam sitosol dan hal ini akan berakibat terlepasnya kalsium berlebihan dari retikulum sarkoplasmik ke sitosol. Kemudian, kalsium akan bereaksi dengan troponin yang berakibat interaksi aktin-miosin dan terjadilah kontraksi otot. Bila troponin yang berfungsi sebagai pengikat dan mendeteksi ion kalsium kurang didalam otot maka, kalsium yang cukup belum tentu dapat menghasilkan kontraksi otot yang baik. Sebaliknya, apabila kalsium dalam darah kurang, sel-sel otot dapat menarik pada cadangan besar

kalsium yang disimpan dalam jaringan tulang untuk proses kontraksi otot oleh sebab itu daya tahan ototnya dapat tetap baik (Williams, 2005). Ini diperkuat dengan data asupan protein responden yang paling banyak asupan proteinnnya kurang memenuhi kebutuhan (<90%) yaitu sebanyak 27 responden (60%). Hal ini sejalan dengan penelitian Eric (2015)

terhadap pengendara sepeda perempuan menunjukkan bahwa konsumsi makanan yang kaya kalsium sebelum latihan yang mengandung sekitar 1350mg kalsium yang dikonsumsi 90 menit sebelum bersepeda dengan intensitas tinggi dan lama menyebabkan kelemahan latihan ditandai dengan naiknya resorpsi tulang.

7. Hubungan antara asupan zat besi dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Tabel 7. Hubungan antara asupan zat besi dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Asupan Magnesium	Daya Tahan Otot								Total		P value
	Kurang Sekali		Kurang		Cukup		Baik		F	%	
	F	%	F	%	F	%	F	%			
Defisit Berat	0	0,0	1	100	0	0,0	0	0,0	1	100,0	0,001
Defisit Sedang	0	0,0	3	50,0	3	50,0	0	0,0	6	100,0	
Defisit Ringan	0	0,0	2	18,2	6	54,5	3	27,3	11	100,0	
Normal	0	0,0	0	0,0	5	20,0	20	80,0	25	100,0	
Diatas	2	100,	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	100,0	
Kebutuhan											
Total	2	4,4	6	13,3	14	31,1	23	51,1	45	100,0	

Tabel 7 menunjukkan bahwa asupan zat besi pada atlet dengan kategori defisit berat paling banyak daya tahan ototnya 100,0% kurang, kategori defisit sedang paling banyak daya tahan ototnya kurang dan cukup yaitu masing-masing sebanyak 50%, kategori defisit ringan paling banyak daya tahan ototnya cukup yaitu sebanyak 54,5%, kategori normal paling banyak daya tahan ototnya baik yaitu sebanyak 80%, dan kategori diatas kebutuhan paling banyak daya tahan ototnya 100% kurang sekali. Hasil uji *kendall's tau* didapatkan nilai $p < 0,001 < \alpha = 0,05$ sehingga ada hubungan antara asupan zat besi dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior.

Menurut jurnal *Nutrition and Athletic Performance* (2010) zat besi merupakan mineral pembentuk hemoglobin yang membawa oksigen saat otot bekerja. Oksigen merupakan pendukung yang sangat penting dalam

latihan ketahanan, untuk menghasilkan energi. Bila oksigen dalam tubuh tidak cukup untuk menghasilkan energi, maka tubuh memproduksi asam laktat yang akan menyebabkan kelelahan otot. Jika zat besi kurang didalam tubuh maka oksigen tidak tercukupi untuk proses pembentukan energi, maka energi yang dihasilkan dibentuk tanpa menggunakan oksigen (anaerobik). Metabolisme aerobik tidak memerlukan oksigen untuk produksi ATP. Hal ini terjadi melalui glikolisis, proses dimana energi dibebaskan dari glukosa. Efisiensi metabolisme anaerobik adalah rendah bila dibandingkan dengan metabolisme aerobik. Glikolisis terjadi di sitoplasma dan tidak memerlukan organel apapun. Oleh karena itu, proses penting dimana organisme kekurangan mitokondria seperti prokariota. Produk akhir metabolisme anaerobik adalah asam laktat. Sejalan dengan penelitian Deby (2012) pada atlet sepakbola laki-laki terdapat perbedaan yang signifikan antara

kelompok perlakuan kontrol terhadap nilai VO₂max setelah diberikan suplementasi zat besi ($p=0,02$) yaitu kelompok perlakuan memiliki nilai rata-rata VO₂max lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol.

SIMPULAN

- Asupan magnesium pada atlet paling banyak adalah normal (90-119% AKG) sebanyak 20 responden (44,4%), defisit berat sebanyak 5 responden (11,1%), defisit sedang sebanyak 5 responden (11,1%), defisit ringan sebanyak 15 responden (33,3%), dan di atas kebutuhan sebanyak 0 responden (0,0%).
- Asupan kalsium pada atlet paling banyak adalah normal (90-119% AKG) sebanyak 22 responden (48,9%), defisit berat sebanyak 3 responden (6,7%), defisit sedang sebanyak 3 responden (6,7%), defisit ringan sebanyak 17 responden (37,8%), dan di atas kebutuhan 0 responden (0,0%).
- Asupan zat besi pada atlet paling banyak adalah normal (90-119% AKG) sebanyak 25 responden (55,6%), defisit berat sebanyak 1 responden (2,2%), defisit sedang sebanyak 6 responden (13,3%), defisit ringan sebanyak 11 responden (24,4%), dan di atas kebutuhan sebanyak 2 responden (4,4%).
- Daya tahan otot pada atlet paling banyak adalah baik sebanyak 23 responden (51,1%), cukup sebanyak 14 responden (31,1%), kurang sebanyak 6 responden (13,3%), dan kurang sekali sebanyak 2 responden (4,4%).
- Ada hubungan antara asupan magnesium dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior ($p=0,006$).
- Tidak ada hubungan antara asupan kalsium dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior ($p=0,078$).
- Ada hubungan antara asupan zat besi dengan daya tahan otot pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior ($p=0,001$).

DAFTAR PUSTAKA

- David C. Nieman, DHSc. MPH, 1990. *Fitness and Sports Medicine An Introduction*, USA: Bull Publishing Company.
- De Sousa, E. F. 2008. *Assessment of Nutrient and Water Intake among Adolescents from Sports Federations in the Federal District*. Brazil: Br. J. Nutr. 99:1275-83
- Deby, P. N. 2012. *Pengaruh Pemberian Suplementasi Fe dan Vitamin C terhadap Nilai Estimasi VO₂max Atlet Sepak Bola Laki-laki Khusus Olahragawan Ragunan Jakarta Selatan*. Depok: Universitas Indonesia.
- Depkes RI. 2010. *Pedoman Praktis Pemantauan Gizi Orang Dewasa*. Jakarta: Depkes RI.
- Dominguez. 2006. *Magnesium and muscle performance in older persons: the InCHIANTI study*. Italy: American Journal Clinical Nutrition 84(2):419-26
- Ismanto. 2012. *Model Pengembangan Permainan Bulutangkis*. Solo: Setyaki Eka Anugerah.
- John, Tina. M. 2013. *The Importance of Calcium in Muscle Contraction*. Nutrition Pure and Simple Journal 1: 297-310.
- Melvin H. Williams. 2005. *Dietary Supplements and Sports Performance: Mineral*. Journal of the International Society of Sports Nutrition. 2(1):43-49
- Otten J, Hellwig J, Meyers L, editors. 2006. *Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements*. Washington (DC): The National Academies Press.
- Rodriguez, N. R. 2010. *Nutrition and Athletic Performance*. Medscape.

- Diakses pada Tanggal 8 Oktober 2016.
- Said Junaidi . 2003 . *Pembinaan Olahraga Usia Dini*. FIK Unnes.
- Sihadi. 2006. *Sport and Nutrition, Food and Nutrition Research Development Centre*. Bogor: Jurnal Kedokteran Yarsi 14 (1): 078-084
- Sumosardjuno, S.1992.*Pengetahuan Praktis Kesehatan dan Olahraga*.Jakarta:Pustaka Kartini
- Suratmin. 2006. *Pengaruh Pelatihan Fisik Anaerob terhadap Peningkatan Volume Oksigen Max (VO2max) Pemain Sepak Bola*. Tesis. Fakultas Pendidikan Ilmu Keolahragaan Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja.
- Syamisa, C.Y. 2011. *Hubungan Status Gizi, Latihan Fisik, Asupan Energi, Dan Zat Gizi dengan Status Kebugaran pada Mahasiswi S-1 Reguler Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia tahun 2011*. Skripsi. Program Sarjana Universitas Indonesia.
- Volpe, S. L. 2015. *Magnesium and the Athlete*. Philadelphia: ACSM 1404/279-283
- Yusniwati. 2011. *Pengaruh Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Terhadap Anemia Pada Siswi Atlet Di Sma 9 Banda Aceh*. Tesis. Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara Medan.