

**HUBUNGAN ASUPAN ENERGI DAN KADAR HEMOGLOBIN DENGAN
KETAHANAN FISIK PADA ATLET BULUTANGKIS USIA 13-18 TAHUN DI
PERSATUAN BULUTANGKIS EKSTRA DAN BINTANG JUNIOR
DI KOTA CILACAP**

Nevita Arya A, Indri Mulyasari, Galeh S. Pontang
Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo
E-mail : nevitaarya65@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang : Ketahanan fisik menunjang atlet dalam bertanding, sehingga dalam pertandingan atlet tidak mengalami kelelahan dan terhindar dari cedera yang dapat mengganggu penampilannya. Salah satu upaya untuk mendapatkan ketahanan fisik yang baik diperlukan asupan energi dan kadar hemoglobin yang baik.

Tujuan : Untuk mengetahui hubungan antara asupan energi dan kadar hemoglobin dengan ketahanan fisik pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun.

Metode : Jenis penelitian ini adalah deskriptif korelasi menggunakan pendekatan *cross sectional* dengan populasi atlet PB Ekstra dan Bintang Junior di Kota Cilacap dan jumlah sampel 42 responden diambil dengan metode *total sampling*. Asupan energi diukur menggunakan kuesioner FFQ semi kuantitatif, kadar hemoglobin diukur menggunakan alat tes hemoglobin merk *Easy Touch* dengan ketelitian 0,1 g/dl. Ketahanan fisik diukur menggunakan test *Cooper* lari 2400 meter. Analisis bivariat menggunakan uji *Spearman Rank* ($\alpha = 0,05$).

Hasil : Rata-rata asupan energi 79,6 % \pm 11,5, rata-rata kadar hemoglobin 12,6 g/dl \pm 2,1. Rata-rata ketahanan fisik 832,6 detik \pm 194,3. Tidak terdapat hubungan antara asupan energi dengan ketahanan fisik atlet ($r = 0,178$; $p = 0,258$). Terdapat hubungan yang bermakna antara kadar hemoglobin dengan ketahanan fisik atlet ($r = -0,459$; $p = 0,002$).

Simpulan : Tidak terdapat hubungan antara asupan energi dengan ketahanan fisik atlet. Terdapat hubungan antara kadar hemoglobin dengan ketahanan fisik atlet.

Kata kunci : asupan energy, kadar Hb, ketahanan fisik

THE CORRELATION BETWEEN ENERGY INTAKE AND HEMOGLOBIN LEVELS WITH PHYSICAL ENDURANCE OF BADMINTON ATHLETES AGED 13-18 YEARS OLD AT PB. EKSTRA AND BINTANG JUNIOR IN CILACAP

Nevita Arya A, Indri Mulyasari, Galeh S. Pontang
Nutrition Science Study Program Ngudi Waluyo University
E-mail : nevitaarya65@gmail.com

ABSTRACT

Background: Physical endurance can support an athlete in match, so that at the match the athletes can not feel fatigue, and to avoid injuries that interfere with the performance. The ways to get good physical endurance are good energy intake and good hemoglobin.

Purpose: The research was to know the relation between energy intake with physical endurance, and hemoglobin with physical endurance of badminton athletes aged 13-18 years old.

Method: The type of research was descriptive correlation and used cross sectional approach. The population was badminton athletes in PB Ekstra and Bintang Junior in Cilacap, with the sample of 42 people taken by total sampling method. Energy intake was measured by using a questionnaire of semi-quantitative FFQ, hemoglobin levels were measured by using hemoglobin test tool with the brand of *Easy Touch*. Physical endurance was measured by using *Cooper* test run of 2400 meters. Bivariate analysis used Spearman test and Pearson test ($\alpha=0,05$).

Result: The average energy intake was $79,6\% \pm 11,5$, the average hemoglobin level was $12,6 \text{ g / dL} \pm 2,1$, the average physical endurance was $194,3 \pm 832,6$ seconds. There was not any correlation between energy intake with physical endurance of the athletes ($r = 0,178$; $p = 0,258$). There was a correlation between hemoglobin levels with physical endurance of the athletes ($r = -0,459$; $p = 0,002$).

Conclusions: There is not any correlation between energy intake with physical endurance of the athletes. There is a correlation between hemoglobin levels with physical endurance of the athletes.

Keywords: energy intake, levels of hemoglobin, physical endurance

PENDAHULUAN

Bulutangkis merupakan olahraga yang memerlukan ketahanan fisik yang baik, hal ini merupakan faktor yang mendasar untuk mengembangkan faktor lainnya, sehingga akan mendukung pencapaian prestasi olahraga bulutangkis yang optimal. Ketahanan fisik merupakan salah satu syarat penting dalam meningkatkan prestasi seorang atlet, dan bahkan sebagai keperluan yang sangat mendasar untuk meraih prestasi olahraga (Suhendro, 2004). Pentingnya peranan ketahanan fisik untuk mendukung pencapaian prestasi olahraga bulutangkis, maka harus dilatih dengan baik dan benar. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa latihan ketahanan fisik dapat menyebabkan atlet mempunyai fisik yang lebih baik dan mengurangi kejadian cedera pada atlet.

Berdasarkan *Sport Development Index* (SDI) di Indonesia pada tahun 2006 menunjukkan bahwa data tingkat ketahanan fisik atlet sebesar 1,08% masuk dalam katagori baik sekali, 4,07% katagori baik, 13,55% katagori sedang, 43,90% katagori kurang dan 37,40% katagori kurang sekali. Pencapaian puncak prestasi dalam olahraga diperlukan latihan jangka panjang kurang lebih 8 – 10 tahun yang dilakukan secara kontinyu, bertahap, meningkat dan berkesinambungan. Jika pada umumnya atlet mampu mencapai puncak prestasi sekitar umur 20 tahun maka secara teoritis atlet harus sudah dimulai sejak umur 10 – 18 tahun (Junaidi, 2003). Atlet pada usia 13-18 tahun termasuk dalam kategori remaja dan ketahanan fisiknya sedang dibentuk untuk mempersiapkan atlet di tingkat nasional.

Salah satu penyebab kurangnya ketahanan fisik atlet adalah asupan makanan. Asupan makanan yang dipilih dengan baik akan memberikan zat gizi yang dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh. Ketersediaan zat gizi dalam tubuh akan berpengaruh pada kemampuan otot berkontraksi dan dayatahan kardiovaskular (Fatmah, 2011). Derajat kesehatan dan

kebugaran individu dipengaruhi 3 faktor utama salah satunya yaitu pengaturan asupan makanan atau zat gizi. Konsumsi energi dan zat gizi seimbang dapat memperbaiki status gizi, meningkatkan ketahanan fisik, meningkatkan produktivitas (Depkes, 2010). Hasil penelitian atlet remaja di Bali tahun 2008 menunjukkan bahwa 86,4% atlet yang mengkonsumsi energi kurang dari kebutuhan memiliki ketahanan fisik yang kurang dari standar (Fajarwati, 2008).

Selain asupan energi, kadar hemoglobin dapat mempengaruhi ketahanan fisik atlet. Secara fisiologi performa sangat dipengaruhi oleh kemampuan tubuh mengambil oksigen dan diedarkan keseluruh sel yang membutuhkan oleh hemoglobin. Hemoglobin merupakan protein dalam sel darah merah yang berperan mengikat oksigen. Kadar hemoglobin yang rendah dapat menyebabkan kemampuannya untuk mengikat oksigen menjadi menurun sehingga akan mengganggu transportasi oksigen ke seluruh bagian sel. Apabila tubuh mengalami anemia (rendah konsentrasi hemoglobin) akan berhubungan negatif dengan performa atlet. Kondisi anemia menurunkan kapasitas hemoglobin membawa oksigen yang pada akhirnya menurunkan ketahanan fisik atlet dan prestasinya (Jeunkerup dan Glesson, 2004). Berdasarkan penelitian *Journal of Adolescent Health* pada tahun 2003 mengenai ketahanan fisik atlet pelari muda dengan tingkat anemia yang tinggi dan kekurangan zat besi yaitu 18% atlet mengalami anemia dan 15% atlet dengan kadar zat besi rendah. Kemudian setelah enam bulan pelatihan atlet yang mengalami anemia meningkat menjadi 50% dan 27% atlet dengan kadar zat besi yang rendah.

Hasil studi pendahuluan dari 10 atlet di Persatuan Bulutangkis Ekstra dan Bintang Junior di dapat data fisik dengan menggunakan test lari 2400 meter berdasarkan standar ukur *Cooper* dengan

hasil 5 responden (50%) memiliki fisik yang sangat kurang, 2 responden (20%) memiliki fisik yang kurang, 1 responden (10%) memiliki fisik yang baik, 2 responden (20%) memiliki fisik yang sangat baik. Selanjutnya untuk pengukuran kadar hemoglobin yaitu 6 responden (60%) memiliki kadar hemoglobin rendah atau mengalami anemia, 4 responden (40%) tidak mengalami anemia. Dari 10 responden didapat data asupan makanan yang dilihat berdasarkan survey konsumsi menggunakan kuesioner FFQ (*food frequency*) semi kuantitatif yaitu 7 responden (70%) memiliki asupan energi dalam kategori kurang, 2 responden (20%) dalam kategori cukup, 1 responden (10%) dalam kategori lebih.

Ketahanan fisik merupakan hal utama yang harus dimiliki seorang atlet bulutangkis untuk menunjang prestasinya. Asupan energi dan kadar hemoglobin merupakan faktor yang dapat mempengaruhi ketahanan fisik atlet. Berdasarkan uraian tersebut, maka studi ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara asupan energi dan kadar hemoglobin dengan ketahanan fisik pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan PB Bintang Junior Kabupaten Cilacap.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian studi deskriptif korelasi dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Populasi dalam penelitian ini adalah 57 atlet bulutangkis yang berusia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior Kabupaten Cilacap. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 42 atlet bulutangkis PB Ekstra dan Bintang Junior yang diambil dengan menggunakan teknik *total sampling*. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu atlet Bulutangkis di PB Ekstra dan Bintang Junior usia 13-18 tahun dan bersedia menjadi responden. Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu atlet yang sedang mengalami cedera fisik dan sakit, atlet yang absen atau tidak hadir

pada saat penelitian, dan atlet yang sedang menstruasi. Kadar hemoglobin diukur dengan menggunakan alat tes hemoglobin merk *Easy Touch* sedangkan asupan energi didapatkan dengan formulir FFQ semi kuantitatif. Analisa data dengan menggunakan SPSS. Uji yang digunakan adalah uji *Spearman* dan uji *Pearson* ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Atlet Bulutangkis

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Kelamin, Usia, Status Gizi, dan Frekuensi Latihan Fisik.

Karakteristik	n (%)
Jumlah responden	42 (100%)
Jenis Kelamin	
Laki-laki	28 (66,7%)
Perempuan	14 (33,3%)
Usia	
Remaja awal (12-16 tahun)	35 (83,3%)
Remaja akhir (17-25 tahun)	7 (16,7%)
Status Gizi (IMT/U)	
Sangat Kurus (< -3SD)	1 (2,4%)
Kurus (> -3SD s/d < -2SD)	3 (7,1%)
Normal (> -2SD s/d < 2SD)	37 (88,1%)
Gemuk (>3SD)	1 (2,4%)
Frekuensi Latihan Fisik	
3x / minggu	19 (45,2%)
4x / minggu	18 (42,9%)
5x / minggu	5 (11,9%)

Tabel 1 menunjukkan karakteristik atlet bulutangkis, pada penelitian ini jenis kelamin atlet bulutangkis sebagian besar berjenis kelamin laki-laki sejumlah 28 orang (66,7%) dan berjenis kelamin perempuan sejumlah 14 orang (33,3%). Usia atlet sebagian besar berusia remaja awal (12-16 tahun) sejumlah 35 orang (83,3%) sisanya berusia remaja akhir (17-25 tahun) sejumlah 7 orang (16,7%). Kemudian untuk status gizi atlet sebagian besar memiliki status gizi normal yaitu sejumlah 37 orang (88,1%). Frekuensi

latihan fisik atlet paling banyak melakukan latihan fisik 3 kali dalam seminggu sejumlah 19 orang (45,2%), sedangkan yang melakukan latihan fisik 4 kali

seminggu sejumlah 18 orang (42,9%) dan sedikit atlet yang melakukan latihan fisik 5 kali seminggu yaitu sejumlah 5 orang (11,9%).

2. Asupan Energi

Tabel 2. Nilai Minimal, Maksimal, Rata-rata dan Standar Deviasi Asupan Energi

Variable	N	Min	Max	Mean ± SD
Asupan Energi (%)	42	63,2	111,6	79,6 ± 11,5

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Asupan Energi pada Atlet Bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior Kabupaten Cilacap.

Asupan Energi	Frekuensi	Persentase (%)
Kurang (< 80%)	26	61,9
Baik (80 – 100%)	13	31,0
Lebih (> 100%)	3	7,1
Jumlah	42	100,0

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata asupan energy pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB EkstradanBintang Junior Kabupaten Cilacap sebesar 79,6% sehari dengan standar deviasi 11,5% sehari, dimana asupan energi paling rendah 63,2% sehari dan paling tinggi 111,6% sehari. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Zildanti (2016) dengan kategori asupan energi kurang pada atlet remaja sebanyak 34 (100%) responden.

Berdasarkan hasil wawancara kebiasaan makan selama satu bulan menggunakan metode *food frequency* (FFQ) semi kuantitatif atlet paling banyak memiliki asupan energi dalam kategori kurang (<80%) sebanyak 26 (61,9%) responden. Dari hasil wawancara tersebut atlet mempunyai kebiasaan makan yang porsinya lebih kecil dari kebutuhan seharusnya, dengan frekuensi makan 2-3 kali/hari, atlet jarang sarapan, makanan

yang dikonsumsi atlet biasanya diolah dengan cara digoreng, ditumis, dikukus namun porsinya sedikit sehingga asupan energinya menjadi kurang. Selain itu cemilan yang suka dikonsumsi biasanya mie, somay, batagor, tempura, dan cilok dengan frekuensi makan 4-5x perbulan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Gandis 2015 yang menunjukan bahwa sebanyak (61,90%) responden kategori energi defisit tingkat berat, (14,29%) responden kategori energi defisit tingkat sedang dan kategori energi defisit tingkat ringan, dan hanya (9,52%) termasuk kedalam kategori normal. Atlet berpotensi untuk membakar kalori dua hingga tiga kali lebih besar dibandingkan dengan orang tidak terlatih dengan berat yang sama. Jika kalori cadangan tidak diganti, akan terjadi penurunan energi dan kemampuan atlet untuk menghadapi kompetisi (Fink HH, Mikeskey AE, Burgoon LA, 2012).

3. Kadar Hemoglobin

Tabel 4. Nilai Minimal, Maksimal, Rata-rata dan Standar Deviasi Kadar Hemoglobin.

Variable	n	Min	Max	Mean ± SD
Kadar Hemogobin (g/dl)	42	8,9	16,3	12,6 ± 2,1

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kadar Hemoglobin pada Atlet Bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior Kabupaten Cilacap.

Kategori	Kadar Hemoglobin	Frekuensi	Persentase (%)
Rendah	Perempuan : < 12g/dl	26	61,9
	Laki-laki : < 13 g/dl		
Normal	Perempuan : 12-16 g/dl	16	38,1
	Laki-laki : 13-18 g/dl		
Jumlah		42	100,0

Pemeriksaan kadar hemoglobin ini dilakukan dengan cara pengambilan darah kapiler pada ujung jari atlet. Kadar hemoglobin diketahui dengan menggunakan alat hemoglobinometer digital. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kadar hemoglobin pada atlet bulutangkis PB Ekstra dan Bintang Junior di Kabupaten Cilacap yaitu 12,6 g/dl. Penurunan kadar hemoglobin pada atlet dapat menyebabkan anemia. Hasil penelitian pada atlet bulutangkis di PB Ekstra dan Bintang Junior menunjukkan bahwa sebagian besar kadar hemoglobin atlet dalam kategori rendah yaitu sebanyak 26 responden (61,9%), sedangkan atlet dengan kategori normal sebanyak 16 responden (38,1%).

Kadar hemoglobin yang rendah pada atlet juga bisa disebabkan karena aktivitas fisik atlet yang berlebihan, selain melakukan latihan 3-5 kali/minggu, atlet juga masih mengikuti ekstrakurikuler tambahan di sekolah dan kegiatan sekolah lainnya yang membuat atlet kurang waktu untuk beristirahat. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Astuti (2013) pada atlet remaja di Pusdiklat Olahraga Pelajar di Makassar menunjukkan prevalensi kadar hemoglobin pada atlet yaitu 37,3% atlet memiliki kadar hemoglobin normal dan 62,7% atlet mengalami kadar hemoglobin yang rendah. Kadar hemoglobin yang rendah dapat menyebabkan kemampuannya untuk mengikat oksigen menjadi rendah. Selain itu penelitian Moosavizademonir (2010) pada atlet bulutangkis di Rusia mengenai kadar hemoglobin pada 13 atlet yaitu sebesar 65% atlet memiliki kadar hemoglobin yang rendah.

Moosvizademonir menyatakan bahwa terjadi penurunan kadar hemoglobin berkaitan dengan rusaknya sel darah merah.

4. Ketahanan Fisik Atlet

Berdasarkan penelitian pengukuran ketahanan fisik atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior di Kabupaten Cilacap, pengukuran ketahanan fisik dilakukan dengan test lari 2,4 km yang dilaksanakan di Stadion. Berdasarkan tabel 6 hasil penelitian ketahanan fisik menunjukkan bahwa rata-rata ketahanan fisik pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB Ekstra dan Bintang Junior sebesar 832,6 detik, kemudian berdasarkan tabel 7 paling banyak responden atlet memiliki kategori ketahanan fisik yang kurang yaitu sebanyak 17 responden (40,5%) dan responden atlet yang memiliki kategori ketahanan fisik sangat kurang yaitu sebanyak 7 responden (16,7%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Utami (2015) pada atlet taekwondo di Medan menunjukkan hasil pengukuran ketahanan fisik subjek menunjukkan bahwa >50% memiliki ketahanan fisik yang kurang. Responden memiliki ketahanan fisik yang kurang sebanyak 15,1% dan sangat kurang sebanyak 62,3%. Ketahanan fisik dapat dipengaruhi oleh status gizi, dan aktifitas fisik. Faktor lain yang ikut mempengaruhi juga yaitu usia, jenis kelamin, dan genetik (Twitchett et al, 2009).

Berdasarkan data yang diperoleh frekuensi latihan fisik atlet paling banyak 3 kali dalam 1 minggu yaitu sebanyak 19 orang (45,2%), dan 4 kali dalam 1 minggu

sebanyak 18 orang (42,9%) serta 5 kali dalam 1 minggu sebanyak 5 orang (11,9%). Berdasarkan data tersebut latihan fisik atlet sudah baik sesuai dengan teori bahwa frekuensi latihan yang digunakan untuk meningkatkan daya tahan kardiovaskuler atau kesegaran jasmani maka dilakukan sebanyak 4-5 kali

seminggu, dengan istirahat maksimal selama 48 jam atau tidak lebih dari dua hari berurutan (Kreamer, 2004). Durasi latihan inti berkisar antara 15-60 menit (Blair, 1995). Latihan fisik yang dilakukan jika sesuai dengan frekuensi, durasi dan dilakukan secara berkesinambungan maka dapat mempengaruhi ketahanan fisik atlet.

Tabel 6. Nilai Minimal, Maksimal, Rata-rata dan Standar Deviasi Ketahanan Fisik

Variable	n	Min	Max	Mean ± SD
Ketahanan Fisik (detik)	42	530	1223	832,6 ± 194,3

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Ketahanan Fisik pada Atlet Bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior Kabupaten Cilacap.

Kategori	Ketahanan Fisik	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat Kurang	Perempuan :>1111 detik	7	16,7
	Laki-laki :>931 detik		
Kurang	Perempuan:1015–1110detik	17	40,5
	Laki-laki :731 – 930 detik		
Cukup	Perempuan: 871–1014 detik	8	19,0
	Laki-laki :647 – 730 detik		
Baik	Perempuan :750 – 870 detik	5	11,9
	Laki-laki :581 – 646 detik		
Baik sekali	Perempuan :< 749 detik	5	11,9
	Laki-laki : < 580 detik		
Jumlah		42	100,0

5. Hubungan Asupan Energi dengan Ketahanan Fisik

Tabel 8. Hubungan Asupan Energi dengan Ketahanan Fisik pada Atlet Bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior Kabupaten Cilacap.

Kat. Asupan Enrgi	Ketahanan Fisik					Total	r	p-value
	Sangat kurang	Kurang	Cukup	Baik	Baik sekali			
Kurang	4 (15,4%)	11 (42,3%)	4 (15,4%)	3 (11,5%)	4 (15,4%)	26 (100,0%)	0,178	0,258
Baik	2 (15,4%)	4 (30,8%)	4 (30,8%)	2 (15,4%)	1 (7,7%)	13 (100,0%)		
Lebih	1 (33,3%)	2 (66,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)		
Jumlah	7 (16,7%)	17 (40,5%)	8 (19,0%)	5 (11,9%)	5 (11,9%)	42 (100,0%)		

Hasil penelitian ini diketahui bahwa tidak ada hubungan secara signifikan asupan energi dengan ketahanan fisik pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang junior, dengan nilai korelasi $r= 0,178$ dan $p-$

$value= 0,258$. Hal ini karena terdapat faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi ketahanan fisik pada atlet selain asupan energi misalnya latihan fisik, menstruasi pada atlet perempuan dan motivasi. Kebutuhan asupan energi atlet di

sini masih banyak yang tidak sesuai dengan kebutuhannya, hal ini karena atlet menganggap bahwa kebutuhan energinya sama dengan yang bukan atlet. Pengaturan makan selama latihan biasanya tidak sesuai dengan yang dianjurkan, berdasarkan wawancara FFQ masih banyak atlet yang tidak memperhatikan jenis makanan yang dikonsumsi seperti masih mengkonsumsi cemilan, softdrink dari luar, dan kebiasaan atlet yang melewatkan waktu makan sebelum latihan fisik dan beberapa atlet masih mengeluh merasa lemas karena tidak makan sebelum latihan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wagita (2009) yang menyebutkan tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan energi dengan tingkat kebugaran dan nilai $p=1,000$. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Pertiwi (2012) juga menunjukkan hasil yang sama bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan energi dengan nilai ketahanan fisik dan nilai $p=0,657$ ($p>0,05$). Secara teori, dengan meningkatkan ketahanan fisik dengan cara latihan fisik atau olahraga yang baik, benar, teratur, dan terukur sehingga dapat meningkatkan ketahanan fisik (Williams, 2007).

Pengaturan makan selama pemusatan latihan harus mengandung energi yang cukup. Makanan perlu diatur sedemikian rupa sehingga sebelum pertandingan dimulai, proses pencernaan makanan sudah selesai agar aliran darah terkonsentrasi menuju otot rangka. Aliran darah ke otot rangka digunakan untuk menyalurkan zat gizi dan oksigen yang dibutuhkan pada saat berkontraksi (Irawan, 2007). Makanan yang mengandung karbohidrat untuk menjaga cadangan glikogen yang telah dipakai selama latihan. Pada awal olahraga aerobik sumber utama yang dipergunakan untuk aktivitas adalah glukosa yang berasal dari glikogen di otot. Apabila latihan terus dilanjutkan maka sumber tenaga dari glikogen otot berkurang, selanjutnya akan terjadi pemakaian glukosa darah dan asam lemak

bebas. Makin ditingkatkan porsi latihan maka akan meningkat pemakaian glukosa yang berasal dari cadangan glikogen hepar. Bila latihan dilanjutkan lagi maka sumber tenaga terutama berasal dari asam lemak bebas hasil lipolisis jaringan lemak. Protein relative sedikit berkontribusi dalam menghasilkan ATP ($< 5\%$ dari total energi untuk aktivitas) (William, 2007). Pemakaian glikogen otot meningkat tajam seiring dengan meningkatnya latihan.

Hasil penelitian lain pada atlet di PB Ekstra dan Bintang Junior menunjukkan bahwa asupan energi dalam kategori baik dengan ketahanan fisik yang sangat kurang sebanyak 2 orang dan kurang sebanyak 4 orang. Berdasarkan wawancara FFQ asupan energi atlet tersebut sudah sesuai dengan kebutuhannya, atlet juga jarang mengkonsumsi cemilan dari luar, selain itu atlet sangat menjaga bentuk tubuh sehingga atlet berusaha menjaga porsi makannya. Berdasarkan wawancara pada saat melakukan tes ketahanan fisik dengan lari 2400 meter beberapa atlet mengeluh kelelahan, kurangnya semangat dan motivasi pada atlet sehingga menyebabkan atlet kurang antusias pada saat melakukan tes lari. Jika seorang atlet mengalami kejenuhan pada masa latihan, maka latihan yang dilakukan menjadi tidak maksimal (Davies, 1998).

Hasil penelitian lain di PB Ekstra dan Bintang Junior menunjukkan bahwa asupan energi atlet dalam kategori kurang dengan ketahanan fisik yang baik sebesar 3 orang dan baik sekali sebesar 4 orang. Pada atlet yang sudah melakukan latihan rutin sebanyak 3-5 kali dalam satu minggu dan melakukan tes lari setiap minggunya hal ini akan mempengaruhi ke ketahanan fisiknya, karena atlet sudah terbiasa melakukan latihan tersebut walaupun disini kategori asupan energy atlet kurang namun tidak mempengaruhi nilai ketahanan fisiknya banyak faktor yang mempengaruhi kenaikan nilai ketahanan fisik selain asupan energi antara lain yaitu durasi dan pengalaman dalam latihan fisik.

Latihan yang dilakukan secara intensif juga akan meningkatkan kapasitas aerobik. Oleh karena itu maka dengan kapasitas aerobik yang meningkat maka dapat meningkatkan nilai fisik. Latihan aerobik secara teratur yang dilakukan dapat menyebabkan peningkatan nilai ketahanan fisik karena saat melakukan latihan tersebut maka suplai oksigen meningkat sehingga memberi kemampuan pada atlet untuk melakukan olahraga dengan durasi yang lebih lama dan konsumsi oksigen menjadi besar (Mageean, 2011). Selain itu pada penelitian lain di PB Ekstra dan Bintang Junior menunjukkan bahwa asupan energi atlet dalam kategori kurang dengan ketahanan fisik sangat kurang yaitu 4 orang dan sangat kurang yaitu 11 orang. Berdasarkan wawancara FFQ asupan energi atlet tersebut tidak sesuai dengan kebutuhannya, hal ini karena atlet lebih pilih-pilih makanan yang disukainya saja apabila menu makan yang disajikan tidak sesuai dengan keinginannya maka atlet hanya makan sedikit dan memilih jajan di luar saat sebelum latihan, selain itu atlet sering melewatkan waktu makan. Apabila

waktu makan atlet tidak sesuai dengan waktu yang dianjurkan maka akan mempengaruhi performa atlet. Waktu dan kesempatan yang ada digunakan untuk mengembalikan cadangan glikogen dan status hidrasi dalam periode pertandingan dan selama latihan.

Pada penelitian Parizkova pada atlet yang mempunyai berat badan ringan dan kurang asupan energi cenderung memiliki kekuatan kardiorespiratori yang rendah pula. Apabila asupan energi kurang dari kebutuhan maka akan berpengaruh terhadap kemampuan otot untuk memompa jantung untuk mengalirkan oksigen sehingga metabolisme tubuh untuk menghasilkan energi menjadi tidak maksimal. Berdasarkan Jurnal *Nutrition & Athletic Performance* (2010), oksigen merupakan pendukung yang sangat penting dalam latihan ketahanan untuk menghasilkan energi. Apabila oksigen dalam tubuh tidak cukup untuk menghasilkan energi maka tubuh memproduksi asam laktat yang menyebabkan terjadinya kelelahan.

6. Hubungan Kadar Hemoglobin dengan Ketahanan Fisik

Tabel 9. Hubungan Asupan Energi dengan Ketahanan Fisik pada Atlet Bulutangkis usia 13-18 tahun PB Ekstra dan Bintang Junior Kabupaten Cilacap.

Kat. Kadar Hemoglobin	Ketahanan Fisik					Total	r	p-value
	Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Baik Sekali			
Rendah	5 (19,2%)	10 (38,5%)	5 (19,2%)	3 (11,5%)	3 (11,5%)	26 (100,0%)	-0,459	0,002
Normal	2 (12,5%)	7 (43,8%)	3 (18,8%)	2 (12,5%)	2 (12,5%)	16 (100,0%)		
Jumlah	7 (16,7)	17 (40,5%)	8 (19,0%)	5 (11,9%)	5 (11,5%)	42 (100,0%)		

Berdasarkan hasil analisis maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara kadar hemoglobin dengan ketahanan fisik atlet bulutangkis usia 13-18 tahun. Berdasarkan nilai koefisien korelasi diperoleh nilai $r = -0,459$ dan nilai $p\text{-value} = 0,002$. Kadar hemoglobin yang tinggi akan meningkatkan kemampuan sistem

peredaran darah dan pernafasan untuk membagikan oksigen dan makanan ke otot-otot yang bekerja untuk memulihkan tubuh dari efek bekerja dan latihan fisik (Sulistiyowati, 2005). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Kartika (2006) pada atlet sepak bola PSIS Semarang yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara kadar hemoglobin dengan

ketahanan fisik dengan nilai p -value=0,001 dan $r=0,595$ yaitu kekuatan hubungan sedang. Pada hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa ada hubungan kadar hemoglobin dengan ketahanan fisik yaitu semakin tinggi kadar hemoglobin semakin baik pula tingkat ketahanan fisiknya.

Hemoglobin merupakan protein berpigmen merah yang terdapat pada eritrosit atau sel darah merah. Fungsi sel darah merah dalam tubuh salah satunya adalah sebagai transportasi oksigen ke jaringan. Proses glikolisis sel darah merah akan membentuk ATP (*adenosintriphosfat*) yang merupakan sumber energi (Murray, 2009). Kadar hemoglobin rendah akan mengakibatkan nafas pendek akibat kekurangan oksigen sehingga tubuh akan cepat lelah dan ketahanan fisik atlet menjadi rendah (Furuhita, 2012). Selain itu, pada keadaan anemia konsentrasi hemoglobin dalam tubuh rendah, sehingga akan mengakibatkan jumlah pengiriman oksigen ke jaringan menurun. Penurunan jumlah oksigen ini akan mengakibatkan metabolisme didalam tubuh tidak sempurna sehingga energi yang dihasilkan akan menurun. Jumlah energi yang rendah akan menyebabkan tubuh mudah merasa lelah sehingga memengaruhi daya tahan fisik tubuh (Paerce, 2006 dan Pate, 1999). Kadar hemoglobin yang rendah pada atlet dapat menjadi identifikasi terjadinya *sport anemia*. Beberapa faktor yang dapat menimbulkan *sport anemia* antara lain asupan dan penyerapan zat besi yang rendah (Smith, 2013).

Hasil penelitian lain pada atlet di PB Ekstra dan Bintang Junior menunjukkan bahwa kadar hemoglobin dalam kategori normal dengan ketahanan fisik yang kurang sebanyak 7 orang dan sangat kurang sebanyak 2 orang. Hal ini disebabkan adanya faktor lain selain kadar hemoglobin yang menentukan ketahanan fisik. Berdasarkan hasil wawancara FFQ semi kuantitatif diketahui atlet mengkonsumsi suplemen penambah darah

secara rutin jika atlet merasa badan mulai lemas dan cepat lelah sehingga kadar hemoglobin atlet menjadi normal. Berdasarkan wawancara singkat dengan responden ditemukan bahwa responden tersebut memiliki kebiasaan tidur larut malam, kurangnya waktu istirahat untuk atlet termasuk sebelum dilakukan tes, hal ini yang dapat mempengaruhi nilai ketahanan fisik atlet menjadi kurang.

Hasil penelitian lain pada atlet di PB Ekstra dan Bintang Junior menunjukkan bahwa kadar hemoglobin dalam kategori rendah dengan ketahanan fisik yang baik sebanyak 3 orang dan baik sekali sebanyak 3 orang. Hal ini terjadi karena kadar hemoglobin bukan satu-satunya faktor yang menentukan tingginya ketahanan fisik atlet. Berdasarkan wawancara singkat dengan responden ditemukan atlet selalu mengkonsumsi susu dan buah setiap hari, kemudian kekuatan fisik masing-masing atlet berbeda, serta kemauan untuk melakukan tes setiap latihan untuk menilai ketahanan fisik.

SIMPULAN

1. Asupan energi rerata pada atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB EkstradanBintang Junior Kabupaten Cilacap sebesar 79,6%
2. Kadar hemoglobin rerata pada atlet bulutangkis PB Ekstra dan Bintang Junior di Kabupaten Cilacap yaitu 12,6 g/dl.
3. Ketahanan fisik atlet bulutangkis usia 13-18 tahun di PB EkstradanBintang Junior Kabupaten Cilacap kategori kurang yaitu sebanyak 17 responden (40,5%) dan responden atlet yang memiliki kategori ketahanan fisik sangat kurang yaitu sebanyak 7 responden (16,7%).
4. Tidak ada hubungan yang bermakna antara asupan energi dengan ketahanan fisik
5. Ada hubungan yang bermakna antara kadar hemoglobin dengan ketahanan fisik pada atlet bulutangkis.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti.2013. Hubungan Kadar Hemoglobin Terhadap Produktivitas Kerja. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Baldy CM. Sel darah merah. Dalam Patofisiologi konsep klinis proses-proses penyakit. Jakarta: EGC; 2001;256-7.
- Barasi, M.2009. At a Glance: Ilmu Gizi. Penerjemah: Hermin. Jakarta: Penerbit Erlangga. Hal.52-53.
- Davis, B. et al. 2000. Physical Education and the Study of Sport. UK: Harcourt Publisher Ltd.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2010. Pedoman Pengukuran Kesegaran Jasmani. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Fatmah.2011. Gizi Kebugaran dan Olahraga. Bandung: PT. LubukAgung.
- Fink, Heather Hedrick, et al. 2006. Practical Application in Sports Nutrition. Massachusetts, USA: Jones and Bartlett Publisher.
- Furuhita. 2012. Hubungan Antara Kejadian Anemia dengan Aktivitas Fisik dan Terjadinya Penyakit Infeksi Pada Siswi Kelas XI SmaNegeri 2 Sukoharjo. [skripsi] Program Studi S1 Gizi FIK Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- IrawanAN. 2007. Nutrisi Energi dan Performa Olahraga. Polton Sports Science and Performance Lab.
- Jeukendrup A, Gleeson M. 2004. Sport Nutrition An Introduction to Energy Production and Performance. New Zealand: Human Kinetic.
- Kartasapoetra dan Marsetyo. 2008. Ilmu Gizi Korelasi Gizi dan Produksi Kerja. Jakarta: Rineka Cipta.
- Murray. 1998. The Effect of Iron Status of Nigerian Mothers on That of Their Infants at Birth 6 Months, and on The Concentration of Fe in Breast Milk. British J Nutr 39: 627-630.
- Pate RR, Wang CY, Dowda M, Farrell SW, O'Neil JR. 2006. Cardiorespiratory fitness levels among US youth 12 to 19 years of age. Arch PediatrAdolesc Med [serial online].
- Pearce. 2009. Anatomi dan Fisiologi Untuk Paramedis. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- SimthNJ. 1989. Food for Sport. California: Bull Publishing Company.
- Sulistiyawati.2005. Hubungan Status Gizi (Kadar Hemoglobin, Indeks Massa Tubuh) dan Aktifitas Fisik dengan Kesegaran Jasmani pada Siswi SMK Cut Nyak Dien Semarang. [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro; 2005.
- Wagita MP. 2006. "Hubungan Antar Indeks Masa Tubuh(IMT), Status Gizi, Asupan Gizi dan Persen Lemak Tubuh dengan Status Menache Pada Siswi SD dan SMP Permata Bunda Cinere Depok Tahun 2006", Jurusan Gizi Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Williams. 2009. Nutrition for health, fitness, and sport. Ninth edition. New York, USA: The McGraw-Hill Companies