

HUBUNGAN ASUPAN ENERGI PROTEIN DAN FREKUENSI OLAHRAGA DENGAN DAYA TAHAN KARDIORESPIRASI DAN MASSA OTOT PADA MAHASISWA IPB

*(Relationship of Energy-Protein Intake and Exercise Frequency with
Cardiorespiratory Endurance and Muscle Mass Students of IPB)*

Rangga Nuansa Putra^{1*} dan Leily Amalia¹

¹Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the relationship between energy-protein intake and exercise frequency with cardiorespiratory endurance and muscle mass. The study was conducted between October 2013 and February 2014 at campus of Bogor Agricultural University. Design of the study was cross sectional. Subjects were 25 students of football UKM and 25 students of non-UKM groups. In average, nutritional status of subjects was normal. Intakes and adequacy level of energy, protein, fat, and carbohydrate of subjects in UKM group were significantly higher than intakes of non-UKM group. Exercise frequency of subjects in UKM group was more frequent (4.04 times/week) than that of non-UKM group (1.24 times/week). Cardiorespiratory endurance of UKM group (40.1 ml O₂/kg BW/minute) was significantly higher than of non-UKM group (36.2 ml O₂/kg BW/minute). However, the muscle mass of subjects was not significantly different, namely 28.3 kg in UKM group and 28.4 kg in non-UKM group. There was a significant relationship between cardiorespiratory endurance and energy intake ($p=0.003$, $r=0.415$), protein intake ($p=0.009$, $r=0.365$), and exercise frequency ($p=0.004$, $r=0.395$); but there was no significant relationship between muscle mass and exercise frequency, energy nor protein intake ($p>0.05$).

Keywords: cardiorespiracy endurance, football UKM, muscle mass

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara asupan energi-protein dan frekuensi olahraga dengan daya tahan kardiorespirasi dan massa otot. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2013 hingga Februari 2014 di lingkungan kampus Institut Pertanian Bogor. Desain penelitian adalah *cross sectional*. Subjek penelitian adalah 25 mahasiswa kelompok UKM dan 25 mahasiswa non-UKM sepakbola. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata status gizi subjek adalah normal. Asupan dan tingkat kecukupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat subjek pada kelompok UKM lebih tinggi dan berbeda signifikan dibandingkan kelompok non-UKM. Frekuensi olahraga subjek kelompok UKM (4.04 kali/minggu) lebih sering dibandingkan dengan kelompok non-UKM (1.24 kali/minggu). Demikian juga dengan daya tahan kardiorespirasi, kelompok UKM lebih tinggi (40.1 ml O₂/kg BB/menit) dan berbeda signifikan dibandingkan dengan kelompok non-UKM (36.2 ml O₂/kg BB/menit). Adapun massa otot subjek pada kedua kelompok tidak berbeda signifikan, yaitu masing-masing 28.3 kg pada kelompok UKM dan 28.4 kg pada kelompok non-UKM. Terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi ($p=0.003$, $r=0.415$), asupan protein ($p=0.009$, $r=0.365$), serta frekuensi olahraga dengan daya tahan kardiorespirasi ($p=0.004$, $r=0.395$), tetapi tidak terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi, asupan protein, dan frekuensi olahraga dengan massa otot tubuh ($p>0.05$).

Kata kunci: daya tahan kardiorespirasi, massa otot, UKM Sepakbola

*Korespondensi: Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680. Email: ranput@gmail.com

PENDAHULUAN

Kebugaran diperlukan untuk menjadikan seseorang dapat menjalankan aktivitas dan rutinitas sehari-hari dengan optimal, termasuk pada mahasiswa. Dengan kebugaran yang baik, mahasiswa akan dapat menjalankan aktivitas akademik dengan optimal. Menurut Irianto (2007), seseorang dikategorikan memiliki derajat kebugaran yang baik apabila memiliki kemampuan untuk dapat melakukan pekerjaan sehari-hari secara efisien tanpa kelelahan yang berlebihan. Tingkat kebugaran seseorang dipengaruhi oleh kebiasaan olahraga dan pola konsumsi pangan.

Kebiasaan berolahraga sudah terbukti memiliki banyak manfaat bagi tubuh dan kesehatan, seperti menjaga berat badan ideal, meningkatkan densitas mineral tulang, serta meningkatkan daya tahan kardiorespirasi yang menjadi indikator kebugaran (Liberato *et al.* 2013, Fett *et al.* 2005, dan Stear *et al.* 2003). Hasil studi Cox *et al.* (2004) menunjukkan bahwa kebiasaan olahraga berpengaruh positif terhadap kebugaran.

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, aktivitas berolahraga perlu didukung dengan asupan gizi yang memadai. Kebiasaan olahraga dan pola makan yang baik merupakan dua hal yang penting yang berpengaruh terhadap tingkat kebugaran. Menurut Penggalih dan Huriyati (2007), pengaturan pola makan yang baik tidak hanya diperlukan sebagai bagian dari perilaku hidup sehat tetapi juga untuk memperoleh derajat kebugaran.

Dalam jangka panjang, kebiasaan olahraga juga dapat meningkatkan tampilan fisik, yaitu massa otot yang lebih besar. Hasil penelitian Krusturp *et al.* (2008) menunjukkan bahwa kebiasaan olahraga berpengaruh terhadap peningkatan massa otot. Massa otot seringkali menjadi ukuran fisik yang diharapkan oleh sebagian besar pria dewasa. Selain olahraga, pembentukan massa otot juga didukung oleh zat gizi pembentuk otot, yaitu energi dan protein. Penelitian Kerksick *et al.* (2006) menunjukkan bahwa massa otot dipengaruhi oleh tingkat kecukupan energi dan protein, yaitu tingkat kecukupan energi dan protein yang defisit menyebabkan penurunan massa otot pada subjek.

Sebagai institusi pendidikan tinggi, Institut Pertanian Bogor (IPB) memfasilitasi mahasiswa untuk mengembangkan potensi diri dan minat dalam suatu wadah yang dinamakan Unit Kegiatan Mahasiswa atau UKM. UKM adalah suatu wadah atau organisasi pengembangan diri, minat dan bakat bagi mahasiswa dalam berbagai bidang, seperti olahraga, seni, berorganisasi, dan lainnya. Salah satu UKM olahraga yang cukup banyak diminati mahasiswa adalah UKM sepakbola. Hal ini mudah dipahami karena sepakbola merupakan jenis olahraga yang diminati oleh masyarakat dunia, termasuk Indonesia,

dari berbagai kalangan usia, termasuk mahasiswa IPB. UKM sepakbola IPB memiliki jadwal latihan rutin sehingga setiap anggota memiliki kebiasaan olahraga yang baik.

Berdasarkan pertimbangan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kecukupan energi protein dan kebiasaan olahraga dengan kebugaran dan massa otot pada mahasiswa yang biasa melakukan olahraga dalam kelompok UKM Sepakbola dibandingkan dengan mahasiswa yang bukan merupakan kelompok UKM Sepakbola. Sepakbola merupakan salah satu jenis olahraga yang bersifat dinamis, yaitu selalu bersifat aerobik dan mampu meningkatkan aliran darah sehingga sangat menunjang pemeliharaan jantung dan sistem pernapasan (Kusmana 1997). Dengan demikian kebugaran pada subjek mahasiswa UKM sepakbola ditandai dengan daya tahan kardiorespirasi yang baik.

METODE

Desain, Tempat, dan Waktu Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross sectional*, yaitu pengumpulan paparan dan *outcome* pada satu waktu untuk menggambarkan karakteristik subjek dan hubungan antar variabel. Penelitian ini dilaksanakan di Institut Pertanian Bogor pada bulan Oktober 2013 hingga Februari 2014.

Jumlah dan Cara Penarikan Subjek

Subjek dalam penelitian ini berjumlah 50 mahasiswa, terdiri dari 25 mahasiswa kelompok UKM Sepakbola dan 25 mahasiswa kelompok non-UKM Sepakbola. Mahasiswa kelompok non-UKM adalah mahasiswa yang tidak memiliki kebiasaan olahraga secara rutin (tidak aktif dalam UKM olahraga manapun). Cara pengambilan subjek dilakukan dengan purposif berdasarkan syarat inklusi, yaitu dalam keadaan sehat, bersedia menjadi subjek penelitian, tidak memiliki riwayat penyakit kronis, serta merupakan anggota aktif UKM sepakbola bagi kelompok subjek UKM.

Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini merupakan data primer, terdiri dari karakteristik subjek, antropometri berat dan tinggi badan, konsumsi pangan, aktivitas fisik, kebiasaan olahraga, massa otot, dan jarak tempuh tes lari. Data antropometri berat badan didapatkan dengan penimbangan menggunakan timbangan injak digital sementara pengukuran tinggi badan dilakukan secara langsung menggunakan mikrotois. Konsumsi pangan subjek diperoleh melalui wawancara menggunakan kuesioner metode *recall* 1x24 jam sebanyak 2 kali, yaitu pada hari kerja dan hari libur. Aktivitas fisik diperoleh melalui wawancara dengan menggunakan kuesioner. Data aktivitas

fisik dikumpulkan bersamaan dengan data konsumsi pangan, yaitu sebanyak 2 kali, pada hari kerja dan hari libur. Kebiasaan olahraga subjek diperoleh dengan wawancara menggunakan kuesioner meliputi jenis dan frekuensi olahraga. Massa otot diukur dengan mengonversi panjang lingkaran lengan atas dan tebal lipatan trisep. Lingkaran lengan atas diukur menggunakan pita LILA, dan tebal lipatan kulit trisep menggunakan *skinfold caliper*.

Data jarak tempuh diperoleh dari tes lari selama 15 menit. Subjek diminta untuk menempuh jarak sejauh mungkin dalam waktu 15 menit dengan cara berlari atau berjalan dan tidak boleh berhenti diam atau istirahat di lintasan. Sehari sebelum tes subjek diharuskan untuk tidur dengan cukup dan makan teratur, serta tidak diperbolehkan untuk melakukan aktivitas fisik yang melelahkan, mengonsumsi kopi, cokelat, minuman bersoda, serta makanan atau minuman yang mengandung *antihistamin* dan *diazepam* seperti obat flu atau obat sakit badan. Tes dilakukan minimal pada pukul sepuluh pagi atau sekitar 2–4 jam setelah makan. Sesaat sebelum atau saat tes, subjek tidak diperbolehkan merokok atau makan apapun, kecuali minum. Subjek diminta untuk berpakaian yang tidak ketat, cukup longgar, nyaman dipakai dan tidak mengganggu gerakan tubuh (Budiman 2007).

Pengolahan dan Analisis Data

Analisis statistik yang digunakan yaitu uji beda *Mann Whitney* dan uji korelasi *Pearson* dan *Spearman*. Uji beda dilakukan untuk menganalisis perbedaan variabel pada subjek kelompok UKM dan non-UKM. Uji korelasi dilakukan untuk menganalisis hubungan antara asupan energi-protein dengan daya tahan kardiorespirasi dan massa otot serta antara frekuensi olahraga dengan daya tahan kardiorespirasi dan massa otot.

Data tinggi badan dan berat badan diolah untuk mendapatkan data status gizi secara antropometri, yaitu berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT). Data tersebut kemudian dikategorikan menjadi *underweight* (IMT ≤ 18.5), *normal* (IMT: 18.5–24.9), *overweight* (IMT: 25–29.9), dan *obes* (IMT > 30) (Depkes 2004).

Data konsumsi pangan dikonversi menggunakan Daftar Komposisi Bahan Makanan (DKBM) untuk mendapatkan data asupan energi dan protein. Data

asupan kemudian dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) berdasarkan WNPG VII tahun 2014 untuk mendapatkan nilai tingkat kecukupan energi dan protein dan dikelompokkan sebagai defisit tingkat berat (<70% AKG), defisit sedang (70–79% AKG), defisit ringan (80–89% AKG), cukup (90–119% AKG) dan lebih (>120% AKG) (Depkes 1996).

Data frekuensi olahraga per minggu dikategorikan berdasarkan rata-rata dan standar deviasi menjadi tiga, yaitu jarang (<1 kali/minggu), cukup (1–3 kali/minggu), dan sering (>3 kali/minggu). Massa otot dikategorikan berdasarkan rata-rata dan standar deviasi, yaitu sebagai rendah, jika massa otot <19.9 kg; sedang jika massa otot 19.9–27.7 kg; dan tinggi jika massa otot >27.7 kg.

Data jarak tempuh maksimal subjek dari tes lari selama 15 menit kemudiah dihitung dengan menggunakan *software* perhitungan Tes Balke (*Balke VO₂ max calculator*) untuk mendapatkan data VO₂ max (ml O₂/kg BB/menit) dengan rumus berikut:

$$\%VO_2 \text{ max} = [((\text{Jarak total yang ditempuh} / 15) - 133) \times 0.172] + 33.3$$

Nilai VO₂ max kemudian dikelompokkan untuk menetapkan kategori daya tahan kardiorespirasi, yaitu sebagai kurang (25–33 ml/menit/kg BB), cukup (34–42 ml/menit/kg BB), dan baik (43–52 ml/menit/kg BB) (Kemenkes 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Status gizi subjek umumnya adalah normal, baik pada kelompok UKM (100%) maupun non-UKM (78%). Uang saku subjek per bulan relatif sama pada kedua kelompok, yaitu masing-masing Rp 1 132 000 (UKM) dan Rp 1 074 000 (non-UKM). Tidak terdapat perbedaan signifikan dalam hal status gizi dan besar uang saku subjek antar kedua kelompok (p>0.05).

Asupan dan Tingkat Kecukupan Energi dan Protein

Tabel 1 menunjukkan rata-rata asupan dan tingkat kecukupan energi dan protein subjek kelompok UKM lebih tinggi dan berbeda signifikan dibandingkan kelompok non-UKM (p<0.05). Hal ini terjadi karena kelompok UKM lebih banyak mengonsumsi aneka jenis pangan. Perbedaan antara kedua ke-

Tabel 1. Rata-rata Asupan dan Tingkat Kecukupan Energi dan Zat Gizi Subjek

Asupan Zat Gizi	UKM		Non-UKM	
	Rata-rata±SD	% TKG	Rata-rata±SD	% TKG
Energi (kkal)	2340.7± 209.3	90.4	2002.3±236.6	86.7
Protein (g)	61.1± 16.0	95.9	50.6± 10.3	79.2
Lemak (g)	68.2±17.6	90.9	42.1± 13.4	68.3
Karbohidrat (g)	331.1±23.0	103.9	245.3± 54.5	75.4

lompok terutama terlihat pada konsumsi susu, yaitu rata-rata konsumsi susu pada subjek kelompok UKM lebih tinggi dibandingkan pada kelompok non-UKM.

Selain itu, aktivitas fisik yang lebih tinggi pada kelompok UKM juga diduga menjadi faktor pendorong subjek mengonsumsi pangan lebih banyak karena tingkat kebutuhan energi yang menjadi tinggi. Hasil penelitian Turner *et al.* (2010) menunjukkan bahwa pengeluaran energi yang lebih tinggi selama aktivitas fisik yang berat meningkatkan kebutuhan asupan energi. Menurut Irawan (2007), pada olahraga dengan intensitas moderat-tinggi seperti sepakbola, diperlukan asupan energi yang tinggi sebagai sumber tenaga selama pertandingan.

Kebiasaan Olahraga

Sebaran subjek berdasarkan kebiasaan olahraga disajikan pada Tabel 2. Jenis olahraga yang dilakukan subjek kedua kelompok cukup bervariasi. Jenis olahraga kelompok non-UKM yang paling banyak dilakukan adalah lari (24.0%). Olahraga lari banyak digemari karena olahraga ini mudah dilakukan dan lebih murah. Selain itu lari juga bermanfaat untuk mencegah penyakit kardiovaskuler (Hamer & Chida 2008; Hasibuan 2010). Adapun jenis olahraga yang paling banyak dilakukan oleh subjek kelompok UKM selain sepakbola adalah futsal, basket, dan badminton (antara 12% hingga 64%).

Tabel 2. Sebaran Subjek berdasarkan Kebiasaan Olahraga

Variabel	UKM		Non-UKM	
	n	%	n	%
Jenis Olahraga:				
Tidak olahraga	0	0	9	36
Badminton	0	0	5	20
Berenang	0	0	2	8
Lari	0	0	6	24
Futsal	0	0	1	4
Sepeda	0	0	1	4
Basket	0	0	1	4
Sepakbola	4	16	0	0
Sepakbola & Futsal	16	64	0	0
Sepakbola & Basket	2	8	0	0
Sepakbola & Badminton	3	12	0	0
Total	25	100	25	100
Frekuensi Olahraga:				
Jarang (<1 kali/minggu)	0	0	9	36
Cukup (1–3 kali/minggu)	10	40	15	60
Sering (>3 kali/minggu)	15	60	1	4
Total	25	100	25	100
Rata-rata±SD (kali/minggu)	4.04 ± 1.34		1.24 ± 1.23	

Rata-rata frekuensi olahraga kelompok UKM lebih tinggi dan berbeda signifikan ($p < 0.05$) dibandingkan kelompok non-UKM (4 kali/minggu Vs 1.2 kali/minggu). Subjek kelompok UKM umumnya tergolong sering berolahraga (60%), sementara subjek kelompok non-UKM umumnya adalah cukup (60.0%) (Tabel 2). Semua subjek pada kelompok UKM memiliki rutinitas olahraga minimal dua kali dalam setiap minggu yaitu pada hari Rabu dan Jumat.

Daya Tahan Kardiorespiratori

Subjek pada kelompok UKM umumnya memiliki daya tahan kardiorespirasi yang tergolong cukup (80.0%) sedangkan pada kelompok non-UKM umumnya tergolong cukup (48.0%) dan kurang (44.0%).

Secara rata-rata daya tahan kardiorespirasi kelompok UKM (40.1 ml O₂/kg BB/menit) lebih tinggi dan berbeda nyata ($p < 0.05$) dibandingkan dengan kelompok non-UKM (36.2 ml O₂/kg BB/menit). Hasil ini masih jauh di bawah atlet sepakbola profesional yang mencapai 63.4 ml O₂/kg BB/menit (McMillan *et al.* 2005). Hal ini menunjukkan bahwa intensitas latihan fisik atlet pada kelompok UKM Sepakbola IPB masih tergolong kurang. Latihan rutin kelompok UKM hanya dilakukan dua kali dalam seminggu.

Massa Otot

Massa otot kelompok UKM dan non-UKM umumnya tergolong sedang, yaitu masing-masing 60% dan 80%. Rata-rata massa otot kedua kelompok hampir sama, yaitu sekitar 28 kg. Meskipun demikian, massa otot subjek kelompok UKM tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok non-UKM.

Menurut Wiarto (2013), otot rangka dapat mengalami perubahan adaptif jangka panjang sesuai dengan aktivitasnya, yaitu perubahan dalam kapasitas oksidatif untuk sintesis ATP dan perubahan pada diameter otot. Latihan yang bersifat ketahanan akan meningkatkan potensi oksidatif otot sedangkan latihan yang bersifat kekuatan dapat meningkatkan diameter miofibrilar otot. Ukuran otot yang besar dapat meningkatkan kekuatan yang besar dalam jangka pendek, tetapi tidak cukup berpengaruh terhadap ketahanan (jangka panjang).

Berdasarkan teori tersebut, massa otot subjek kelompok UKM yang tidak lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok non-UKM diduga erat kaitannya dengan jenis olahraga yang dilakukan subjek, yaitu sepakbola. Sepakbola merupakan olahraga yang lebih bersifat ketahanan, yaitu dilakukan dalam waktu cukup lama (2x45 menit) bukan jenis olahraga kekuatan.

Hubungan Tingkat Kecukupan Energi dan Protein dengan Daya Tahan Kardiorespirasi dan Massa Otot

Subjek dengan tingkat kecukupan energi normal (75%) memiliki daya tahan kardiorespirasi de-

ngan kategori baik. Sebagian besar subjek dengan tingkat kecukupan energi normal memiliki daya tahan kardiorespirasi cukup (45.4%), sedangkan pada tingkat kecukupan energi defisit berat memiliki daya tahan kardiorespirasi yang kurang (38.4%). Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara asupan energi dengan daya tahan kardiorespirasi ($p=0.003$, $r=0.415$).

Hasil ini sejalan dengan penelitian Penggalih dan Huriyati (2007) yang menunjukkan bahwa asupan kalori rata-rata atlet sepakbola berhubungan positif dengan stamina atlet. Pada penelitian tersebut terlihat bahwa faktor yang memengaruhi kapasitas VO_2 max adalah asupan makanan, kebiasaan hidup, aktivitas fisik, dan komposisi tubuh.

Hal yang sama juga terjadi pada tingkat kecukupan protein. Subjek dengan tingkat kecukupan protein defisit cenderung memiliki daya tahan kardiorespirasi yang kurang dan cukup, sementara subjek dengan tingkat kecukupan protein normal cenderung memiliki daya tahan kardiorespirasi yang cukup dan baik. Hasil uji hubungan *Spearman* menunjukkan hubungan positif yang signifikan antara tingkat kecukupan protein dengan daya tahan kardiorespirasi ($p<0.05$; $r=0.365$).

Sebaran subjek dengan tingkat kecukupan energi dan protein menurut massa otot disajikan pada Tabel 3. Pada tabel tersebut tidak terlihat kecenderungan yang konsisten antara kedua variabel. Terdapat subjek dengan tingkat kecukupan defisit energi maupun protein berat dan sedang tetapi memiliki massa otot kategori sedang, bahkan tinggi. Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan terdapat hubungan yang tidak signifikan antara tingkat ke-

Tabel 3. Hubungan antara Tingkat Kecukupan Energi dan Massa Otot

Tingkat Kecukupan	Massa Otot					
	Rendah		Sedang		Tinggi	
	n	%	n	%	n	%
Energi:						
Defisit berat	3	37.5	1	2.8	1	14.3
Defisit sedang	3	37.5	10	28.6	2	28.6
Defisit ringan	1	12.5	10	28.6	1	14.3
Normal	1	12.5	14	40.0	3	42.8
Lebih	0	0	0	0	0	0
Total	8	100	35	100	7	100
Protein:						
Defisit berat	3	37.5	2	5.6	1	14.3
Defisit sedang	2	25.0	8	23.2	2	28.6
Defisit ringan	1	12.5	11	31.4	2	28.6
Normal	1	12.5	12	34.2	1	14.3
Lebih	1	12.5	2	5.6	1	14.3
Total	8	100	35	100	7	100

cukupan energi maupun protein dengan massa otot ($p>0.05$). Hasil ini tidak sejalan dengan penelitian Kerksick *et al.* (2006) yang menunjukkan bahwa tingkat kecukupan energi dan protein yang defisit menyebabkan penurunan massa otot subjek.

Hubungan Kebiasaan Olahraga dengan Daya Tahan Kardiorespirasi dan Massa Otot

Subjek yang memiliki daya tahan kardiorespirasi yang baik memiliki kebiasaan olahraga dengan frekuensi minimal satu sampai tiga kali dalam seminggu. Sebagian besar subjek dengan daya tahan kardiorespirasi kategori cukup (45.5%) dan baik (50%), memiliki kebiasaan olahraga dengan frekuensi cukup (1–3 kali per minggu) dan sering (>3 kali per minggu).

Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa frekuensi olahraga berhubungan nyata positif dengan daya tahan kardiorespirasi ($p=0.004$, $r=0.395$). Hasil ini sejalan dengan penelitian Cox *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan daya tahan kardiorespirasi pada kelompok laki-laki dewasa yang melakukan olahraga secara rutin dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini berarti semakin seseorang rutin berolahraga maka daya tahan kardiorespirasinya akan semakin baik.

Seperti halnya kaitan kecukupan energi dengan massa otot, tidak terlihat kecenderungan yang konsisten antara kebiasaan olahraga dengan massa otot (Tabel 4). Subjek umumnya memiliki massa otot kategori sedang pada ketiga kelompok kategori frekuensi olahraga, baik pada kelompok olahraga jarang, cukup, ataupun sering. Demikian juga dengan subjek dengan massa otot yang tinggi, dimiliki oleh subjek dengan sebaran yang relatif sama pada kelompok frekuensi olahraga jarang, cukup, ataupun sering. Hasil uji korelasi *Spearman* antara massa otot dengan kebiasaan olahraga menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($p>0.05$).

Hal tersebut diduga karena adaptasi otot pada aktivitas olahraga sepakbola yang merupakan olahraga ketahanan belum mencukupi untuk dapat meningkatkan massa otot. Menurut Wiarto (2013) peningkatan massa otot lebih mudah terjadi pada aktivitas olahraga yang bersifat kekuatan, contohnya adalah olahraga angkat beban. Hal ini se-

Tabel 4. Hubungan antara Frekuensi Olahraga dengan Massa Otot

Kebiasaan Olahraga (frekuensi per minggu)	Massa Otot					
	Rendah		Sedang		Tinggi	
	n	%	n	%	n	%
Jarang (<1 kali)	1	14.3	6	16.7	2	28.6
Sedang (1–3 kali)	4	57.1	18	50	3	42.8
Sering (>3 kali)	2	28.6	12	33.3	2	28.6
Total	7	100	9	100	7	100

jalan seperti penelitian Hulmi *et al.* (2009) dimana subjek yang melakukan latihan angkat beban dua kali seminggu selama 21 minggu mengalami peningkatan massa otot.

KESIMPULAN

Tingkat kecukupan energi dan protein, frekuensi olahraga, dan daya tahan kardiorespirasi pada kelompok UKM lebih tinggi dibandingkan kelompok non-UKM. Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara frekuensi olahraga, serta tingkat kecukupan energi dan protein dengan daya tahan kardiorespirasi ($p < 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas olahraga yang lebih tinggi menjadikan kebutuhan konsumsi pangan juga menjadi meningkat, dan fungsi kerja jantung dan paru (kardiorespirasi) menjadi lebih tinggi.

Hasil uji korelasi antara asupan energi dan frekuensi olahraga tidak terdapat hubungan signifikan dengan massa otot tubuh ($p > 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa asupan energi, asupan protein dan frekuensi olahraga, khususnya sepakbola, pada subjek penelitian ini belum dapat meningkatkan massa otot tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman. 2007. Perbandingan tes lari 12 menit Cooper dengan tes ergometer sepeda Astrand. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 91–94.
- Cox KL, Burke V, Morton AR, Beilin LJ, & Puddey IB. 2004. Independent and additive effects of energy restriction and exercise on glucose and insulin concentrations in sedentary overweight Men. *Am J Clin Nutr*, 80, 308–316.
- [Depkes] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1996. *Pedoman Praktis Pemantauan Gizi Orang Dewasa*. Depkes RI, Jakarta.
- [Depkes] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2004. *Pedoman Praktis Pemantauan Gizi Orang Dewasa*. Depkes RI, Jakarta.
- Fett C, Fett V, Fabbro A, & Marchini J. 2005. Dietary re-education, exercise program, performance and body indexes associated with risk factors in overweight/obese women. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 2(2), 45–53.
- Hamer M & Chida Y. 2008. Walking and primary prevention: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Br J Sports Med*, 42, 238–243.
- Hasibuan R. 2010. Terapi sederhana menekan gejala penyakit degeneratif. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 8(2), 78–93.
- Hulmi JJ, Kovanen V, Selanne H, Kraemer WJ, Hakkinen K, & Mero AA. 2009. Acute and long-term effects of resistance exercise with or without protein ingestion on muscle hypertrophy and gene expression. *Amino Acids*, 37(2), 297–308.
- Irawan A. 2007. *Nutrisi, energi dan performa olahraga*. Polton Sport Science dan Performance Lab, 01(4), (1–12).
- Irianto DP. 2007. *Panduan Gizi Lengkap Keluarga dan Olahragawan*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.
- [Kemenkes] **Kementerian Kesehatan. 2005. Petunjuk Teknis Pengukuran Kebugaran Jasmani**. Kemenkes, Jakarta.
- Kerksick CM, Rasmussen CJ, Lancaster SL, Magu B, Smith P, Melton C, Greenwood M, Almada AL, Earnest CP, & Kreider RB. 2006. The effects of protein and amino acid supplementation on performance and training adaptations during ten weeks of resistance training. *J Strength Cond Res*, 20, 643–53.
- Krustrup P, Nielsen JJ, Krustrup BR, Christensen JF, Pedersen H, Randers MB, Aagaard P, Petersen AM, Nybo L, & Bangsbo J. 2008. Recreational Soccer is an Effective Health-Promoting Activity for Untrained Men. *Br J Sports Med*, 1, 825–831.
- Kusmana D. 1997. *Olahraga bagi Kesehatan Jantung*. Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Liberato SC, Bressan J, & Hills AP. 2013. The role of physical activity and diet on bone mineral indices in young men: a cross-sectional study. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10, 43–50.
- McMillan K, Helgerud J, Macdonald R, & Hoff J. 2005. Physiological Adaptations to Soccer Specific Endurance Training in Professional Youth Soccer Players. *Br J Sports Med*, 39, 273–277.
- Penggalih MH & Huriyati E. 2007. Gaya hidup, status gizi, dan stamina atlet pada klub sepakbola. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 23(4), 192–199.
- Stear JS, Prentice A, Jones SC, & Cole TJ. 2003. Effect of a calcium and exercise intervention on the bone mineral status of 16–18-y-old adolescent girls. *Am J Clin Nutr*, 77, 985–992.
- Turner JE, Markovitch D, Betts JA, & Thompson D. 2010. Nonprescribed physical activity energy expenditure is maintained with structured exercise and implicates a compensatory increase in energy intake. *Am J Clin Nutr*, 92, 1009–1016.
- Wiarso G. 2013. *Fisiologi dan Olahraga*. Graha Ilmu, Yogyakarta