

TINGKAT KECUKUPAN ZAT GIZI, AKTIVITAS FISIK, DAN KEBUGARAN KARDIORESPIRATORI PEGAWAI PT. INDOCEMENT BOGOR

(Nutritional adequacy, physical activity, and cardiorespiratory fitness of Indocement workers Bogor)

Kharisma Tamimi^{1*}, Rimbawan¹

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

ABSTRACT

The general objective of this study was to analyse nutritional adequacy, physical activity, and cardiorespiratory fitness among Indocement's workers at Bogor. The cross-sectional study was applied with purposive sampling, involving 32 office workers and 32 plant workers. Most of subjects (59.4% and 78.2%) had a normal Body Mass Index (BMI). The mean VO_2 max of plant workers (24.4 ± 7.6 mL/kg/mnt) was higher than office workers (22.9 ± 7.5 mL/kg/mnt). There were no differences of macrocutrients adequacy (energy, protein, fat, and carbohydrate) between two workers ($p > 0.05$). Physical activity level of plant workers was higher than the office workers, and it was categorized as moderately active (59.4%), whereas the office workers categorized as sedentary (75.0%). The office workers had better exercise (160.3 ± 118.0 minutes) than the plant workers (89.1 ± 167.6 minutes). Moreover, there were differences on physical activity and habitual exercise between the two groups ($p < 0.05$). The significant correlations between age, physical activity, and habitual exercise with VO_2 max were found on plant workers ($p < 0.05$), but not on office workers ($p > 0.05$).

Keywords: cardiorespiratory fitness, nutritional adequacy, physical activity

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kecukupan gizi, aktivitas fisik, dan tingkat kebugaran kardiorespiratori pegawai PT. Indocement di Bogor. Desain penelitian adalah *cross-sectional* dengan *purposive sampling*, melibatkan 32 pegawai kantor dan 32 pegawai lapang PT. Indocement. Sebanyak 59,4% pegawai kantor dan 78,2% pegawai lapang memiliki IMT yang normal. Rata-rata VO_2 max kelompok lapang ($24,4 \pm 7,6$ mL/kg/menit) lebih tinggi dibandingkan kelompok kantor ($22,9 \pm 7,5$ mL/kg/menit). Tingkat kecukupan zat gizi kedua kelompok tidak berbeda ($p > 0,05$). Sebagian besar (59,4%) pegawai kelompok lapang mempunyai kategori aktivitas sedang dan sebanyak 75,0% kelompok kantor mempunyai kategori aktivitas fisik ringan. Kebiasaan olahraga kelompok kantor lebih baik ($160,3 \pm 118,0$ menit) dibandingkan kelompok lapang ($89,1 \pm 167,6$ menit). Terdapat perbedaan aktivitas fisik dan kebiasaan olahraga antara kelompok kantor dan lapang ($p < 0,05$). Terdapat hubungan yang signifikan antara usia, kebiasaan olahraga, dan aktivitas fisik dengan VO_2 max pada kelompok lapang ($p < 0,05$), dan tidak terdapat hubungan pada kelompok kantor ($p > 0,05$).

Kata kunci: aktivitas fisik, kebugaran kardiorespiratori, tingkat kecukupan zat gizi

PENDAHULUAN

Salah satu masalah kesehatan adalah penyakit degeneratif. Salah satu faktor yang menyebabkan penyakit degeneratif adalah tingkat kebugaran (La Monte *et al.* 2005). Penelitian menunjukkan bahwa rendahnya kebugaran kardiorespiratori dan rendahnya aktivitas fisik merupakan prediktor bebas dari semua penyebab kematian pada laki-laki penderita diabetes tipe 2

(Wei *et al.* 2000). Tingkat kebugaran berhubungan dengan beberapa faktor seperti aktivitas fisik, dan konsumsi pangan (Wareham *et al.* 2000, Wilborn *et al.* 2005)

Pegawai kantor cenderung memiliki aktivitas fisik yang rendah. Hal tersebut terkait dengan berkembangnya gaya hidup *sedentary*. Pegawai cenderung lebih lama menghabiskan waktu untuk duduk, misalnya duduk di depan komputer atau duduk di dalam kendaraan dari-

*Korespondensi: Telp: +6281514306897, Surel:kharismatamimi@gmail.com

pada untuk bergerak. Sebanyak 47,6% dari populasi yang bekerja memiliki gaya hidup *sedentary* (Drygas *et al.* 2013).

Faktor lain yang memengaruhi tingkat kebugaran adalah konsumsi pangan. Ketidakseimbangan asupan zat gizi menjadi permasalahan yang dialami pegawai. Sebagian besar asupan zat gizi pegawai tambang berada di bawah standar rekomendasi (Dabhadker *et al.* 2013). Selain itu, “pegawai kerah putih” (pegawai dengan jabatan lebih tinggi) dan “pegawai kerah biru” (pegawai dengan jabatan lebih rendah) memiliki asupan energi yang sebagian besar berasal dari lemak (Kachan *et al.* 2012).

Penelitian ini lebih terfokus pada tingkat kecukupan zat gizi, aktivitas fisik, serta hubungannya dengan tingkat kebugaran pegawai. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat kecukupan zat gizi, aktivitas fisik, dan kebugaran kardiorespiratori pegawai PT. Indocement di Citerueup Bogor.

METODE

Desain, tempat, dan waktu

Penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional*. Penelitian ini dilakukan di PT. Indocement Tunggal Prakarsa, Tbk di Bogor. Pengambilan data berlangsung pada bulan Juni-Juli 2014.

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Subjek dalam penelitian ini terdiri atas pegawai kantor dan pegawai lapang yang dipilih secara *purposive* berdasarkan lokasi yang dapat dijangkau dari poliklinik dengan kriteria berjenis kelamin laki-laki; tidak memiliki riwayat penyakit maupun gangguan kardiovaskuler, pernapasan, dan gangguan otot; bersedia mengikuti rangkaian penelitian. Jumlah subjek minimum dihitung berdasarkan proporsi pegawai dengan aktivitas rendah.

Berdasarkan perhitungan, subjek minimum yang dibutuhkan adalah 32 subjek di masing-masing kelompok pekerjaan. Jumlah subjek terpilih dalam penelitian ini berdasarkan kelengkapan dalam tahapan penelitian adalah 32 pegawai kantor dan 32 pegawai lapang.

Jenis dan cara pengumpulan data

Jenis data primer diperoleh melalui wawancara dan pengukuran langsung menggunakan kuesioner. Data yang dikumpulkan terdiri atas karakteristik subjek, antropometri, konsumsi pangan, aktivitas fisik, dan tingkat kebugaran kardiorespiratori. Data karakteristik subjek meliputi

usia, besar keluarga, dan pendapatan. Data antropometri terdiri atas berat badan dan tinggi badan.

Konsumsi pangan subjek diperoleh melalui wawancara *food recall* 1x24 jam sebanyak dua kali. Aktivitas fisik diperoleh melalui wawancara *recall* aktivitas fisik 1x24 jam sebanyak dua kali. Wawancara dilakukan pada hari kerja dan hari libur. Tingkat kebugaran kardiorespiratori (VO_2 max) diukur menggunakan Tes *Cooper* selama 12 menit pada lintasan yang datar. Sebelum melakukan Tes *Cooper*, subjek mengisi formulir yang berisi pertanyaan terkait kondisi kesehatan subjek berdasarkan hasil pemeriksaan dokter ketika *medical check-up*. Subjek yang dapat mengikuti tes kebugaran diperkenankan untuk berlari maupun berjalan mengelilingi lintasan selama 12 menit. Ketika mencapai 12 menit, subjek berhenti berlari atau berjalan dan lokasi subjek ditandai. Jarak tempuh subjek dihitung berdasarkan jumlah keliling yang ditempuh subjek selama 12 menit.

Pengolahan dan analisis data

Data status gizi dikelompokkan berdasarkan Depkes (2003), yaitu kurus ($<18,5$ kg/m²); normal (18,5-25 kg/m²); gemuk (25,1-27 kg/m²); dan obes (>27 kg/m²). Kebiasaan olahraga dinyatakan dalam durasi melakukan olahraga selama satu minggu kemudian dikelompokkan menjadi kurang (<90 menit/minggu) dan baik (≥ 90 menit/minggu) (Depkes 2005).

Penggolongan tingkat kecukupan energi dan protein berdasarkan Depkes (2003) yaitu defisit berat ($<70\%$ kebutuhan); defisit tingkat sedang (70-79% kebutuhan); defisit tingkat ringan (80-89% kebutuhan); normal (90-119% kebutuhan); lebih ($\geq 120\%$ kebutuhan). Kecukupan lemak dikelompokkan menjadi kurang ($<20\%$ kebutuhan energi); normal (20-30% kebutuhan energi); dan lebih ($>30\%$ kebutuhan energi) (Kemenkes 2014). Kategori kecukupan karbohidrat yang digunakan adalah kurang ($<50\%$ kebutuhan energi); normal (50-65% kebutuhan energi); dan lebih ($>65\%$ kebutuhan energi).

Besarnya aktivitas fisik dinyatakan dalam PAL (*Physical Activity Level*) kemudian dikelompokkan berdasarkan FAO/WHO/UNU (2001) menjadi ringan (1,4-1,69); sedang (1,70-1,99), dan berat (2,00-2,39). VO_2 max dikelompokkan berdasarkan Hoeger *et al.* (2001) menurut jenis kelamin dan usia (Tabel 1).

Analisis secara statistik inferensia diawali dengan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov. Uji beda *Mann-Whitney* digunakan untuk data dengan sebaran tidak normal dan *independent-*

Tabel 1. Kategori kebugaran berdasarkan VO_2 max

Usia	Kategori				
	Kurang	Cukup	Sedang	Baik	Baik Sekali
<29	<24,9	25-33,9	34-43,9	44-52,9	>53
30-39	<22,9	23-30,9	31-41,9	42-49,9	>50
40-49	<19,9	20-26,9	27-38,9	39-44,9	>45
50-59	<17,9	18-24,9	25-37,9	38-42,9	>43

sample t-test digunakan untuk data kontinu dengan sebaran normal. Uji korelasi *Spearman* digunakan untuk data dengan sebaran tidak normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subjek dan status gizi

Sebaran usia subjek adalah 19-54 tahun. Seluruh subjek kantor dan lapang termasuk dalam kategori tidak miskin dengan rata-rata pendapatan perkapita/hari sebesar Rp 2.464.844±1.718.282 dan Rp 1.906.306±1.192.128.

Sebagian besar subjek memiliki status gizi normal, baik kelompok kantor (59,4%) maupun kelompok lapang (78,2%). Rata-rata IMT (Indeks Massa Tubuh) adalah 23,6±3,1 kg/m² pada kelompok kantor dan 22,6±2,6 kg/m² pada kelompok lapang. Hasil uji beda *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara IMT kelompok kantor dan lapang ($p>0,05$). Hal ini sejalan dengan penelitian Silventoinen *et al.* (2013) yang menunjukkan nilai rata-rata IMT pegawai di Jepang yang hampir sama pada setiap kategori pekerjaan, yaitu berkisar antara 23,1-23,6 kg/m².

Tingkat kecukupan zat gizi

Tingkat kecukupan energi. Rata-rata jumlah asupan energi pada subjek pegawai kantor selama dua hari adalah 1.940±434 kkal. Rata-rata jumlah asupan energi pada subjek pegawai lapang adalah 1.983±430 kkal. Rata-rata tingkat kecukupan energi subjek kantor dan lapang adalah 73,4±19,5% dan 75,1±16,2%. Sebagian besar subjek kelompok kantor (78,0%) dan lapang (78,0%) mengalami defisit energi. Penelitian ini sejalan dengan Dabhadker *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa rata-rata asupan energi pekerja tambang lebih rendah dari standar kebutuhan yang disarankan. Kurangnya asupan zat gizi pegawai dapat disebabkan pada saat *recall* konsumsi pangan dilakukan rata-rata waktu makan pegawai hanya terdiri atas tiga kali makan utama dan pegawai sangat jarang mengonsumsi makanan tambahan sehingga jumlah makanan yang dikonsumsi tidak dapat memenuhi kebutuhan gizi satu hari.

Rata-rata asupan energi yang lebih tinggi pada subjek pegawai lapang dapat disebabkan oleh ukuran porsi makanan yang lebih besar dibandingkan subjek kelompok kantor. Hasil uji beda *Mann-Whitney* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan energi pegawai kantor dengan pegawai lapang ($p>0,05$).

Tingkat kecukupan protein. Rata-rata asupan protein selama dua hari pada subjek pegawai kantor adalah 55,4±11,9 g. Rata-rata asupan protein selama dua hari pada subjek pegawai lapang adalah 55,9±11,7 g. Rata-rata tingkat kecukupan protein subjek kantor (82,4±17,3%) lebih rendah dibandingkan subjek lapang (87,0±19,4%). Pegawai kantor sebagian besar memiliki tingkat kecukupan protein yang termasuk dalam kategori defisit (69,0%), begitu pula dengan pegawai lapang sebagian besar tingkat kecukupan protein pegawai termasuk kategori defisit (54,0%). Penelitian Kachan *et al.* (2012) menunjukkan bahwa rata-rata asupan protein pada “pegawai kerah putih” cenderung lebih tinggi dibandingkan “pegawai kerah biru”. Asupan protein subjek pegawai lapang yang lebih tinggi pada penelitian ini kemungkinan karena subjek pegawai lapang cenderung memiliki porsi makan yang lebih besar serta lebih sering mengonsumsi sumber protein nabati dibandingkan subjek pegawai kantor. Uji beda *Mann-Whitney* menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara tingkat kecukupan protein kedua kelompok pegawai ($p>0,05$).

Tingkat kecukupan lemak. Sebagian besar subjek kelompok kantor memiliki asupan lemak pada kategori kurang (44,0%) dan normal (41,0%). Rata-rata kontribusi lemak terhadap energi pada kelompok kantor (22,2±7,7%) lebih rendah dibandingkan dengan kelompok lapang (24,4±8,6%). Hasil tersebut sejalan dengan Kachan *et al.* (2012) yang menyatakan bahwa rata-rata asupan lemak total “pegawai kerah biru” lebih tinggi dibandingkan “pegawai kerah putih”. Konsumsi gorengan yang cenderung lebih tinggi pada subjek kelompok lapang yang kemungkinan menyebabkan asupan lemak yang lebih tinggi dibandingkan subjek kelompok kantor. Hasil uji beda menunjukkan bahwa tidak terdapat perbe-

daan asupan lemak pada kedua kelompok subjek ($p>0,05$).

Tingkat kecukupan karbohidrat. Sebagian besar subjek pegawai kantor memiliki asupan karbohidrat yang kurang (72,0%). Sebanyak 63,0% subjek kelompok lapang memiliki asupan karbohidrat yang kurang. Rata-rata persen kontribusi karbohidrat terhadap energi pada subjek kantor ($44,2\pm 14,7\%$) lebih rendah dibandingkan subjek lapang ($45,0\pm 9,8\%$). Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Kachan *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa rata-rata asupan karbohidrat pada “pegawai kerah biru” dibandingkan “pegawai kerah putih”. Rata-rata asupan karbohidrat yang lebih tinggi pada subjek pegawai lapang dapat disebabkan oleh porsi makanan pokok yang cenderung lebih besar dibandingkan subjek pegawai kantor. Uji statistik terhadap asupan karbohidrat pada kedua kelompok menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ($p>0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar pegawai kantor maupun lapang memiliki tingkat kecukupan energi, protein, karbohidrat, dan lemak di bawah kebutuhan. Secara umum konsumsi energi, protein, lemak, dan karbohidrat pegawai lapang lebih baik dibandingkan dengan pegawai kantor. Kondisi tersebut diikuti dengan lebih baiknya kondisi status gizi pada pegawai lapang.

Aktivitas fisik dan kebiasaan olahraga

Aktivitas fisik subjek kantor sebagian besar berada dalam kategori ringan (75,0%), sementara itu sebagian besar aktivitas fisik subjek lapang termasuk dalam kategori sedang (59,4%). Rata-rata tingkat aktivitas fisik selama dua hari pada subjek kantor ($1,65\pm 0,13$) lebih rendah dibandingkan subjek lapang ($1,88\pm 0,20$). Uji beda *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara aktivitas fisik pegawai kantor dan pegawai lapang ($p<0,05$). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Kruger *et al.* (2006) yang menunjukkan bahwa subjek yang memiliki kategori pekerjaan lebih berat cenderung memiliki proporsi aktivitas fisik sedang dan berat yang lebih tinggi dibandingkan dengan subjek dengan pekerjaan yang lebih ringan.

Kebiasaan olahraga subjek dihitung berdasarkan durasi olahraga selama satu minggu. Sebagian besar (71,9%) subjek kantor memiliki kebiasaan berolahraga kurang dari 90 menit, namun sebanyak 68,8% subjek lapang belum memenuhi anjuran. Rata-rata lama berolahraga dalam satu minggu pada subjek kantor ($160,3\pm 118,0$ menit) lebih tinggi dibandingkan subjek lapang ($89,1\pm 167,6$ menit). Uji beda *Mann-Whitney*

menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kebiasaan olahraga subjek kantor dengan subjek lapang ($p<0,05$). Hal ini sejalan dengan penelitian Leino-Arjas *et al.* (2004) menyatakan bahwa pegawai “kerah putih” cenderung memiliki kebiasaan olahraga lebih tinggi dibandingkan pegawai “kerah biru”. Hal ini terkait dengan beban fisik saat bekerja yang dimiliki oleh pekerja “kerah putih” lebih berat dibandingkan pekerja “kerah biru”, sehingga waktu luang lebih dimanfaatkan untuk beristirahat.

Kebugaran kardiorespiratori

Sebagian besar (59,4%) subjek kantor memiliki VO_2 max kategori cukup dan lebih dari cukup, sedangkan pada subjek lapang sebesar (71,9%). Rata-rata VO_2 max subjek kantor ($22,9\pm 7,5$ mL/kg/menit) lebih rendah dibandingkan subjek lapang ($24,4\pm 7,6$ mL/kg/menit). Hal ini sejalan dengan penelitian D'Alessio (2007) yang menunjukkan bahwa pegawai kategori *sedentary* memiliki VO_2 max yang lebih rendah dibandingkan pegawai *non sedentary*. Hasil uji beda *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara VO_2 max kedua kelompok pegawai ($p>0,05$).

Data yang diperoleh dalam penelitian menunjukkan bahwa tingkat kebugaran kardiorespiratori subjek yang bekerja di lapang secara umum lebih baik dibandingkan subjek yang bekerja di kantor. Tingkat kecukupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat juga menunjukkan nilai yang lebih baik. Tingkat aktivitas fisik kelompok subjek lapang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kantor serta disertai dengan persentase kategori status gizi yang lebih baik pula. Selanjutnya uji hubungan antara variabel-variabel tersebut akan dilakukan dengan uji korelasi *Spearman*.

Hubungan usia subjek dengan VO_2 Max

Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan hubungan yang negatif antara usia dengan VO_2 max kelompok kantor namun hubungan tersebut tidak mencapai nilai signifikan ($r=-0,336$, $p=0,060$). Uji korelasi *Spearman* antara usia dengan VO_2 max kelompok lapang menunjukkan adanya hubungan negatif yang signifikan ($r=-0,648$, $p=0,000$). Sebaran subjek kelompok lapang berdasarkan usia dan VO_2 max disajikan pada Tabel 2.

Terdapat kecenderungan semakin bertambah usia subjek lapang semakin meningkat persentase VO_2 max yang berada pada kategori kurang. Menurut Huang *et al.* (2005) VO_2 max sebagai salah satu indeks dari kebugaran kar-

Tabel 2. Sebaran subjek pegawai lapang berdasarkan usia dan kategori VO₂ max

Usia	VO ₂ Max									
	Kurang		Cukup		Sedang		Baik		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Remaja	0	0,0	1	100,0	0	0,0	0	0,0	1	100,0
Dewasa muda	1	10,0	6	60,0	2	20,0	1	10,0	10	100,0
Dewasa madya	6	35,3	9	52,9	2	11,8	0	0,0	17	100,0
Dewasa lanjut	2	50,0	2	50,0	0	0,0	0	0,0	4	100,0
Total	9	28,1	18	56,2	4	12,5	1	3,1	32	100,0

diorespiratori mengalami penurunan secara progresif seiring dengan proses penuaan.

Proses penuaan menyebabkan penurunan dalam pengantaran oksigen otot yang disebabkan oleh penurunan *cardiac output* dan maldistribusi dari *cardiac output*. Selain itu, terjadi penurunan pada kapasitas oksidatif otot rangka. Hal ini disebabkan oleh gangguan pada fungsi mitokondria sehingga terjadi penurunan VO₂ max otot rangka mencapai 50% (Betik & Hepple 2008). Penelitian Jackson *et al.* (1995) menunjukkan bahwa setelah usia 25 tahun, VO₂ max mengalami penurunan sebesar 1% setiap tahun. Hasil yang tidak signifikan pada kelompok kantor kemungkinan karena rata-rata pegawai kantor dengan usia yang lebih tua memiliki kebiasaan olahraga yang lebih baik sehingga nilai VO₂ max cenderung baik. Kebiasaan olahraga berperan dalam peningkatan VO₂ max individu baik pada usia dewasa muda maupun dewasa lanjut (Huang *et al.* 2005, Gormley *et al.* 2008).

Hubungan indeks massa tubuh dan tingkat kecukupan energi dengan VO₂ Max

Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan VO₂ max pada kelompok kantor ($r=-0,277$; $p=0,124$) dan lapang ($r=-0,285$; $p=0,114$). Hasil uji hubungan pada kedua kelompok memiliki nilai koefisien yang negatif, yang dapat diartikan semakin tinggi nilai IMT semakin rendah VO₂ max sejalan dengan Ranjbar *et al.* (2012). Hubungan yang tidak signifikan kemungkinan disebabkan oleh perubahan perilaku seperti meningkatnya pengetahuan mengenai kesehatan sehingga terjadi peningkatan dalam frekuensi atau durasi berolahraga. Hal tersebut dapat memperbaiki nilai VO₂ max. Setty *et al.* (2013) menyatakan bahwa terdapat hubungan negatif yang kuat antara obesitas dengan VO₂ max ($r=-0,880$; $p<0,05$). Sanada *et al.* (2007) menyatakan bahwa orang yang memiliki massa bebas lemak yang tinggi memiliki oksigen darah pada arteri dan vena yang lebih tinggi sehingga memiliki tingkat VO₂ max yang lebih tinggi.

Hasil uji *Spearman* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara Tingkat Kecukupan Energi (TKE) dengan VO₂ max subjek kelompok kantor dan kelompok lapang ($p>0,05$). Hal tersebut tidak sama dengan penelitian Cuenca-Garcia *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa tingginya tingkat kebugaran kardiorespiratori berhubungan dengan tingginya total asupan energi. Hal yang sama terdapat pada uji korelasi antara tingkat kecukupan protein dengan VO₂ max pada kedua kelompok yang menunjukkan tidak terdapatnya hubungan yang signifikan ($p>0,05$). Hasil uji *Spearman* juga menunjukkan hubungan yang tidak signifikan antara asupan lemak dan karbohidrat dengan VO₂ max ($p>0,05$). Hasil yang tidak signifikan kemungkinan karena terdapatnya faktor lain yang lebih memengaruhi nilai VO₂ max subjek seperti faktor genetika serta konsumsi pangan pada masa lampau yang tidak diukur dalam penelitian ini.

Hubungan aktivitas fisik dan kebiasaan olahraga dengan VO₂ Max

Hasil uji korelasi *Spearman* antara aktivitas fisik dengan VO₂ max pada kelompok kantor menunjukkan terdapat kecenderungan hubungan positif, namun nilainya tidak signifikan ($r=0,112$, $p=0,542$). Hal ini kemungkinan karena hampir semua subjek pegawai kantor memiliki tingkat aktivitas fisik ringan (75%) sementara tingkat kebugaran cenderung beragam. Keberagaman tingkat kebugaran kemungkinan disebabkan oleh terdapatnya faktor lain yang lebih memengaruhi VO₂ max subjek kelompok kantor seperti kebiasaan merokok di masa lampau, faktor genetika, dan fisiologis yang memengaruhi proses pengantaran oksigen ke sel tubuh (Bassett & Howley 2000).

Hasil uji hubungan pada kelompok lapang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan VO₂ max ($r=0,585$, $p=0,000$). Sebaran subjek kelompok lapang berdasarkan aktivitas fisik dan VO₂ max disajikan pada Tabel 3. Terdapat kecenderungan

Tabel 3. Sebaran subjek lapang berdasarkan aktivitas fisik dan VO₂ max

Aktivitas fisik	VO ₂ Max								Total	
	Kurang		Cukup		Sedang		Baik			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ringan	4	80,0	1	20,0	0	0,0	0	0,0	5	100,0
Sedang	4	21,1	13	68,4	2	10,5	0	0,0	19	100,0
Berat	1	12,5	4	50,0	2	25,0	1	12,5	8	100,0
Total	9	28,1	18	56,2	4	12,5	1	3,1	32	100,0

semakin berat tingkat aktivitas fisik pegawai lapang, semakin sedikit persentase subjek yang memiliki VO₂ max pada kategori kurang dan persentase subjek dengan VO₂ max yang baik semakin besar, sehingga hubungan antara aktivitas fisik dan VO₂ max pegawai lapang bersifat positif. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Wareham *et al.* (2000) yang menunjukkan bahwa aktivitas fisik dan VO₂ max memiliki hubungan positif ($p < 0,01$). Aktivitas fisik dapat meningkatkan efisiensi mekanis dan mengurangi pengeluaran energi. Orang-orang yang termasuk dalam kategori aktif memiliki efisiensi mekanis yang lebih baik daripada orang-orang yang tergolong dalam kategori sedentari serta jumlah energi yang digunakan lebih sedikit (Keytel *et al.* 2005).

Uji korelasi *Spearman* menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan olahraga dengan VO₂ max kelompok kantor walaupun hubungannya cenderung bersifat positif ($r = 0,153$, $p = 0,403$), sementara itu uji korelasi *Spearman* pada kelompok lapang menunjukkan hubungan yang positif signifikan ($r = 0,416$, $p = 0,018$). Hubungan yang tidak signifikan pada kelompok kantor kemungkinan karena sebagian besar (71,9%) subjek pegawai kantor memiliki kebiasaan olahraga yang baik sementara tingkat kebugaran cukup beragam. Keragaman ini dapat terjadi akibat dari faktor lain yang lebih berpengaruh terhadap VO₂ max seperti genetik dan kebiasaan merokok di masa lampau yang berkaitan dengan mekanisme pengantaran oksigen ke sel tubuh (Bassett & Howley 2000).

Penelitian Huang *et al.* (2005) menunjukkan bahwa terdapat peningkatan VO₂ max secara signifikan pada subjek yang mengalami intervensi olahraga selama lebih dari 20 minggu. Kebiasaan berolahraga menyebabkan peningkatan pada volume darah dan ukuran bilik jantung, sehingga volume akhir diastolik dan *stroke volume* meningkat. Peningkatan *stroke volume* menyebabkan jumlah darah yang dialirkan ke seluruh tubuh meningkat, maka jumlah oksigen yang dialirkan melalui darah juga meningkat. Selain itu, olahraga juga meningkatkan kapilaritas pembuluh darah, jumlah mitokondria, serta enzim oksidatif yang berperan dalam peredaran oksigen di dalam darah (Hollooszy 2008).

KESIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan antara tingkat kecukupan energi, protein, lemak, dan karbohidrat pada kedua kelompok ($p > 0,05$), meskipun tingkat kecukupan energi dan zat gizi pada kelompok lapang cenderung lebih baik dibandingkan kelompok kantor. Sebagian besar (78%) subjek pegawai kantor dan lapang mengalami defisit energi. Hal tersebut diikuti dengan tingkat kecukupan protein (69%, 54%) dan karbohidrat (72%, 63%) yang defisit pada subjek pegawai kantor dan lapang. Sebagian besar (44%) subjek pegawai kantor mengalami defisit lemak sedangkan 41% subjek pegawai lapang memiliki kecukupan lemak yang normal. Pegawai sebaiknya lebih memperhatikan jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi agar dapat memenuhi kebutuhan gizi sehari-hari. Peran perusahaan juga diperlukan dalam pemenuhan kebutuhan zat gizi pegawai. Perusahaan dapat menambah jumlah kantin sehat pada setiap divisi atau dapat menyediakan makanan pada waktu untuk makanan selingan agar dapat membantu meningkatkan pemenuhan kebutuhan zat gizi pegawai.

Terdapat perbedaan aktivitas fisik kedua kelompok pegawai yang diteliti ($p < 0,05$). Sebagian besar subjek kantor (75,0%) memiliki aktivitas fisik ringan dan kelompok lapang memiliki aktivitas fisik sedang (59,4%). Kebiasaan olahraga kelompok kantor lebih baik dibandingkan dengan kelompok lapang. Kedua kelompok subjek memiliki VO₂ max yang tidak berbeda ($p > 0,05$), meskipun rata-rata VO₂ max pada kelompok lapang lebih tinggi ($24,4 \pm 7,6$ mL/kg/mnt) dibandingkan dengan kelompok kantor ($22,9 \pm 7,5$ mL/kg/mnt). Pegawai sebaiknya dapat meningkatkan kebugaran dengan cara meningkatkan aktivitas fisik dengan lebih memanfaatkan fasilitas serta program kebugaran yang terdapat di PT. Indoement.

Kelemahan dalam penelitian yaitu peneliti tidak dapat mengukur kebiasaan makan maupun gaya hidup subjek di masa lampau. Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa sebagian besar subjek mengalami defisit zat gizi sementara IMT subjek sebagian besar normal kemungkinan karena metode *recall* 1x24 jam selama dua hari pada penelitian ini belum mampu mewakili kebiasaan makan subjek pada masa sebelumnya. Sebaiknya dilakukan pengembangan teknik *recall* untuk dapat menggambarkan kebiasaan makan dengan lebih baik. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih mendalam mengenai faktor lain yang berhubungan dengan VO_2 max dengan jumlah subjek yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Bassett DR Jr, Howley ET. 2000. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc* 32(1):70-84.
- Betik AC, Hepple RT. 2008. Determinants of VO_2 max decline with aging: an integrated perspective. *Appl Physiol Nutr Metab* 33(1):130-140. doi: 10.1139/H07-174.
- Cuenca-Garcia M, Ortega FB, Huybercht I, Ruiz JR, Ginzales-Gross M, Ottevaere C, Sjostrom M, Diaz LE, Ciarapica D, Molnar D *et al.* 2012. Cardiorespiratory fitness and dietary intake in European adolescents: the healthy lifestyle in Europe by nutrition in adolescence study. *Br J Nutr* 107(12):1850-1859. doi:10.1017/S0007114511005149.
- D'Alessio P, Savino M, Santoro A, Gabrielli FA, Pisanello C, Natali R, Loperfido F. 2007. Cardiorespiratory fitness and arterial stiffness in sedentary and not sedentary hypertensive workers. *G Ital Med Lav Ergon* 3:820-1.
- Dabhadker K, Renu S, Aradhana S. 2013. Nutrition of coal mine workers: a case study of Korba coal mine, Chhattisgarh. *IJSTR* 5(2):278-287. doi: 22778616.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2003. Gizi dalam Angka. Jakarta: Depkes RI.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005. Pedoman Tatalaksana Gizi untuk Tenaga Kesehatan. Jakarta: Depkes RI.
- Drygas W, Wojciech S, Magdalena K, Piotr B, Marcin R, Wojcieh B, Ewa R, Katarzyna P, Tomasz Z. 2013. Epidemiology of physical activity in adult Polish population in the second decade of 21st century. Results of the NATPOL 2011 study. *Int J Occup Med*. doi:10.2478/s13382-013-0160-9
- [FAO] Food Association Organization. 2001. Human Energy Requirements. WHO Technical Report Series, no. 724. , Geneva: World Health Organization.
- Gormley SE, Swain DP, High R, Spina RJ, Dowling EA, Kotipalli US, Gandrakota R. 2008. Effect of intensity aerobic training on VO_2 max. *Med Sci Sports Exec* 40(7):1336-1343. doi:10.1249/MSS.0b013e31816c4839.
- Hoeger WWK, Sharon AH, Marie AB. 2001. Personal Nutrition Principles and Labs for Fitness and Wellness. Belmont: Wadsworth.
- Holloszy JO. 2008. Regulation by exercise of skeletal muscle content of mitochondria and Glut 4. *J Physiol Pharmacol* 7:5-18.
- Huang G, Cheryl AG, Zung VT, Wwayne H. 2005. Controlled endurance exercise training and VO_2 max changes in older adults: a meta-analysis. *Prev Cardio* 8(4):217-225. doi: 10.1111/j.0197-3118.2005.04324.x.
- Jackson AS, Beard EF, Wier LT, Ross RM, Stuteville JE, Blair SN. 1995. Changes in aerobic power of men ages 25-70 yr. *Med Sci Sports Exerc* 27(1):113-20. doi:10.1249/00005768-199501000-00020.
- Kachan DBS, John EL, Evelyn PD, Kristopher LA, William GL, Lora EF, Alberto JCM, David JL. 2012. Nutrient intake and adherence to dietary recommendations among US workers. *J Occup Environ Med* 54(1):101-105. doi: 10.1097/JOM.0b013e31823ccafa.
- [Kemenkes] Kementerian Kesehatan RI. 2014. Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan Bagi Bangsa Indonesia. Jakarta: Direktorat Bina Gizi, Direktorat Jendral Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak.
- Keytel L, Geodecke J, Noakes T. 2005. Prediction of energy expenditure from heart rate monitoring during submaximal exercise. *J sports Sci* 23(3):289-297.
- Kruger J, Yore MM, Ainsworth BE, Macera CA. 2006. Is participation in occupational physical activity associated with lifestyle physical activity levels?. *J Occup Environ Med* 48(11):1143-1148.
- La Monte MJ, Carolyn EB, Radim J, James BK, Timothy SC, Steven NB. 2005. Cardiorespiratory fitness is inversely associated with the incidence of metabolic syndrom:

- a prospective study of men and women. *Circulation* 112:505-512. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.104.503805.
- Leino-Arjas P, Solovieva S, Riihimaki H, Kirjonen J, Telama R. 2004. Leisure time physical activity and strenuousness of work as predictors of physical functioning: a 28 year follow up of a cohort industrial employees. *Occup Environ Med* 61:1032-1038. doi: 10.1136/oem.2003.012054
- Ranjbar K, Maryam N, Meysam G. 2012. Relationship between anthropometric factors, respiratory exchange ratio and energy expenditure with maximal oxygen uptake among sedentary men. *ZJMS* 16(6):20-24.
- Sanada K, Kuchika T, Miyachi M. 2007. Effect of age on ventilatory threshold and peak oxygen uptake normalised for regional skeletal muscle in Japanese men and women aged 20-80 years. *Eur J Appl Physiol* 99(5):475-483.
- Setty P, Padmanabha BV, Doddamani BR. 2013. Correlation between obesity and cardiorespiratory fitness. *Inn J Med Sci* 2(2):300-304. Doi: 10.5455/ijmsph.2013.2.298-302
- Silventoinen K, Takashi T, Pekka M, Ossi R, Eero L, Michikazu S, Tea L. 2013. Occupational class differences in body mass index and weight gain in Japan and Finland. *J Epidemiol* 23(6):443-450. doi: 10.2188/jea.JE20130023.
- Wareham NJ, Man-Yu W, Nicholas ED. 2000. Glucose intolerance and physical inactivity: the relative importance of low habitual energy expenditure and cardiorespiratory fitness. *Am J Epidemiol* 152(2):132-139.
- Wei M, Larry WG, James BK, Milton ZN, Steven B. 2000. Low cardiorespiratory and physical inactivity as predictors of mortality in men with type 2 diabetes. *Intrn Med* 132(8):605-611.
- Wilborn C, Jacquelline B, Bill C, Travis H, Melyn G, Paul LB, Erika N, Jennifer W, Richard K. 2005. Obesity: prevalence, theories, medical consequences, management, and research directions. *JISSN* 2:4-31. doi:10.1186/1550-2783-2-2-4.