

PENGARUH LINGKUNGAN SUHU TINGGI DAN SUHU RENDAH TERHADAP KONSUMSI ZAT GIZI DAN STATUS GIZI ORANG DEWASA

The Impact of Cold and Hot Environment on Adult Nutrient Intake and Nutritional Status

Fithia Dyah Puspitasari, Prisca Petty Arfines

¹Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Balitbangkes, Kemenkes RI

[Email: fithiadp@yahoo.com](mailto:fithiadp@yahoo.com)

Diterima: 13 Nopember 2013; Direvisi: 21 Nopember 2013; Disetujui: 3 Desember 2013

ABSTRACT

The imbalance nutrition intake for a long term period can cause changes in weight, body composition and may alter health problem. The environment temperature can affect the 24 Hours Energy Expenditure (24-h EE) magnitude. This research was aimed to investigate the differences of adult's nutrient intake pattern in high-temperature and low-temperature area. Research was held in high-temperature area (Jakarta) and low-temperature area (Tawangmangu). Frequency distribution analysis was done to obtain the respondent characteristics, while bivariat test was done to determine the difference of energy consumption rate and nutritions. The results showed that the subjects in high-temperature area consumed higher total protein, total vitamin B2 and total calcium than the subjects in low-temperature area. Subject in low-temperature area consumed more partial calcium compare to subjects in high-temperature area. There was a significant difference in average of total vitamin A intake between less and overweight group ($p=0,049$); normal and overweight group ($p=0,007$) and between overweight and obese group ($p=0,004$).

Keywords: *Nutrient intake, nutrition status, environment temperature*

ABSTRAK

Ketidakseimbangan asupan zat gizi pada jangka waktu yang lama mengakibatkan perubahan berat badan, komposisi tubuh dan kemungkinan timbulnya gangguan kesehatan. Suhu lingkungan mempengaruhi besaran *24 Hours Energy Expenditure* (24-h EE). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pola konsumsi zat gizi orang dewasa di lingkungan bersuhu tinggi dan lingkungan bersuhu rendah. Penelitian dilakukan di area bersuhu tinggi (Jakarta) dan area bersuhu rendah (Tawangmangu). Analisis distribusi frekuensi dilakukan untuk mengetahui karakteristik responden sedangkan uji bivariat dilakukan untuk mengetahui beda jumlah konsumsi energi dan zat gizi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subyek pada area suhu tinggi mengonsumsi protein total, vitamin B2 total dan kalsium total lebih banyak dibandingkan subyek di area suhu rendah. Sebaliknya subyek pada area suhu rendah mengonsumsi lebih banyak kalsium parsial dibandingkan subyek di area suhu tinggi. Terdapat perbedaan rerata yang bermakna pada asupan Vit A total antara kelompok gizi kurang dan lebih ($p=0,049$); kelompok gizi normal dan lebih ($p=0,007$) dan antara kelompok gizi lebih dan obese ($p=0,004$).

Kata kunci: Konsumsi zat gizi, status gizi, suhu lingkungan

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi dipenuhi dari konsumsi makanan untuk keseimbangan pengeluaran energi yang digunakan dalam memelihara ukuran tubuh serta menyediakan energi untuk melakukan aktifitas, fungsi sosial dan menjaga kesehatan (FAO, 2001). Konsumsi makanan dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain faktor lingkungan yang mempengaruhi ketersediaan bahan

makanan, dan masalah perilaku (Westerterp-Plantenga, 1999). Jika konsumsi zat gizi tidak mencukupi kebutuhan energi maka dapat terjadi perubahan penyimpanan energi dalam tubuh (Pellett, 1990).

Menurut Westerterp-Plantenga, dkk (2002) dan Valencia, dkk (1992) suhu lingkungan mempengaruhi besaran *24 Hours Energy Expenditure* (24-h EE) pada subyek penelitian. Hal ini jika tidak diimbangi

dengan penambahan konsumsi energi maka akan mempengaruhi status gizi. World Health Organization (WHO) tahun 2002 menyarankan untuk menambah asupan energi sebesar 100Kkal untuk setiap penurunan suhu lingkungan sebesar 5°C di bawah 20°C namun belum ada cukup bukti bahwa suhu dingin dapat meningkatkan nafsu makan (Westerterp-Plantenga, 1999).

Manusia yang dapat beradaptasi dengan suhu lingkungan sekitar selama beraktifitas fisik memiliki performa yang stabil. Sebaliknya jika respon regulasi suhu tubuh terhadap suhu lingkungan sekitar tidak berfungsi dengan baik maka performa manusia menjadi menurun (Marriott&Carlson, 1996). Laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2010 menunjukkan hasil sebaliknya dimana 44,3% penduduk Jawa Tengah dan 39,9% penduduk DKI Jakarta mengkonsumsi energi kurang dari 70% dari Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2004. Laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2010 juga menunjukkan 44,5% penduduk Jawa Tengah dan 30,7% penduduk DKI Jakarta mengonsumsi protein kurang dari 80% dari AKG 2004.

Penelitian oleh Marriott&Carlson (1996) dan Reynolds,dkk (1998) mengenai pengaruh suhu dan ketinggian terhadap kebutuhan gizi dengan subjek penelitian anggota militer yang bertugas di kutub dan pada atlit yang mendaki gunung Everest menunjukkan hasil yang beragam. Di Indonesia, penelitian faktor demografi yang mempengaruhi konsumsi makanan tidak pernah membahas aspek suhu maupun beda ketinggian suatu area. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik, status gizi dan konsumsi zat gizi orang dewasa di lingkungan suhu tinggi dan suhu rendah.

BAHAN DAN CARA

Penelitian dilaksanakan di Badan Litbangkes Jakarta (area bersuhu tinggi) dan Tawangmangu (area bersuhu rendah) pada tahun 2011. Wilayah DKI Jakarta merupakan dataran rendah dengan ketinggian rata-rata 8 m dari permukaan laut (dpl) dengan rata-rata suhu udara terendah 26°C dan rata-rata suhu udara tertinggi 33°C. Tawangmangu merupakan dataran tinggi dengan ketinggian

rata-rata 1200m dpl dengan rata-rata suhu terendah 17-22°C dan rata-rata suhu tertinggi 23,5-24°C.

Desain penelitian yang digunakan adalah potong lintang (*Cross Sectional*) dengan jenis penelitian observasional. Populasi adalah orang dewasa yaitu seluruh pegawai Badan Litbangkes di kedua area tersebut. Subyek keseluruhan berjumlah 167 orang berumur 19-65 tahun terdiri dari 99 orang dari area suhu tinggi dan 68 orang dari area suhu rendah yang dipilih secara acak (*random sampling*). Penggunaan rentang umur ini mengacu pada pengelompokan umur AKG tahun 2004 dan Blok Gizi Riskesdas tahun 2007 dan 2010. Sampel dihitung berdasarkan rumus/formula Lemeshow (1997).

Data karakteristik subyek (umur dan jenis kelamin), aktifitas fisik dan faktor stress didapatkan melalui wawancara dan penilaian menggunakan kuesioner terstruktur pada tahun 2011. Tinggi badan diukur menggunakan *stature meter* dengan tingkat ketelitian 0,1 cm. Berat badan diukur menggunakan timbangan badan digital (AND) dengan tingkat ketelitian 50 mg yang telah dikalibrasi sebelumnya. Data konsumsi zat gizi dikumpulkan melalui wawancara menggunakan metode *recall* 1x24 jam. Hasil recall makanan ini kemudian diolah menggunakan software *nutrisurvey* untuk mengetahui kandungan zat gizinya dan kemudian dibandingkan dengan AKG 2004.

Karakteristik subyek, status gizi, tingkat aktifitas, faktor konsumsi zat gizi makro dan konsumsi zat gizi mikro disajikan dalam bentuk nilai rerata, frekuensi dan persentase. Data asupan gizi disajikan sebagai asupan total (asupan dalam 24 jam) dan asupan parsial (asupan yang terdiri dari selingan pagi, makan siang dan selingan sore). Analisa data dilakukan menggunakan software statistik dengan uji non-parametrik (Mann-Whitney dan Kruskal-Wallis) untuk mengetahui hubungan antara konsumsi zat gizi dengan suhu lingkungan kerja dan mengetahui hubungan antara konsumsi zat gizi dengan status gizi. Selanjutnya dilakukan uji *post-hoc* untuk menganalisa lebih lanjut hubungan antara konsumsi zat gizi dengan status gizi (Dahlan 2008).

HASIL

Karakteristik Subyek

Karakteristik subyek di kedua area tidak jauh berbeda (Tabel 1). Rata-rata umur subyek pada area suhu tinggi lebih muda dibandingkan rata-rata umur subyek area suhu rendah. Namun rentang umur subyek pada area suhu rendah lebih lebar. Komposisi jenis kelamin pada area suhu tinggi lebih banyak wanita dengan tingkat aktifitas yang berimbang antara ringan dan sedang. Sedangkan subyek pada area suhu rendah

lebih banyak berjenis kelamin laki-laki dengan tingkat aktifitas sedang.

Untuk tinggi badan dan berat badan, subyek pada area suhu tinggi lebih tinggi dan lebih berat dibandingkan subyek pada area suhu rendah. Oleh karena itu rerata Indeks Massa Tubuh (IMT) subyek suhu tinggi lebih tinggi dibanding subyek suhu rendah. Tidak terdapat subyek yang mengalami morbiditas/stres yang mempengaruhi kebutuhan energi.

Tabel 1. Karakteristik Subyek Menurut Suhu Lingkungan Kerja

Karakteristik	Area suhu tinggi	Area suhu rendah
Rata-Rata Umur (tahun)	33,9 ±9,99	39,6 ±11,09)
Jenis Kelamin		
Pria	33 (33,3%)	43 (63,2%)
Wanita	66 (66,7%)	25 (36,8%)
Rata-Rata Berat Badan (kg)	63,1 ±13,8	62,4 ±12,4
Rata-Rata Tinggi Badan (cm)	158,3 ±8,2	158,1 ±6,9
Rata-Rata IMT	25 ±4,3	24,6 ±5,3
Tingkat Aktifitas		
Ringan	49 (49,5%)	22 (32,2%)
Sedang	50 (50,5%)	46 (67,7%)
Berat	0	0
Morbiditas/Faktor Stres		
Ada	0	0
Tidak ada	99 (100%)	68 (100%)

Berat badan pria pada suhu tinggi cenderung lebih berat dibanding pria pada suhu rendah kecuali pada kelompok umur 19-29 tahun. Hal yang sama juga terjadi pada wanita pada suhu tinggi yang cenderung lebih berat berat badannya dibanding wanita pada suhu rendah kecuali pada kelompok umur 30-49 tahun. Kecenderungan yang sama juga terjadi pada variabel tinggi badan dimana pria pada suhu tinggi lebih tinggi dibanding pria pada suhu rendah kecuali pada kelompok umur 19-29 tahun. Wanita pada

suhu tinggi memiliki tinggi badan yang lebih tinggi dibanding wanita pada suhu rendah. Hal tersebut mengakibatkan IMT pria pada suhu tinggi lebih tinggi dibanding pria pada suhu rendah kecuali kelompok umur 19-29 tahun. Indeks Massa Tubuh wanita pada suhu tinggi lebih tinggi dibanding IMT wanita pada suhu rendah kecuali kelompok umur 30-49 tahun. Wanita pada suhu rendah umur 19-29 tahun memiliki rerata IMT yang terbaik dibanding subyek lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai Rerata Berat Badan, Tinggi Badan dan Indeks Massa Tubuh berdasarkan Kelompok Umur dan Jenis Kelamin

Umur (tahun)	Berat Badan (kg)		Tinggi Badan (cm)		Indeks Massa Tubuh	
	Suhu Tinggi	Suhu Rendah	Suhu Tinggi	Suhu Rendah	Suhu Tinggi	Suhu Rendah
Pria						
19-29	71,7	77,0	167,8	168,2	25,4	27,2
30-49	74,9	64,3	167,3	160,6	26,6	24,9
50-64	67,2	64,4	160,7	159,7	26,0	25,2
Wanita						
19-29	56,0	51,8	155,5	154,7	23,1	21,6
30-49	60,3	63,3	154,7	152,7	25,1	27,1
50-64	61,9	61,4	148,1	146,8	28,1	24,1

Subyek area suhu tinggi paling banyak terdapat pada kelompok status gizi normal dan terendah status gizi kurus. Kecenderungan yang sama juga terjadi pada

subyek suhu rendah dimana sebagian besar subyek memiliki status gizi normal dan status gizi kurus (Tabel 3).

Tabel 3. Status Gizi Subyek

Status Gizi	Area suhu_tinggi_(%)	Area suhu_rendah_(%)
Kurus	4,04	7,35
Normal	48,5	45,6
Lebih	16,2	19,12
Obese	31,3	27,9

Keterangan :

kurang (IMT <18,5); normal (IMT >18,5-<25); lebih (IMT 25-<27);

obese (IMT >27)

(Direktorat Gizi Masyarakat 2003)

Konsumsi Zat Gizi

Pada pria, konsumsi energi dan lemak tertinggi di kelompok umur 30-49 tahun. Sedangkan konsumsi protein tertinggi di kelompok umur 19-29 tahun (Tabel 4). Pada wanita area suhu tinggi, konsumsi

energi, protein dan lemak tertinggi di kelompok umur 19-29 tahun. Sedangkan pada wanita area suhu rendah, konsumsi energi dan protein tertinggi di kelompok umur 50-64 tahun dan konsumsi lemak tertinggi di kelompok umur 30-49 tahun.

Tabel 4. Nilai Rerata Konsumsi Energi dan Zat Gizi Makro Total

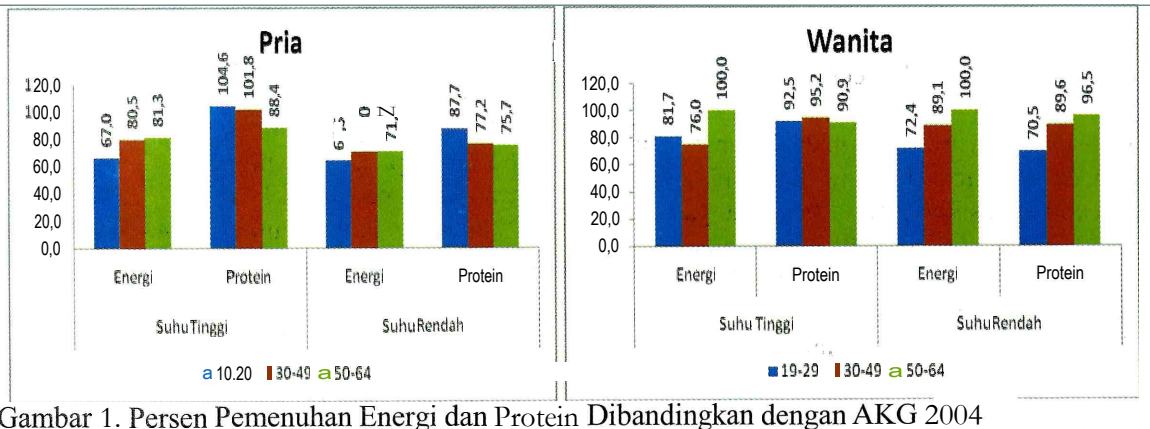
Umur (thn)	Energi (kcal)		Protein (gr)		Lemak (gr)		Karbohidrat (gr)	
	suhu tinggi	suhu rendah	suhu tinggi	suhu rendah	suhu tinggi	suhu rendah	suhu tinggi	suhu rendah
Pria								
19 – 29	1710	1646	62,8	52,6	52,6	49,7	244	250
30 – 49	1892	1670	61,1	46,3	73	53,7	242	255
50 – 64	1829	1602	53,1	45,4	53,5	50,5	283	247
Wanita								
19 – 29	1552	1376	55,5	42,3	57,3	45,3	203	202
30 – 49	1368	1605	47,6	44,8	46,8	68,2	192	210
50 – 64	1235	1614	40,7	48,2	44,7	63,4	168	225

Hasil nilai rata-rata konsumsi energi dan protein dibandingkan dengan AKG 2004 (Gambar 1) konsumsi energi pria pada area

suhu rendah semua kelompok umur masih belum mencukupi/kurang dari 80% AKG (Gambar 1). Sebaliknya pada subyek dari

area suhu tinggi, asupan proteinnya sudah baik (lebih dari 80% AKG) bahkan pria pada suhu tinggi umur 19-29 dan 30-49 tahun

sudah melampaui 100% yang disarankan AKG 2004.



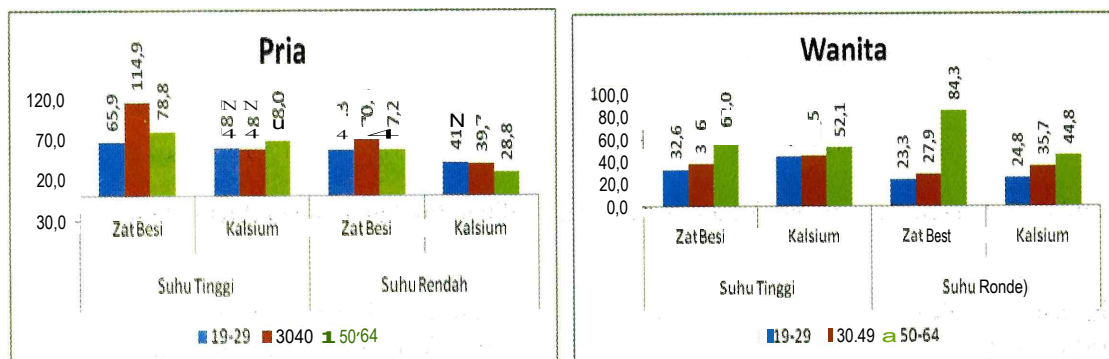
Gambar 1. Persen Pemenuhan Energi dan Protein Dibandingkan dengan AKG 2004

Konsumsi zat besi dan kalsium pada hampir semua subyek pada area suhu tinggi lebih baik dibanding subyek pada area suhu rendah (Tabel 5). Namun demikian konsumsi zat besi kedua area masih belum dapat dikategorikan mencukupi. Hanya pria pada area suhu tinggi umur 30-49 tahun dan

wanita pada area suhu rendah umur 50-64 tahun yang konsumsi zat besinya dapat dikategorikan mencukupi (lebih dari 80% AKG 2004). Konsumsi kalsium pada semua subyek tidak mencukupi kebutuhan yang direkomendasikan AKG 2004 (Gambar 2).

Tabel 5. Nilai Rerata Konsumsi Zat Besi dan Kalsium

Umur (tahun)	Zat Besi (mg)		Kalsium (mg)	
	Suhu Tinggi	Suhu Rendah	Suhu Tinggi	Suhu Rendah
Pria				
19-29	8,6	7,3	469	330
30-49	14,9	9,1	466	318
50-64	10,2	7,4	544	231
Wanita				
19-29	8,5	6,1	355	199
30-49	9,8	7,3	364	286
50-64	7,2	10,1	417	359



Gambar 2. Persen Pemenuhan Zat Besi dan Kalsium Dibandingkan dengan AKG 2004

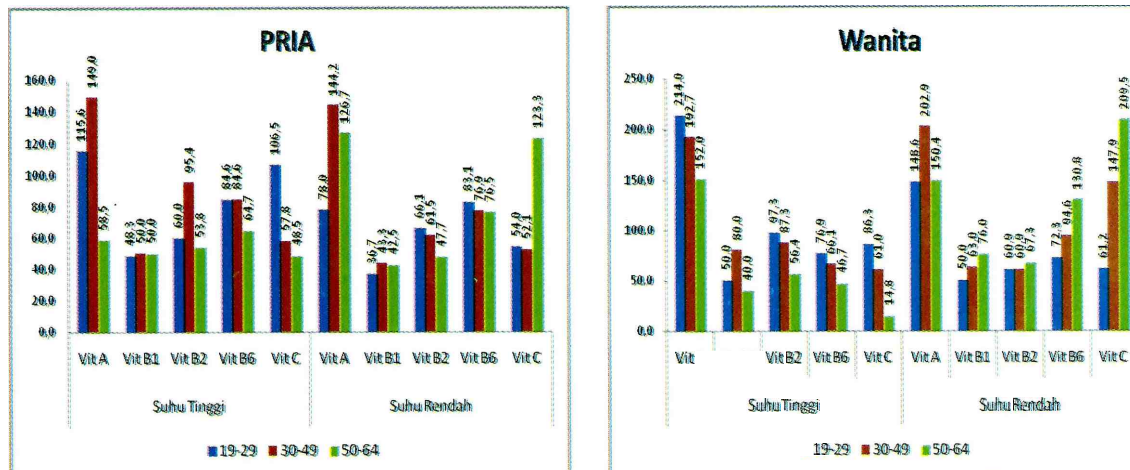
Konsumsi vitamin A pada seluruh subyek sudah melebihi yang dianjurkan oleh AKG 2004 kecuali pria pada area suhu tinggi umur 50-64 tahun dan wanita pada area suhu rendah umur 50-64 tahun (Tabel 6, Gambar 3). Seluruh subyek belum mengkonsumsi cukup vitamin B1 kecuali subyek wanita umur 19-29 tahun pada suhu tinggi. Konsumsi vitamin B2 pada hampir seluruh subyek masih di bawah jumlah yang direkomendasikan AKG 2004. Hanya wanita umur 19-29 tahun dan 30-49 tahun pada suhu tinggi serta subyek pria umur 30-49 tahun pada suhu tinggi mengkonsumsi vitamin B2 dalam kategori cukup. Hal yang sama juga

terjadi pada asupan vitamin B6 dimana hanya pria umur 19-29 tahun dan 30-49 tahun pada suhu tinggi; pria umur 19-29 tahun pada suhu rendah serta subyek wanita umur 30-49 tahun dan 50-64 tahun pada suhu rendah.

Keadaan sebaliknya terjadi pada konsumsi asupan vitamin C. Konsumsi vitamin C terendah ada pada wanita umur 50-64 tahun pada suhu tinggi dan tertinggi pada wanita umur 50-64 tahun suhu rendah. Namun pada pria umur 50-64 tahun pada suhu tinggi, tingkat konsumsi vitamin A, B dan C nya tidak ada yang mencukupi (kurang dari 80% AKG 2004).

Tabel 6. Nilai Rerata Konsumsi Vitamin A, B dan C

Umur (tahun)	Vit A (µg)		Vit B1 (mg)		Vit B2 (rng)		Vit B6 (mg)		Vit C (mg)	
	Suhu Tinggi	Suhu Rendah	Suhu Tinggi	Suhu Rendah	Suhu Tinggi	Suhu Rendah	Suhu Tinggi	Suhu Rendah	Suhu Tinggi	Suhu Rendah
Pria										
19 – 29	694	468	0,6	0,4	0,8	0,9	1,1	1,1	96	49
30 – 49	894	865	0,6	0,5	1,2	0,8	1,1	1,0	52	47
50 – 64	351	760	0,6	0,5	0,7	0,6	1,1	1,3	44	111
Wanita										
19 – 29	1070	743	0,5	0,5	1,1	0,7	1,0	0,9	65	46
30 – 49	963	1015	0,8	0,6	0,9	0,7	0,9	1,2	46	111
50 – 64	334	752	0,4	0,8	1,2	0,7	0,7	1,7	17	157



Gambar 3. Persen Pemenuhan Vitamin A, B dan C dibandingkan dengan AKG 2004

Signifikansi Zat Gizi terhadap Suhu dan Status Gizi

Terdapat perbedaan bermakna antara asupan protein total, karbohidrat total, vit B2 total dan kalsium parsial pada subyek area

suhu tinggi dan subyek area suhu rendah. Subyek area suhu tinggi mengonsumsi lebih banyak protein total, kalsium total, kalsium parsial dan vitamin B2 total dibandingkan subyek area suhu rendah (Tabel 7). Subyek area suhu rendah mengonsumsi lebih

banyak karbohidrat total dibandingkan subyek area suhu tinggi.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada asupan Vitamin A total antara subyek berstatus gizi kurang, normal lebih dan obesitas (Tabel 7). Analisa lanjut

menunjukkan bahwa kelompok yang memiliki asupan vitamin A total berbeda nyata antara kelompok gizi kurang dan lebih ($p=0,049$); antara kelompok gizi normal dan lebih ($p=0,007$) dan antara kelompok gizi lebih dan obese ($p=0,004$).

Tabel 7. Rerata Perbedaan Konsumsi Energi dan Zat Gizi menurut Suhu Lingkungan Kerja

Variabel	Area suhu tinggi	Area suhu rendah	Nilai p Suhu	Nilai p Status Gizi
Energi total (kcal)	1568	1586	0,64	0,076
Energi parsial (kcal)	664	637	0,68	0,079
Protein total (gr)	54	46	0,01*	0,123
Protein parsial (gr)	22	19	0,08	0,068
Lemak total (gr)	55,2	53,1	0,75	0,238
Lemak Parsial (gr)	21,5	21,3	0,57	0,324
Karbohidrat total (gr)	213,7	236,1	0,04*	0,052
Karbohidrat Parsial (gr)	96,3	95,1	0,98	0,086
Fe total (mg)	10	8	0,11	0,990
Fe Parsial (mg)	3	3	0,68	0,239
Ca total (mg)	405	279	0,01*	0,690
Ca Parsial (mg)	178	93	0,01*	0,713
Vit A total (μ g)	871	797	0,76	0,021*
Vit B1 total (mg)	0,6	0,5	0,99	0,099
Vit B2 total (mg)	1	0,7	0,03*	0,126
Vit B6 total (mg)	0,9	1,1	0,48	0,137
Vit C total (mg)	56	68	0,36	0,901
Vit A Parsial (μ g)	280	309	0,66	0,645
Vit B1 Parsial (mg)	0,2	0,2	0,83	0,060
Vit B2 Parsial (mg)	0,3	0,3	0,58	0,057
Vit B6 Parsial (mg)	0,4	0,4	0,66	0,107
Vit C Parsial (mg)	26	27	0,65	0,129

Keterangan : * p value (nilai p) < 0,05

PEMBAHASAN

Hasil menunjukkan rata-rata IMT subyek kedua daerah lebih dari 23kg/m^2 yang berarti rata-rata subyek memiliki status gizi lebih (Barba, 2004). Hasil juga menunjukkan angka obesitas di kedua daerah yang tinggi jika dibandingkan angka obesitas Indonesia (Badan Litbangkes, 2010). Hal ini sejalan dengan hasil Riskesdas 2010 yang menyatakan prevalensi obesitas cenderung lebih tinggi pada kelompok penduduk dewasa yang bekerja sebagai PNS/TNI/Polri/Pegawai. Walaupun demikian kedua daerah juga masih memiliki masalah gizi kurus walaupun dalam persentase yang rendah. Keadaan ini menggambarkan bahwa kedua area menghadapi permasalahan gizi ganda yaitu masalah gizi kurang dan masalah gizi lebih dengan kejadian gizi kurus pada

subyek suhu rendah hampir dua kali lipat kejadian gizi kurus pada subyek suhu tinggi.

Pada wanita suhu tinggi, konsumsi energi, protein, lemak maupun karbohidratnya menurun seiring dengan umur. Penurunan konsumsi zat gizi ini diduga disebabkan oleh terjadinya penurunan pada status kesehatan, kepekaan indra pengecap (karena konsumsi obat) serta kebutuhan energi basal (Chernoff, 2005). Sedangkan asupan energi yang lebih rendah pada subyek area suhu rendah sejalan dengan hasil penelitian Reynolds (1998) yang menyatakan bahwa konsumsi energi akan menurun seiring dengan meningkatnya ketinggian sebuah area. Hal ini karena terdapat kecenderungan penurunan nafsu makan (Marriott, 1996).

Subyek suhu rendah yang notabene area perkotaan cenderung mengonsumsi makanan tidak sehat yang kaya protein dan lemak. Makanan kaya protein ini juga merupakan sumber kalsium dan vitamin B2. Sedangkan subyek suhu tinggi yang notabene merupakan area kota kecamatan memiliki pola konsumsi tinggi karbohidrat (tabel 7). Hal ini serupa dengan pola konsumsi makanan pada lansia di Jakarta dan Semarang (Purba, 1999).

Belum seluruh subyek dapat mengonsumsi cukup mineral makro dan mikro sesuai AKG 2004. Hal ini perlu mendapat perhatian karena mineral makro dan mikro memegang peranan penting pada berbagai aspek kesehatan manusia. Subyek pada suhu rendah perlu meningkatkan konsumsi vitamin (A, E dan C) dan mineral untuk mengakomodir kebutuhan kalori dan mencegah stres karena suhu yang rendah (Reynolds, 1998).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Karakter subyek pada suhu tinggi mempunyai Indeks Massa Tubuh, Tinggi Badan dan Berat Badan yang tidak berbeda dari area suhu rendah walaupun tingkat aktifitasnya berbeda. Namun terdapat perbedaan asupan protein total, karbohidrat total, vit B2 total dan Fe parsial antara orang dewasa di area suhu tinggi dan suhu rendah. Dimana subyek pada suhu tinggi mengonsumsi protein total, vitamin B2 total dan kalsium total lebih banyak dibandingkan subyek pada suhu rendah. Subyek pada suhu rendah mengonsumsi lebih banyak kalsium parsial dibandingkan subyek pada suhu tinggi. Terdapat perbedaan asupan Vitamin A total antara kelompok subyek berstatus gizi kurang – lebih, kelompok gizi normal – lebih dan antara kelompok gizi lebih dan obese.

Saran

Pria pada area suhu rendah pada semua kelompok umur disarankan untuk meningkatkan konsumsi energi. Saran lainnya adalah semua subyek kedua area dianjurkan untuk menambah asupan zat besi dan kalsium dan menerapkan pola makan

sehat dan gaya hidup yang aktif karena tingginya angka obese pada subyek area suhu tinggi (31%) maupun area suhu rendah (28%).

Selanjutnya penelitian serupa perlu dilakukan pada dataran rendah (*sea level*) dibandingkan dengan area yang lebih tinggi (suhu yang lebih rendah) daripada Tawangmangu untuk melihat pengaruh suhu lingkungan terhadap konsumsi zat gizi. Selain itu perlu juga dilakukan pengukuran terhadap status ekonomi subyek.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Dr. Anies Irawati dan Dr. Joko Kartono, yang telah membimbing dalam penyusunan protokol dan penulisan artikel. Penelitian ini didanai oleh Badan Litbangkes melalui program Riset Bina Kesehatan (Risbinkes) TA 2011.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2010) *Laporan Riskesdas 2010*. Jakarta : Badan Litbangkes.
- BM Marriott and SJ Carlson (1996) *Nutritional Needs in Cold and High-Altitude Environments: Applications for Military Personnel in Field Operations*. Washington DC: National Academy Press.
- C Barba *et al* (2004) Appropriate Body-Mass Index for Asian Populations and Its Implications for Policy and Intervention Strategies. *The Lancet*; 363 (9403) : 157-163.
- Direktorat Gizi Masyarakat (2003) Petunjuk teknis pemantauan status gizi orang dewasa dengan indeks massa tubuh (IMT). Dirjen Binkesmas. Depkes RI. Jakarta
- FAO (2001) *Human Energy Requirements : Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation*. Roma : WHO.
- M br Purba *et al* (1999) Food Intake and Eating Patterns of Indonesian Elderly Before the 1998 Economic Crisis. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*; 8 (3): 200-206.
- ME Valencia; G McNeill; JM Brockway and JS Smith (1992) The Effect of Environmental Temperature and Humidity on 24 H Energy Expenditure in Men. *British Journal of Nutrition*; 68 (2) : 319-327.
- MS Dahlan. 2008. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : Salemba Medika.
- MS Westerterp-Plantenga (1999) Effects of extreme environments on food intake in human subjects. *Proceedings of the Nutrition Society*; 58 (4) : 791-798.

- MS Westerterp-Plantenga; WDM Lichtenbelt; H Stobbe and P Schrauwen (2002) Energy Metabolism in Humans at a Lowered Ambient Temperature. *European Journal of Clinical Nutrition*; 56 (4) : 288 – 296.
- PL Pellett (1990) Food Energy Requirements in Humans. *Am J Clin Nutr*; 51(7): 11-22.
- Program nutrisurvey diunduh dari <http://www.nutrisurvey.de/>
- R Chernoff (2005) Micronutrient Requirements in Older Women. *Am J Clin Nutr*; 81(suppl): 1240S-5S.
- RD Reynolds; JA Lickteig; MP Howard and PA Deuster (1998) Intakes of High Fat and High Carbohydrate Foods by Humans Increased with Exposure to Increasing Altitude During an Expedition to Mt. Everest. *Journal of Nutrition*; 128 (1): 50-55.
- S Lemeshow and W Hosmer (1997) *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- WHO (2002) *Food and nutrition needs in emergencies*. Geneva: WHO