



Pemberian Cairan Karbohidrat Elektrolit, Status Hidrasi dan Kelelahan pada Pekerja Wanita

Mardiana *, Apoina Kartini **, Baju Widjasena ***

ABSTRACT

Carbohydrate electrolyte solution improve hydration status and decrease fatigue among women workers

Background: Heat exposure cause dehydration and fatigue if water intake is insufficient. Carbohydrate electrolyte drinks consumption maintains workers hydration status and prevent fatigue. Women workers at ironing department in garment industry are at risk of dehydration and fatigue because of the heat exposure.

Objective: To determine the effect of carbohydrate electrolyte solution on hydration and fatigue status among women workers.

Method: This quasy experiment was conducted in pre post test control group design. Population of this study was women workers aged 18-35 years in ironing department of garment industry. Thirty-three subjects were selected by inclusion criteria. Subjects were given three treatments, without intervention, drink water and carbohydrate electrolyte solution. Body weight and fatigue of the subjects were measured on the third, fourth, and fifth intervention days before and after each treatment. Body weight was measured using digital scales. Fatigue was measured by reaction timer to flash light. Data were analyzed using paired t test, Wilcoxon test, and Ancova.

Result: Body weight decreased 0.1 ± 0.2 kg after work without intervention and drinking water, while increased body weight of 0.1 ± 0.1 kg after given carbohydrate electrolyte. Reaction timed to flash light decreased 12.2 ± 49.0 milliseconds after given carbohydrate electrolyte solution increased 14.9 ± 62.3 and 26.4 ± 33.8 milliseconds after drinking water and without intervention respectively. Drinking carbohydrate electrolyte solution improved hydration status and decreased fatigue status before and after controlled for energy and fluid intake, vitamin B1 and B6 intake.

Conclusion: Carbohydrate-electrolyte solution improved the hydration status and decreased fatigue among women workers.

Keywords: Carbohydrate-electrolyte solution, hydration status, fatigue, women workers

ABSTRAK

Latar belakang: Paparan panas selama bekerja dapat menyebabkan dehidrasi dan kelelahan jika asupan cairan tidak cukup. Penambahan cairan karbohidrat elektrolit selama bekerja diduga dapat mencegah dehidrasi dan kelelahan. Pekerja wanita di bagian ironing perusahaan garmen terpapar panas sehingga berisiko dehidrasi dan kelelahan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian cairan karbohidrat elektrolit terhadap status hidrasi dan kelelahan pada pekerja wanita.

Metode: Desain penelitian nonrandomized pre-post test control group design. Populasi adalah pekerja wanita perusahaan garmen berusia 18-35 tahun di bagian ironing. Subyek berjumlah 33 orang yang dipilih berdasarkan kriteria inklusi. Subyek mendapat tiga perlakuan, yaitu tanpa intervensi, pemberian air minum dan karbohidrat elektrolit. Subyek diukur berat badan dan kelelahan sebelum dan setelah bekerja selama tiga hari berturut-turut untuk setiap perlakuan. Pengukuran berat badan menggunakan timbangan injak digital. Kelelahan diukur melalui kecepatan dalam merespon cahaya dengan menggunakan alat reaction timer. Data dianalisis menggunakan paired t test, Wilcoxon, repeated measure, dan uji Ancova.

Hasil: Pada kondisi tanpa intervensi dan pemberian air minum terjadi penurunan berat badan ($0,1 \pm 0,1$ kg) setelah bekerja, sedangkan pada pemberian karbohidrat elektrolit terjadi peningkatan berat badan sebesar $0,1 \pm 0,2$ kg. Waktu reaksi rangsang cahaya menurun sebesar $12,2 \pm 49,0$ millidetik setelah pemberian karbohidrat elektrolit dan meningkat sebesar $26,4 \pm 33,8$ millidetik

* Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan UNNES, Kampus Sekaran Gedung F1 Lt. 2 Gunung Pati Semarang

** Bagian Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Undip/Magister Ilmu Gizi Program Pascasarjana Undip, Jl. Hayam Wuruk 5 Lantai 3 Semarang

*** Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Soedharto Tembalang, Semarang

pada kondisi tanpa intervensi serta $14,9 \pm 62,3$ millidetik pada pemberian air minum. Pemberian cairan karbohidrat elektrolit memperbaiki status hidrasi sebelum dan setelah dikontrol dengan asupan energi dan cairan serta menurunkan

PENDAHULUAN

Tenaga kerja wanita mempunyai karakteristik yang berbeda dengan pria, wanita mempunyai kecenderungan lebih rentan terhadap bahaya yang ditimbulkan oleh proses produksi. Salah satunya adalah terpapar panas. Wanita mempunyai toleransi panas yang rendah dibandingkan dengan laki-laki. Tenaga kerja wanita yang bekerja dengan kondisi suhu yang tinggi (panas) dapat menyebabkan hilangnya cairan tubuh yang terdiri dari elektrolit dan mineral.¹

Penyediaan air minum dalam jumlah yang cukup perlu diperhatikan karena kekurangan cairan dapat menyebabkan dehidrasi. Dehidrasi menyebabkan deplesi *adenosin tri phosphate* (ATP) dan *phosphocreatin* yang menyebabkan kelelahan otot sehingga dapat menurunkan produktivitas kerja.² Dehidrasi yang berkepanjangan dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal. Ginjal merupakan organ yang berperan besar dalam proses regulasi cairan tubuh. Selain itu, dehidrasi juga dapat mempengaruhi berat badan seseorang akibat keringat dan urin yang keluar selama beraktivitas.³

Cairan tubuh normal yang berisi elektrolit dan mineral tidak dapat digantikan hanya dengan pemberian air minum saja selama bekerja. Pemberian cairan karbohidrat elektrolit dapat menambahkan asupan energi dan mengikat Na^+ tetap berada di dalam sel. Defisiensi elektrolit dalam waktu lama dapat mengganggu beberapa fungsi normal tubuh yang berakibat terjadinya kelelahan.⁴ Seseorang dengan aktivitas fisik berat dan berada pada lingkungan kerja yang panas dapat menyebabkan gangguan keseimbangan cairan. Aktivitas fisik pada lingkungan panas dan lembab mengeluarkan keringat lebih banyak dibandingkan dengan aktivitas fisik pada lingkungan yang dingin dan kering.⁵

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan rancangan *non-randomized pre-post test control group design*. Pemilihan subyek pada penelitian ini dilakukan secara nonrandom yaitu berdasarkan kesediaan subyek dan kriteria inklusi. Dalam penelitian ini subyek diberi tiga jenis cairan yaitu tanpa intervensi, cairan karbohidrat elektrolit sebanyak 1500 mL, dan air minum sebanyak 1500 mL. Pemberian cairan dilakukan selama satu minggu. Pengukuran berat badan dan kelelahan sebelum dan sesudah bekerja

kelelahan sebelum dan setelah dikontrol dengan asupan energi, cairan, vitamin B1, dan vitamin B6.

Simpulan: Pemberian cairan karbohidrat elektrolit dapat memperbaiki status hidrasi dan menurunkan kelelahan.

dilakukan pada hari ketiga, keempat, dan kelima intervensi. Selain itu, dilakukan penimbangan sisa makanan, pengukuran sisa cairan, pengukuran kadar Hb, dan stres kerja.

Penelitian ini dilaksanakan di Industri Garmen X di daerah Kabupaten Semarang pada bulan November 2010-Maret 2011. Industri garmen merupakan industri yang berisiko terpapar panas. Bagian yang paling berisiko terpapar panas adalah bagian *ironing* (menyetrika). Ventilasi ruangan di bagian ini dibiarkan tertutup sehingga sirkulasi udara tidak dapat berjalan dengan baik. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja di bagian *ironing*. Jumlah subyek berdasarkan perhitungan besar sampel adalah 31 orang dengan 10% *drop out* menjadi 33 orang. Namun dalam penelitian ini tidak ada yang *drop out*. Subyek penelitian dipilih secara restriksi dengan kriteria inklusi: 1) Pekerja bersedia menjadi responden, 2) Pekerja wanita usia 15-40 tahun, 3) Pekerja bekerja di bagian operator *ironing*, 4) Pekerja mempunyai indeks massa tubuh normal/kurus, 5) Pekerja tidak sedang mengalami dismenorea, 6) Pekerja tidak memiliki riwayat penyakit hipertensi. Pada penapisan awal didapatkan subyek berjumlah 33 orang.

Pengaruh pemberian cairan karbohidrat elektrolit terhadap status hidrasi dilihat melalui perubahan berat badan dan kelelahan. Perubahan berat badan dilihat melalui pengukuran berat badan sesudah dikurangi berat badan sebelum bekerja. Kelelahan diukur dengan menggunakan kecepatan reaksi subyek dalam merespon cahaya. Selisih kelelahan dihitung berdasarkan kecepatan reaksi terhadap rangsang cahaya sebelum dikurangi kecepatan reaksi terhadap rangsang cahaya sesudah bekerja. Berat badan diukur menggunakan timbangan injak dengan ketelitian 0,1 kg dan kelelahan diukur dengan menggunakan *reaction timer*. Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah asupan gizi (energi, cairan, vitamin B1, B6), kadar Hb dan stres kerja.

Analisis univariat dilakukan dengan mendeskripsikan data usia, masa kerja, status anemia, tingkat stres kerja. Analisis bivariat menggunakan *paired t test* untuk data yang berdistribusi normal. Uji *Wilcoxon* untuk data yang tidak berdistribusi normal. Uji *repeated measure test* digunakan untuk melihat perbedaan perlakuan diantara ketiga kondisi dan perlakuan antar kondisi. Ancova digunakan untuk menganalisis pengaruh pemberian cairan karbohidrat elektrolit terhadap status

hidrasi setelah dikontrol dengan asupan energi dan cairan dan kelelahan setelah dikontrol dengan asupan energi, cairan, vitamin B1 dan vitamin B6.

HASIL

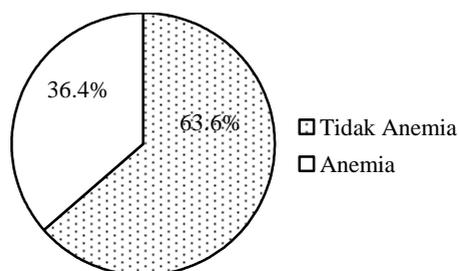
Karakteristik subyek

Tabel 1. Dekripsi subyek berdasarkan usia, masa kerja, dan IMT

Variabel	Min	Maks	Rerata
Usia (tahun)	18	35	24,2 ± 4,7
Masa kerja (bulan)	1	120	44,1 ± 45,3
IMT (kg/m ²)	16,7	22,7	19,9 ± 1,6

Tabel 1 menunjukkan rerata masa kerja subyek adalah 44,1±45,3 bulan. Selain itu, rerata berat badan subyek 46,9±4,9 kg, tinggi badan subyek 153±5,9 cm, IMT subyek (19,9±1,6 kg/m²) tergolong kategori normal. Orang kurus atau normal lebih tahan terhadap panas saat melakukan pekerjaan dibandingkan dengan orang yang gemuk. Dalam penelitian ini tidak terdapat subyek yang gemuk.

STATUS ANEMIA SUBYEK

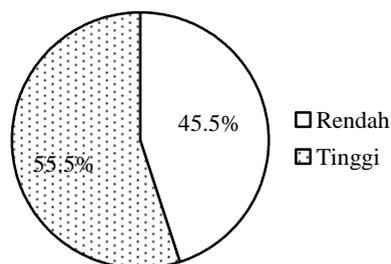


Gambar 1. Status anemia subyek

Gambar 1 menunjukkan subyek yang menderita anemia sebesar 36,4% (12 orang), dan yang tidak menderita anemia sebesar 63,6% (21 orang).

STRES KERJA SUBYEK

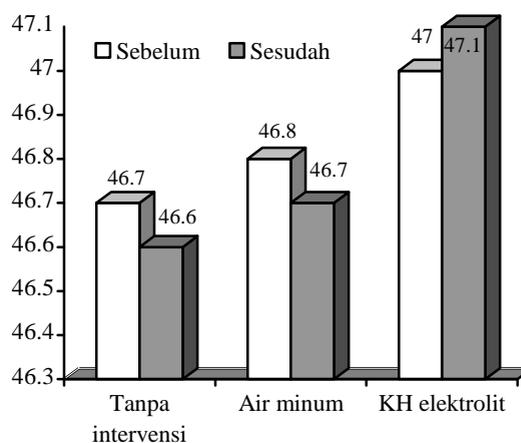
Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa subyek dengan tingkat stres tinggi sebesar 55,5% (18 orang), sedangkan yang rendah sebesar 45,5% (15 orang). Berdasarkan uji *repeated measure* diperoleh hasil bahwa pemberian cairan karbohidrat elektrolit dapat menurunkan kecepatan reaksi terhadap rangsang cahaya baik pada kondisi dengan tingkatan stres rendah ($p=0,041$, *mean difference*=-53,7 dan 43,8) maupun pada kondisi dengan tingkatan stres kerja tinggi ($p=0,05$, *mean difference*=-25,9 dan -13,2). Hal ini berarti pemberian cairan karbohidrat elektrolit dapat menurunkan kecepatan reaksi rangsang cahaya walaupun pekerja dalam kondisi stres.



Gambar 2. Tingkatan stres kerja subyek

STATUS HIDRASI

Penilaian status hidrasi pada penelitian ini dilihat dari perubahan berat badan. Perubahan berat badan subyek menunjukkan peningkatan 0,1 kg pada pemberian cairan karbohidrat elektrolit. Sedangkan pada kondisi tanpa intervensi dan kondisi yang diberi air minum mengalami penurunan berat badan sebesar 0,1 kg dan 0,1 kg. Perubahan berat badan pada pemberian tiga jenis cairan dapat dilihat pada Gambar 3.



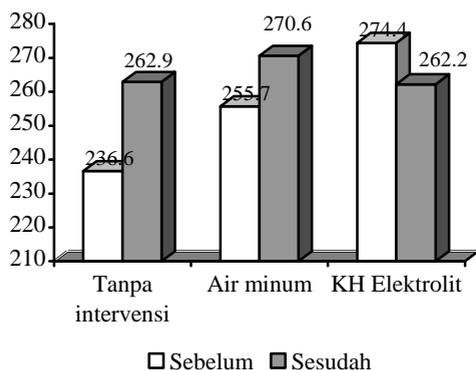
Gambar 3. Rerata BB (kg) subyek sebelum dan sesudah bekerja pada pemberian tiga jenis cairan

Uji *repeated measure* menunjukkan bahwa pemberian cairan karbohidrat elektrolit dapat meningkatkan status hidrasi dibandingkan dengan tanpa intervensi dan pemberian air minum ($p=0,0001$).

KELELAHAN KERJA

Kelelahan kerja dapat dilihat melalui kecepatan reaksi seseorang terhadap rangsang cahaya. Semakin kecil nilai rangsang cahaya, maka tingkat kelelahan semakin rendah. Selisih reaksi terhadap rangsang cahaya pada kondisi tanpa intervensi sebesar 26,4±33,8 milli/detik. Selisih kecepatan reaksi terhadap rangsang cahaya pada pemberian air minum sebesar 14,9±62,3 milli/detik. Selisih kecepatan reaksi terhadap rangsang cahaya pada karbohidrat elektrolit sebesar -12,2±49,0 milli/detik. Pada pemberian karbohidrat elektrolit terjadi penurunan

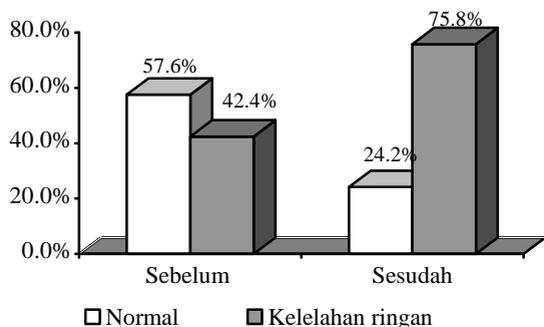
waktu reaksi dalam merangsang cahaya, sedangkan pada kondisi tanpa intervensi dan pemberian air minum terjadi peningkatan waktu reaksi dalam merangsang cahaya. Hal ini berarti pemberian karbohidrat elektrolit dapat menurunkan tingkat kelelahan. Selisih waktu reaksi terhadap rangsang cahaya dapat dilihat pada Gambar 4.



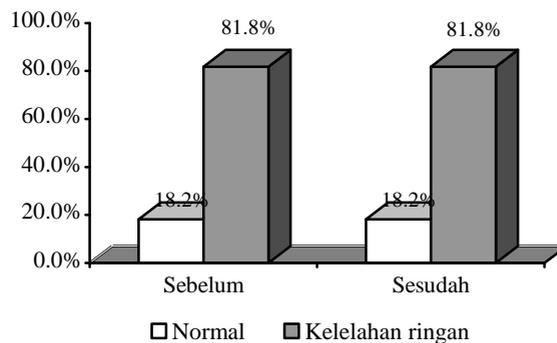
Gambar 4. Rerata kecepatan reaksi rangsang cahaya subyek sebelum dan sesudah bekerja pada pemberian tiga jenis cairan

Pada kondisi tanpa intervensi sesudah bekerja terjadi peningkatan jumlah subyek yang mengalami kelelahan ringan yaitu sebesar 33,4% (Gambar 5). Pada subyek yang diberi air minum baik sebelum maupun sesudah bekerja, jumlah subyek yang mengalami tingkat kelelahan tetap (Gambar 6). Sedangkan pada subyek yang diberi cairan karbohidrat elektrolit, subyek yang mengalami kelelahan normal meningkat sebesar 11,2%, sedangkan subyek yang mengalami kelelahan ringan turun sebesar 21,2% (Gambar 7). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5, 6, dan 7 yang menunjukkan perubahan kategori kelelahan sebelum dan sesudah pada pemberian tiga jenis cairan.

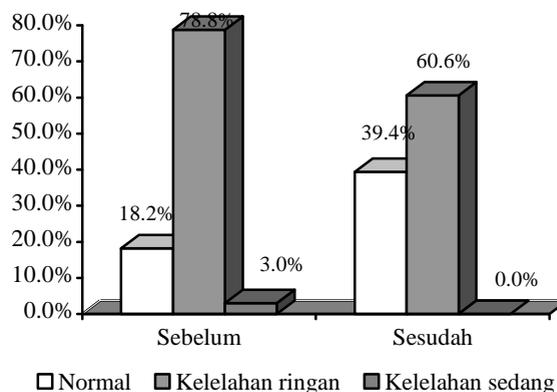
Uji *repeated measure* menunjukkan bahwa pemberian cairan elektrolit dapat menurunkan kelelahan pekerja ($p=0,0001$). Hal ini dapat dilihat dari *mean difference* yang menunjukkan hasil positif berarti terjadi peningkatan waktu reaksi terhadap rangsang cahaya (*mean difference*=+11,48;+38,56;+27,2).



Gambar 5. Kategori kelelahan subyek pada tanpa intervensi



Gambar 6. Kategori kelelahan subyek pada pemberian air minum



Gambar 7. Kategori kelelahan subyek pada pemberian karbohidrat elektrolit

Tabel 2. Pengaruh pemberian cairan karbohidrat elektrolit terhadap status hidrasi dan kelelahan

Variabel	p^a	<i>Adj-R Square</i>	p^b
Status hidrasi	0,0001	0,30	0,0001
Kelelahan	0,0001	0,053	0,0001

^a *Repeated measure test*

^b *Ancova* setelah dikontrol asupan energi dan cairan (status hidrasi) setelah dikontrol asupan energi, cairan, vitamin B1 dan vitamin B6 (kelelahan)

Berdasarkan uji multivariat diperoleh pemberian cairan karbohidrat elektrolit dapat memperbaiki status hidrasi dengan memperhatikan asupan energi dari total asupan makanan dan cairan selain karbohidrat elektrolit. Asupan energi dan cairan berpengaruh 30% terhadap status hidrasi sedangkan sisanya dipengaruhi faktor lain. Pemberian karbohidrat elektrolit dapat menurunkan kelelahan dengan memperhatikan asupan energi, cairan, vitamin B1 dan B6. Asupan energi dan cairan berpengaruh 5,3% terhadap kelelahan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

PEMBAHASAN

Kelelahan dapat dipengaruhi beberapa faktor di antaranya usia, anemia, stress kerja, status hidrasi, asupan

makan. Pada penelitian ini, usia subyek masih termasuk usia produktif (Tabel 1) sehingga kemampuan dan kapasitas kerja dapat beradaptasi dengan lingkungan kerja. Semakin tua usia semakin besar tingkat kelelahan karena berkurangnya fungsi faal tubuh. Dalam lingkungan kerja, aklimatisasi dapat diperoleh setelah seseorang bekerja minimal 2 minggu.⁶

Anemia merupakan suatu keadaan kadar hemoglobin (Hb) di dalam darah kurang dari normal. Hemoglobin berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh dan menjaga konsentrasi oksigen di dalam cairan ekstrasel agar selalu konstan. Kadar Hb yang normal pada wanita dewasa sebesar 12 g/dl. Bila kadar Hb wanita dewasa kurang dari 12 g/dl, maka disebut anemia.⁷ Seseorang yang menderita anemia dapat mengalami lesu, letih, sakit kepala dan lemah. Gejala tersebut dapat menyebabkan kelelahan dan menurunkan produktivitas kerja.⁸ Berdasarkan penelitian Husaini dan Untoro menyatakan bahwa 30-40% tenaga kerja wanita banyak yang menderita anemia. Pada tenaga kerja yang menderita anemia menunjukkan 20% produktivitas menurun.^{9,10} Penelitian yang dilakukan oleh Oppusunggu dan Riwahati juga menyatakan bahwa peningkatan kadar Hb diikuti peningkatan produktivitas pada pekerja wanita.^{11,12} Penelitian ini menunjukkan kecenderungan bahwa pada subyek penderita anemia, pemberian cairan karbohidrat elektrolit dapat menurunkan kecepatan reaksi terhadap rangsang cahaya ($p=0,0001$), *mean difference* = -60,0 dan -61,4), sedangkan pada subyek nonanemia tidak terjadi penurunan kecepatan reaksi terhadap rangsang cahaya pada pemberian ketiga jenis cairan ($p=0,81$).

Salah satu penyebab stres kerja adalah faktor intrinsik pekerjaan seperti tekanan panas, kebisingan, pencahayaan, faktor kimia, dan lain-lain. Beban panas yang meningkat terus dapat menyebabkan pekerja tidak nyaman sehingga tidak dapat memusatkan perhatian pada pekerjaan dan apabila berlangsung secara terus menerus pekerja akan mengalami stres.¹³ Stres yang berkepanjangan akan mengakibatkan kelelahan dan tingkat absensi yang tinggi. Pada penelitian ini, faktor stres dilihat secara subyektif dengan pengisian kuesioner. Penelitian ini menunjukkan kecenderungan bahwa pemberian karbohidrat elektrolit dapat menurunkan kecepatan reaksi rangsang cahaya walaupun pekerja dalam kondisi stress.

Cairan tubuh selain mengandung air juga mengandung elektrolit yang keduanya sangat dibutuhkan tubuh. Elektrolit utama dalam tubuh yang dibutuhkan adalah natrium (Na^+), kalium (K^+) dan klorida (Cl^-). Natrium merupakan kation terbanyak di dalam cairan ekstra sel dan bertanggung jawab untuk mempertahankan osmolalitas cairan ekstra sel.⁷

Natrium hilang terutama melalui keringat yang berlebihan. Keringat biasa terjadi pada lingkungan kerja panas dan lembab atau aktivitas fisik tinggi. Produksi keringat tergantung dari aktivitas fisik, pakaian, status hidrasi, adaptasi individu terhadap panas dan kondisi lingkungan.⁵

Penelitian yang dilakukan oleh Sawka, seseorang dengan aktivitas tinggi dan pengeluaran keringat sebanyak 3 liter/jam dapat menyebabkan penurunan berat badan 1-8%. Selain itu, kandungan elektrolit yang hilang bersama keringat juga banyak. Mulai tahun 1973 dikembangkan minuman isotonik yang dapat menggantikan cairan dan juga elektrolit.⁵ Pada penelitian ini, subyek mengalami rerata penurunan berat badan sebesar $-0,1 \pm 0,2$ kg selama bekerja lima hari. Tetapi setelah diberi minuman isotonis berupa cairan karbohidrat elektrolit rerata berat badan subyek meningkat $0,1 \pm 0,2$ kg selama bekerja lima hari.

Minuman isotonik mengandung banyak zat seperti glukosa dan ion-ion yang dibutuhkan tubuh seperti natrium, kalium, magnesium, kalsium dan hidrogen. Namun yang paling penting untuk mengganti cairan tubuh adalah glukosa dan ion natrium. Terikatnya Na^+ akan meningkatkan afinitas terhadap glukosa. Glukosa yang masuk ke dalam sel di seluruh tubuh digunakan untuk respirasi sel. Respirasi sel merupakan proses metabolisme yang menghasilkan ATP untuk mempertahankan fungsi tubuh.¹⁴

Air minum cukup digunakan sebagai pergantian cairan pada saat aktivitas fisik di lingkungan panas yang tidak terlalu lama sedangkan jika lebih dari 90 menit di lingkungan panas, maka cairan yang diberikan harus mengandung elektrolit dan glukosa.¹⁵ Kelelahan dipengaruhi oleh asupan gizi. Selama delapan kerja/hari diperlukan 2/5 (40%) dari total energi. Rerata kebutuhan energi sehari pekerja 2016 kkal. Rerata kebutuhan energi selama 8 jam kerja adalah 573 kkal. Hal ini menunjukkan makan siang belum memenuhi kebutuhan yang dianjurkan karena belum memenuhi 40% dari rerata total energi selama 8 jam kerja yaitu 806 kkal. Kekurangan energi, protein dapat menyebabkan tubuh menjadi lesu, lemah sehingga tidak dapat melakukan pekerjaan dengan optimal. Penelitian yang dilakukan oleh Handayani, dkk menunjukkan ada hubungan yang bermakna antara status gizi dan waktu reaksi terhadap rangsang cahaya.¹⁶

SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian cairan karbohidrat elektrolit dapat meningkatkan status hidrasi dan menurunkan kelelahan pekerja wanita setelah dikontrol dengan asupan total makanan dan cairan selain karbohidrat elektrolit, vitamin B1 dan B6.

Oleh karena itu perlu adanya masukan kepada berbagai industri dimana para buruh bekerja dalam lingkungan panas untuk memberi cairan karbohidrat dan elektrolit agar mereka tidak mengalami dehidrasi dan kelelahan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Vanoeteren J. Heat influencing factors. Dalam: Proceedings the first international workshop on health and working conditions in South East Asia heat stress and physical workload, Thailand. 1999.
2. Schutte PC, Zenz C. Physical work and heat stress. In: Zenz C Dickerson OB, Horvath EP. Occupational medicine, 3rd edition. St. Louis: Mosby. 1994.
3. Meilinda L Ray, et al. Effect of sodium in rehydration beverage when consumed as a fluid or meal. In: Journal of Physiology 85: 1329-1336. Download Agustus 2010. URL:www.Jap.Physiology.org. 1998.
4. Patterson, MJ Stocks, JM Taylor, NAS. Sustained and generalized extracellular fluid expansion following heat acclimatization. In: Journal of Physiology. Download Agustus 2010. URL:www.Jap.Physiology.org. 2004.
5. Sawka Michael N, Scott J Mountain. Fluid and electrolyte supplementation for exercise heat stress. Am J Clin Nutr. 2000;72:564-72.
6. Suma'mur PK. Higiene perusahaan dan kesehatan kerja, Jakarta: PT. Toko Gunung Agung. 1996.
7. Ganong WF. Buku ajar fisiologi kedokteran. Jakarta: EGC. 2005.
8. Anies. Penyakit akibat kerja, Jakarta: PT. Gramedia, hal 23-35. 2005.
9. Husaini MA. Evaluation of nutritional anemia intervention among anemia female workers and tea plantation. In: Hallberg L, Scimshaw NS (eds) Iron Deficiency and Work Performance. The Nutrition Foundation. 1983.
10. Untoro RJ. Gross, Soeditama. The administration between BMI and hemoglobin and work productivity among Indonesian female workers. Eur J Clin Nutr 1998;52:132-5.
11. Oppusunggu R. Pengaruh pemberian tablet tambah darah terhadap produktivitas kerja wanita pensortir daun tembakau di PT. X Kabupaten Deli Serdang. Tesis. Magister Kesehatan dan Keselamatan Kerja Universitas Sumatera Utara. 2003.
12. Riwahati S. Relationship status and nutritional anemia productivity in work (study of women workers in the home industry section pengobrasan glovept. Tri Jaya Pelita Rizki in District Driyorejo Gresik). Tesis. Surabaya. Universitas Airlangga. Diakses April 2011. <http://adln.fkm.unair.ac.id>. 2010.
13. Anoraga Pandji. Psikologi kerja. Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2005.
14. Nastiti. Natrium dan glukosa. www.gizi.net. [diakses Agustus 2011]. 2007.
15. William. Nutrition for health, fitness, and sport. Eight Edition. Americas, New York. 2007.
16. Handayani S, dkk. Faktor-faktor yang berhubungan dengan waktu reaksi rangsang cahaya pada tenaga kerja yang terpapar panas di PT. Baja Kurnia Ceper Klaten. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 2005;4(1):27-32.