

PENGARUH PEMBERIAN AIR KELAPA MUDA TERHADAP KELELAHAN NELAYAN YANG MELAUT SIANG HARI

Siti Nur Wachidah¹, Ratna Muliawati^{2*}, Kawi³, Baju Widjasena⁴

^{1,2,3}Program Studi Kesehatan Masyarakat, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kendal
Email : ¹wachi601@yahoo.com, ²r.moelia@gmail.com, ³kawikawi@gmail.com

⁴Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro
Email : ⁴bwidjasena@gmail.com

Abstrak

Nelayan yang melaut siang hari berisiko mengalami kelelahan akibat dehidrasi sehingga membutuhkan cairan pengganti ion yang hilang. Salah satu alternatif cairan pengganti ion elektrolit adalah air kelapa muda yang banyak tersedia di daerah pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian air kelapa muda terhadap kelelahan kerja pada nelayan yang melaut siang hari. Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest design*. Sampel penelitian berjumlah 8 orang nelayan yang melaut siang hari yang diambil dengan menggunakan teknik *accidental sampling*. Pengukuran kelelahan dilakukan dua kali dengan menggunakan aplikasi *simple reaction timer* pada aplikasi android. Data dianalisis secara statistik menggunakan *paired t test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa muda dapat menurunkan kelelahan pada nelayan sebesar 163,75 mili/detik. Secara statistik ada perbedaan yang signifikan antara sebelum dan kelompok sesudah diberikan air kelapa muda ($p=0,0001$). Nelayan disarankan untuk mengonsumsi air kelapa muda sebagai pengganti ion elektrolit yang hilang akibat dehidrasi serta menggunakan pelindung kepala seperti topi untuk mencegah panas.

Kata kunci: Air kelapa muda, dehidrasi, kelelahan, nelayan.

ABSTRACT

Fishermen who sail during the day are at risk of experiencing fatigue due to dehydration so requires ion fluid is lost. One alternative liquid electrolyte ion is young coconut water is widely available in the coastal region. This research aims to know the influence of granting young coconut water against the fatigue of work on fishermen who sail during the day. This research is research pre-design experiments with one group pretest-posttest design. Sample research amounted to 8 fishermen who sail during the day are taken using the technique of accidental sampling. Measurement of fatigue performed twice using the application simple reaction timer on android applications. The data were analyzed statistically using the paired t-test. The results show that the young coconut water can reduce fatigue on fishermen are 163

.75 mili/seconds, and there is a statistically significant difference between the before and after groups were given young coconut water ($p = 0.0001$). Fishermen are advised to consume young coconut water as a replacement for the ion electrolytes that are lost due to dehydration as well as using protective head like a hat to prevent heat.

Keywords: Young coconut water, dehydration, fatigue, fisherman.

PENDAHULUAN

Semua jenis pekerjaan baik formal maupun informal dapat menimbulkan kelelahan kerja. Kelelahan kerja (*fatigue*) merupakan suatu kondisi yang ditandai adanya perasaan lelah yang berakibat pada penurunan kapasitas kerja sehingga berpengaruh pada penurunan produktivitas kerja (Oesman dan Simanjuntak, 2011). Penelitian yang dilakukan *International Labour Organization* (ILO, 2013), menjelaskan bahwa sebanyak 32,8% sampel mengalami kelelahan dan berpengaruh pada produktivitas kerja.

Kelelahan kerja juga dapat menurunkan konsentrasi sehingga berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja. Data ILO (2013) menunjukkan bahwa setiap tahun terdapat dua juta pekerja meninggal dunia karena kecelakaan kerja akibat faktor kelelahan.

Nelayan merupakan salah satu pekerja sektor informal yang berisiko mengalami kelelahan kerja. Kelelahan kerja yang dialami oleh nelayan antara lain disebabkan karena paparan panas saat melaut pada siang hari. Pengukuran suhu bola kering daerah pesisir mencapai 32-40⁰ celcius. Suhu panas ini dapat meningkatkan pengeluaran keringat dari tubuh sehingga berisiko mengalami kelelahan (Buwana dkk., 2016).

Pengeluaran keringat berlebih dapat menyebabkan kandungan garam natrium klorida dalam tubuh ikut keluar bersama dengan keringat sehingga menghambat

transportasi glukosa yang ada di dalam tubuh. Transportasi glukosa yang terhambat memicu terjadinya kontraksi otot. Pada saat terjadi kontraksi otot, glikogen diubah menjadi asam laktat yang dapat menghambat proses kerja otot sehingga menyebabkan kelelahan (Rohman dkk., 2015). Oleh karena itu, selama bekerja atau setelahnya dianjurkan minum air untuk menggantikan cairan tubuh yang hilang, terutama kandungan ion dalam tubuh. Minuman pengganti cairan tubuh sebaiknya mengandung elektrolit untuk memaksimalkan penggantian cairan tubuh (Dwita dkk., 2015).

Air kelapa dapat menjadi salah satu alternatif minuman pengganti cairan bagi nelayan karena mudah ditemui di daerah pesisir dan mengandung elektrolit alami. Air kelapa kaya mengandung potasium, sodium, klorida dan karbohidrat, serta dijadikan alternatif minuman rehidrasi di beberapa negara tropis (Kalman dkk., 2012). Air kelapa mengandung kalsium (6,6 mM/L), kalium (77,3 mM/L), natrium (2,2 mM/L) dan juga mengandung gula yang dapat digunakan untuk mengatasi dehidrasi (Petroianu dkk., 2004). Komposisi mineral tertinggi air kelapa muda adalah pada umur buah 8 bulan (Barlina, 2004).

Penelitian dilakukan pada nelayan di Desa Gempol Sewu Kabupaten Kendal. Berdasarkan survey pendahuluan diketahui bahwa nelayan Desa Gempol Sewu melaut pada siang hari mulai dari jam 7 pagi hingga jam 2 siang. Setiap

harinya, nelayan rata-rata membawa bekal sekitar 1,5 liter air mineral. Bekal air mineral ini dirasa kurang cukup untuk menggantikan cairan dan elektrolit yang hilang dari tubuh akibat dari paparan sinar matahari di siang hari saat melaut sehingga diperlukan alternatif cairan lain yaitu air kelapa muda. Air kelapa muda relatif mudah ditemukan di Desa Gempol Sewu karena banyak dijual di pasar, dan lokasi pasar relatif dekat dengan tempat pelelangan ikan dan pemukiman nelayan. Selain itu, harga air kelapa muda pun relatif terjangkau.

Hasil kajian dan wawancara pada 15 nelayan di Desa Gempol Sewu diketahui bahwa 86% nelayan mengeluhkan lelah saat bekerja, 33% diantaranya mengeluhkan sakit di kepala, kaku di bahu, nyeri di punggung, dan 53% merasa pening, lelah di seluruh badan.

Penelitian yang dilakukan oleh Dwita (2015) menunjukkan bahwa air kelapa efektif sebagai cairan rehidrasi untuk memulihkan kondisi atlet ke keadaan normal (Dwita dkk., 2015). Belum banyak penelitian yang dilakukan terkait dengan penggunaan air kelapa muda sebagai minuman alternatif untuk mengatasi kelelahan pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian air kelapa muda sebagai cairan rehidrasi terhadap kelelahan kerja pada nelayan yang melaut siang hari.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan desain *one group pretest-posttest design* dimana masing-masing subyek berfungsi sebagai kontrol bagi dirinya sendiri dan pengukuran dilakukan sebelum dan setelah perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu pemberian air kelapa muda.

Populasi dalam penelitian ini adalah nelayan yang terdaftar dalam Kelompok Usaha Bersama (KUB) Desa Gempol Sewu sejumlah 99 orang. Sampel dalam penelitian ini sejumlah 8 orang nelayan yang melaut pada siang hari yang memenuhi besar sampel minimal berdasarkan rumus besar sampel untuk penelitian analitik numerik. Adapun kriteria inklusi yang harus dipenuhi antara lain berusia 20-45 tahun, sehat fisik dan bersedia menjadi responden.

Pengukuran kelelahan kerja dengan menggunakan aplikasi *simple reaction timer* pada android. Cara kerja aplikasi *simple reaction* timer adalah mengukur kelelahan kerja berdasarkan kecepatan waktu reaksi terhadap rangsang cahaya. Hasil pengukuran yang dicatat adalah hasil ketukan yang ketiga karena pada pengukuran pertama dan kedua dianggap sebagai proses penyesuaian diri (adaptasi) responden terhadap alat ukur.

Pengukuran awal (*pretest*) dilakukan pada nelayan sebelum pemberian air kelapa muda. Setelah itu, responden diberi air kelapa muda yang diberikan pada pagi hari saat responden akan berangkat melaut untuk dikonsumsi saat bekerja. Air kelapa muda diberikan sebanyak 1 liter atau setara dengan 2 buah kelapa muda. Responden diperbolehkan mengonsumsi air mineral seperti biasanya, tetapi tidak boleh mengonsumsi suplemen atau minuman penambah energi selama 7 hari. Setelah 7 hari pemberian air kelapa muda, dilakukan pengukuran ulang kelelahan kerja kembali pada 8 orang responden (*posttest*). Pengukuran dilakukan setelah responden pulang melaut pada hari ke-7 setelah diberikan air kelapa muda selama 7 hari berturut-turut.

Data kelelahan sebelum dan setelah pemberian air kelapa muda dianalisis menggunakan *paired sample t test* setelah sebelumnya dilakukan uji normalitas data

menggunakan uji *shapiro-wilk* dan diketahui data berdistribusi normal (nilai p skor kelelahan sebelum perlakuan sebesar 0,274 dan nilai p skor kelelahan setelah perlakuan sebesar 0,678).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Karakteristik Responden

Pemberian air kelapa muda dilakukan selama 7 hari berturut-turut dengan volume 1 liter setiap harinya. Selama 7 hari perlakuan, responden boleh mengonsumsi makanan dan minuman lain kecuali minuman atau suplemen penambah energi. Peneliti tidak melakukan *recall* terhadap makanan dan minuman yang dikonsumsi serta tidak menghitung jumlah kalori dan cairan tubuh yang hilang pada nelayan dikarenakan keterbatasan kemampuan peneliti.

Pengukuran awal kelelahan kerja dilakukan pada 8 orang responden pada saat responden pulang melaut (H-0). Selama 1 minggu (H-1 sampai H-7), responden diberikan air kelapa muda setiap akan berangkat melaut, dan peneliti

memastikan bahwa air kelapa muda tersebut diminum dan dihabiskan saat bekerja di tengah laut. Setelah itu, dilakukan pengukuran kembali dengan waktu pengukuran sama seperti pengukuran awal yaitu setelah responden pulang melaut. Tujuan pengukuran ulang ini adalah untuk mengetahui perubahan tingkat kelelahan kerja pada responden setelah diberikan *treatment* berupa air kelapa muda. Pengaruh pemberian air kelapa muda dilihat dari selisih skor kelelahan antara sebelum dan sesudah diberikan air kelapa muda. Skor kelelahan kerja diukur dengan menggunakan aplikasi *simple reaction timer* dengan sistem rangsang cahaya.

Nelayan di Desa Gempolsewu melaut menggunakan perahu dengan menggunakan alat jaring atau biasa disebut dengan rampus. Biasanya nelayan berangkat melaut sekitar pukul 04.00 dan pulang sekitar pukul 15.00. Satu perahu biasanya dinaiki oleh 3 orang nelayan yang berbagi tugas yaitu 1 orang menyetir perahu dan 2 orang menebar jaring. Gambaran karakteristik responden pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Gambaran Karakteristik Responden

No	Variabel	Frekuensi (%)
1	Umur, dalam tahun	
	Min-Max	20-45
	Mean ± SD	33 ± 9,35
2	Tingkat Pendidikan	
	Tamat SD	6 (75,0 %)
	Tamat SMP	1 (12,5 %)
	Tamat SMA	1 (12,5 %)
3	Masa Kerja, dalam tahun	
	Min-Max	3 – 28
	Mean ± SD	16 ± 9,35
4	Skor kelelahan kerja sebelum diberi air kelapa muda	
	Min – Max	420 – 484 mili/detik
	Mean	448,5 mili/detik
5	Skor kelelahan kerja setelah diberi air kelapa muda	
	Min – Max	269 – 304 mili/detik
	Mean	284,75 mili/detik

Rata-rata usia responden pada penelitian ini adalah 33 tahun, dengan usia

termuda 20 tahun dan tertua 45 tahun. Umur dapat mempengaruhi kondisi fisik secara fisiologis dan ketahanan tubuh cenderung menurun sesuai dengan pertambahan usia (Andriani, 2016). Usia seseorang berbanding langsung dengan kapasitas fisik sampai batas tertentu dan mencapai puncaknya pada usia 25 tahun. Kapasitas kerja fisik maksimum seseorang biasanya dicapai pada usia 25-35 tahun (Tarwaka dkk., 2004). Dengan demikian, semua responden dapat dikatakan memiliki kapasitas kerja fisik yang maksimal, sehingga pengaruh usia terhadap efek perlakuan dapat terkontrol.

Sebagian besar responden (75%) adalah tamatan Sekolah Dasar (SD) dan sudah bekerja sebagai nelayan selama belasan tahun. Masa kerja responden sebagai nelayan terbaru selama 3 tahun dan terlama selama 28 tahun.

Nelayan yang melaut siang hari termasuk jenis pekerjaan sektor informal yang memiliki aktivitas berat serta berisiko mengalami dehidrasi karena iklim kerja berada di lingkungan panas akibat terpapar sinar matahari. Menurut Tarwaka dkk., (2004), pekerja di bawah terik matahari dapat mengalami tekanan panas. Selama aktivitas pada lingkungan panas tersebut, tubuh secara otomatis akan memberikan reaksi untuk memelihara kisaran panas lingkungan yang konstan dengan menyeimbangkan antara panas

yang diterima dari luar tubuh dengan kehilangan panas dari dalam tubuh dengan cara berkeringat. Keringat mengandung garam mineral terutama natrium klorida (NaCl). Keluarnya garam tersebut bersama keringat mengurangi kadar garam yang ada dalam tubuh sehingga menghambat transportasi glukosa sebagai energi dan menyebabkan penurunan kontraksi otot sehingga tubuh mengalami kelelahan (Nurullita, 2007).

Kelelahan dalam penelitian ini diartikan sebagai kecepatan reaksi nelayan terhadap rangsang cahaya yang diukur dengan *simple reaction timer*. Kelelahan kerja dapat dilihat melalui kecepatan reaksi seseorang terhadap rangsang cahaya. Semakin kecil nilai rangsang cahaya, tingkat kelelahan semakin rendah (Mardiana dkk., 2012).

Hasil pengukuran kelelahan menunjukkan bahwa rerata skor kecepatan waktu reaksi rangsang cahaya sebelum diberikan air kelapa muda sebesar 448,5 mili/detik, yang berarti nelayan berada dalam kondisi kelelahan kategori sedang (Nurullita, 2007). Setelah diberikan *treatment* air kelapa muda selama 7 hari, kecepatan waktu reaksi rangsang cahaya turun menjadi 284,75 mili/detik yang artinya kondisi kelelahan nelayan lebih baik daripada sebelumnya karena masuk dalam kategori kelelahan ringan (Nurullita, 2007).

Tabel 2. Hasil Analisis Bivariat Pengaruh Pemberian Air Kelapa Muda terhadap Kelelahan Nelayan yang Melaut Siang Hari

	Tingkat Kelelahan Kerja (mili/detik)			p value
	Pre test	Post test	Selisih	
Rerata	448,5	284,75	-163,75	29,603 (0,0001)

Hasil analisis dengan *paired sample t-test*, diperoleh nilai p sebesar 0,0001 (nilai $p < 0,05$) yang berarti bahwa ada perbedaan signifikan skor kelelahan kerja antara sebelum diberi air kelapa muda dengan sesudah diberi air kelapa muda.

Selisih rerata kecepatan reaksi waktu terhadap rangsang cahaya pada nelayan yang melaut siang hari antara sebelum dan sesudah pemberian air kelapa muda sebesar 163,75 mili/detik, yang dapat diartikan bahwa air kelapa muda mampu

menurunkan tingkat kelelahan. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Buwana dkk. (2016) bahwa pemberian air kelapa muda pada nelayan di Tambak Mulyo Semarang mampu menurunkan tingkat kelelahan sebesar 155,8 mili/detik.

Air kelapa muda merupakan sumber karbohidrat dan elektrolit alami. Air kelapa muda mampu menggantikan cairan elektrolit yang hilang dari dalam tubuh karena mengandung glukosa, potasium, natrium, dan klorida sehingga mampu memberikan efek rehidrasi mirip dengan minuman isotonis (Kalman dkk., 2012). Kandungan glukosa pada air kelapa muda sekitar 139,63 mmol/L, natrium 5,09 mmol/L dan kalium 52,66 mm/L (Saat, Singh dkk., 2002). Kandungan glukosa dan natrium pada air kelapa muda berguna untuk proses metabolisme tubuh.

Natrium akan meningkatkan afinitas terhadap glukosa. Glukosa yang masuk ke dalam sel di seluruh tubuh digunakan untuk respirasi sel yaitu proses metabolisme tubuh yang menghasilkan energi (ATP). Apabila kebutuhan energi tercukupi, kerja otot tidak terganggu sehingga dapat menghambat terjadinya kelelahan dan menyebabkan reaksi pekerja saat diberikan rangsang cahaya akan semakin cepat (Mardiana dkk., 2012; Rohman dkk., 2015). Kandungan natrium dan glukosa juga dapat membantu penghematan glikogen otot sehingga glikogen otot tetap stabil dan kelelahan dapat diperlambat (Rusip, 2016).

Penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian air kelapa muda mampu meningkatkan konsentrasi glukosa dalam plasma lebih tinggi dibanding dengan air mineral biasa, setara dengan minuman isotonis (Saat dkk., 2002). Konsentrasi glukosa dalam plasma ini digunakan dalam proses pembentukan energi sehingga mampu memulihkan kelelahan.

Air kelapa telah banyak digunakan sebagai cairan rehidrasi pada atlet. Rehidrasi menggunakan air kelapa dinilai efektif untuk memulihkan kondisi atlet ke keadaan normal melalui pemulihan berat badan dan hematokrit. Air kelapa muda mampu menjaga volume plasma sehingga sirkulasi darah dan proses berkeringat dapat berjalan optimal (Dwita dkk., 2015). Sirkulasi darah yang baik menyebabkan suplai oksigen ke otot berjalan optimal sehingga dapat membantu proses penguraian asam laktat menjadi sumber energi (Azizah, Biworo, & Asnawati, 2015). Dengan tersedianya energi kembali yang berasal dari asam laktat akan memulihkan kelelahan.

KESIMPULAN

Air kelapa muda mampu menurunkan tingkat kelelahan pada nelayan yang melaut siang hari, dilihat dari kecepatan waktu reaksi terhadap rangsang cahaya. Tingkat kelelahan nelayan sebelum diberikan air kelapa muda dalam kategori kelelahan sedang dengan rerata kecepatan waktu reaksi terhadap rangsang cahaya sebesar 448,5 mili/detik. Rerata kecepatan waktu reaksi terhadap rangsang cahaya turun menjadi 284,75 mili/detik setelah diberikan *treatment* air kelapa muda selama 7 hari berturut-turut, sehingga dapat diartikan bahwa pemberian air kelapa muda mampu menurunkan tingkat kelelahan pada nelayan yang melaut di siang hari.

Nelayan yang melaut siang hari direkomendasikan untuk membawa bekal minuman untuk mencegah dehidrasi dan kelelahan. Air kelapa muda dapat menjadi salah satu alternatif minuman yang dibawa sebagai bekal untuk diminum di tengah melaut. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan kelompok kontrol sehingga mampu menjawab

bahwa penurunan kelelahan setelah perlakuan memang efek dari pemberian air kelapa muda bukan karena faktor lain. Selain itu, juga perlu terobosan minuman alternatif lain yang lebih mudah disiapkan oleh nelayan (misal teh manis) dibandingkan air kelapa muda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada kelompok paguyuban nelayan atau Kelompok Usaha Bersama (KUB) Mina Karya Sejahterta, Sinar Laut, Citra Buana, Tambah Berkah, Langgeng Berkah, dan Laut Sejati atas partisipasi dan kerjasamanya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, K. W. (2016). Hubungan Umur, Kebisingan dan Temperatur Udara dengan Kelelahan Subyektif Individu di PT X Jakarta. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 5(2), 112–120.
- Azizah, Biworo, A., & Asnawati. (2015). Hubungan Minuman Isotonik Dengan Konsumsi Oksigen Maksimal Pada Mahasiswa JPOK UNLAM Banjarbaru. *Berkala Kedokteran*, 11(1), 19–24.
- Barlina, R. (2004). Potensi Buah Kelapa Muda Untuk Kesehatan dan Pengolahannya. *Perspektif*, 3(2), 46–60.
- Buwana, P. A., Wijasena, B., & Suroto. (2016). Pengaruh Pemberian Air Kelapa Muda (Cocos nucifera) Terhadap Kelelahan Kerja pada Nelayan di Tambak Mulyo Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(1), 350–358.
- Dwita, L. P., Amalia, L., Iwo, M. I., & Bahri, S. (2015). Pengaruh Rehidrasi Menggunakan Air Kelapa (Cocos Nucifera L) terhadap Stamina Atlet Dayung. *Farmasains*, 2(5), 229–233.
- ILO. (2013). *The Prevention of Occupational Diseases*. International Labour Organization, Geneva.
- Kalman, D. S., Feldman, S., Krieger, D. R., & Bloomer, R. J. (2012). Comparison of coconut water and a carbohydrate-electrolyte sport drink on measures of hydration and physical performance in exercise-trained men. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-1>.
- Mardiana, Kartini, A., & Widjasena, B. (2012). Pemberian Cairan Karbohidrat Elektrolit, Status Hidrasi dan Kelelahan pada Pekerja Wanita. *Media Medika Indonesia*, 46(1), 6–11.
- Nurullita, U. (2007). Perbedaan Kecepatan Waktu Reaksi Rangsang Cahaya Sebelum dan Sesudah Terpapar Faktor Lingkungan Fisik pada Pekerja Industri Pengeboran Logam PT. Ingenyst Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 4(2), 96–100.
- Oesman, T. I., & Simanjuntak, R. A. (2011). Hubungan Faktor Internal dan Eksternal Terhadap Kelelahan Kerja Melalui Subjective Self Rating Test. *Proceeding 11th National Conference of Indonesian Ergonomics Society*, 268–276.
- Petroianu, G. A., Kosanovic, M., Shehatta, I. S., Mahgoub, B., Saleh, A., & Maleck, W. H. (2004). Green coconut water for intravenous use: Trace and minor element content. *The Journal of Trace Elements in Experimental Medicine*, 17(4), 273–282. <https://doi.org/10.1002/jtra.20010>.
- Rohman, N. Z., Astuti, R., & Nurullita, U. (2015). Pengaruh Keteraturan Konsumsi Teh Manis Terhadap Kelelahan Pekerja (Studi di Pabrik Tahu Eco Kelurahan Jomblang Kecamatan Candisari Kota Semarang), 10(1), 11.
- Rusip, G. (2016). Pengaruh Pemberian Minuman Berkarbohidrat Berelektrolit Dapat Memperlambat Kelelahan Selama Berolahraga. *Majalah Kedokteran Nusantara*, 39(1), 35-41.
- Saat, M., Singh, R., Sirisinghe, R. G., & Nawawi, M. (2002). Rehydration after Exercise with Fresh Young Coconut Water, Carbohydrate-Electrolyte Beverage and Plain Water. *Journal of PHYSIOLOGICAL ANTHROPOLOGY*

and Applied Human Science, 21(2), 93–104. <https://doi.org/10.2114/jpa.21.93>

Tarwaka, Bakri, S. H., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Produktivitas* (Cetakan Pertama). Surakarta: UNIBA Press.