

**PEMBERIAN BUAH PISANG, ISTIRAHAT PENDEK DAN PEREGANGAN
MENURUNKAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL, KELELAHAN DAN
MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PEMANEN PENGGUNA ALAT
EGREK PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. SSD KALIMANTAN TIMUR**

¹Yuhana Damantalm, ²Ketut Tirtayasa, ³I Putu Gede Adiatmika, ⁴Ida Bagus Adnyana
Manuaba, ⁵I.D.P. Sutjana, ⁶Lilik Sudiajeng

1. Mahasiswa Program Studi Magister Ergonomi Fisiologi Kerja Universitas Udayana
2. Dosen Program Studi Magister Ergonomi Fisiologi Universitas Udayana
3. Dosen Program Studi Magister Ergonomi Fisiologi Universitas Udayana
4. Dosen Program Studi Magister Ergonomi Fisiologi Universitas Udayana
5. Dosen Program Studi Magister Ergonomi Fisiologi Universitas Udayana
6. Dosen Program Studi Magister Ergonomi Fisiologi Universitas Udayana

Email: yuhanadamantalm@gmail.com

ABSTRAK

Memotong Tandan Buah Segar (TBS) sawit memakai egrek gerakannya repetitif dan memerlukan tenaga otot cukup besar. Pekerja mengalami kelelahan sehingga mengambil istirahat curian. Penggunaan otot dan sikap yang tidak ergonomis mengakibatkan keluhan muskuloskeletal. Oleh karenanya perlu diimbangi dengan gizi cukup dan perbaikan sikap kerja. Tujuan penelitian untuk membuktikan pemberian buah pisang, istirahat pendek dan peregangan menurunkan keluhan muskuloskeletal, kelelahan dan meningkatkan produktivitas pekerja pemanen buah sawit menggunakan alat egrek.

Penelitian dilakukan di perkebunan PT. SSD Berau, menggunakan rancangan sama subjek dengan 16 pekerja. Periode I (P0) proses panen tanpa intervensi dan periode II (P1) dengan intervensi. Keluhan muskuloskeletal diukur menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*, kelelahan *30 Item of Rating Scale* dan produktivitas berdasarkan perbandingan *Output* dan *Input*. Perbedaan keluhan muskuloskeletal, kelelahan, produktivitas diuji dengan uji *t-paired* sebelum dan sesudah bekerja pada tingkat kemaknaan $\alpha=0,0$. Uji *t-Independent* untuk perbedaan antar periode.

Hasil penelitian skor keluhan muskuloskeletal periode I sebelum bekerja $37,44 \pm 1,21$ dan sesudah $69,25 \pm 2,24$, periode II sebelum bekerja $37,75 \pm 1,13$ dan sesudah $47,25 \pm 4,95$ penurunan sebesar 31,77%; skor kelelahan periode I sebelum bekerja $39,31 \pm 1,35$ dan sesudah $72,63 \pm 1,50$, periode II sebelum bekerja $36,69 \pm 1,62$ dan sesudah $55,38 \pm 1,78$ penurunan sebesar 23,75%, meningkatkan produktivitas periode I $0,51 \pm 0,08$ dan periode II $0,70 \pm 0,06$ sebesar 38,40%. Terjadi penurunan keluhan muskuloskeletal, kelelahan dan peningkatan produktivitas yang berbeda bermakna ($p < 0,05$).

Dapat disimpulkan pemberian buah pisang, istirahat pendek dan peregangan menurunkan keluhan muskuloskeletal, kelelahan dan meningkatkan produktivitas pemanen pengguna alat egrek perkebunan kelapa sawit PT. SSD. Disarankan untuk

menerapkan intervensi ini di perkebunan sawit dalam mengurangi keluhan muskuloskeletal, kelelahan untuk peningkatan produktivitas.

Kata kunci: Alat Egrek, Buah Pisang, Istirahat Pendek, Peregangan, Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan, Produktivitas.

ABSTRACT

CONSUMPTION OF BANANA, SHORT REST AND STRETCHING IN REDUCING MUSCULOSCELETAL PROBLEMS, EXHAUSTION AND INCREASING OF PERMANENT USER PRODUCTIVITY OF EGREK TOOLS IN PALM COCONUT FARM OF PT. SSD BERAU - EAST KALIMANTAN

In cutting of fresh palm coconut by using of egrek tools have repetition movement and need extra of muscle strength. The worker have exhaustion experience, so sometimes they took a rest in working time. Using of muscle continuously and unergonomic position of worker could lead musculoskeletal problems. In order to balance of enough nutrient and proper worker's posture. The aim of this research to prove that consumption of banana, short rest and stretching in reducing of musculoskeletal problems, exhaustion and increasing of permanent palm coconut worker productivity in using of egrek tools.

The research was done in form of PT. SSD Berau, with treatment by subject design toward 16 workers sample. Period I (P0) of harvest process without intervention and period II (P1) of harvest process with intervention. Exhaustion was using 30 item of rating scale exhaustion and productivity based on output and input comparison. Data tasted by t-paired test in testing of musculoskeletal problem, exhaustion and productivity difference in significant level $\alpha = 0.05$ before and after working. And t-independent test for difference between groups.

The result of research with intervention of musculoskeletal problems of period I before work $37.44 \pm 1,21$ and after 69.25 ± 2.24 , period II before work $37.75 \pm 1,13$ and after $47,25 \pm 4,95$ decrease of 31.77%; exhaustion period I before working 39.31 ± 1.35 and after 72.63 ± 1.50 , period II before work 36.69 ± 1.62 and after 55.38 ± 1.78 decrease of 23.75%, productivity period I 0.51 ± 0.08 and period II 0.70 ± 0.06 increase of 38.40%. There was decreasing in musculoskeletal problems, exhaustion and increase productivity with signifikan level ($p < 0.05$).

It can be concluded the giving of banana, short rest and stretching decrease musculoskeletal problems, exhaustion and increase productivity of harvesters egrek tool user of palm oil plantation PT. SSD. It suggested to apply the interventions in oil palm plantations in reducing musculoskeletal problems, exhaustion for increased productivity.

Keywords: Banana Fruit, Short Rest, Stretching, Musculoskeletal Exhaustion, Fatigue, Productivity, Egrek Tools.

I. PENDAHULUAN

Pekerja kelapa sawit (*Elaeis Guineensis*) merupakan salah faktor produktivitas karena bernilai ekonomis. PT. SSD merupakan perusahaan perkebunan sawit yang memproduksi CPO (*Crude Palm Oil*) dan *Palm Kernel* dengan bahan baku buah kelapa sawit/Tandan Buah Segar (TBS) yang membutuhkan sumber daya manusia yaitu pekerja untuk menjalankan hasil produksi.

Jam kerja dilakukan pada pukul 06.00 – 14.00 Wita selama 6 hari yaitu hari Senin sampai dengan Sabtu dan waktu istirahat pada pukul 10.30 – 11.00 Wita. Waktu istirahat digunakan pekerja untuk minum ataupun memenuhi nutrisi yang dibawa dari rumah dengan jarak ± 5 km dari perkebunan. Energi dan efisiensi otot meningkat setelah makan dan kemudian menurun secara perlahan kurang lebih 3 – 4 jam setelah sarapan yang menyebabkan perasaan lelah dan efisiensi kerja menurun. Sumber energi setelah sarapan adalah *snack* sebagai pengganti makanan. Buah pisang mewakili sumber energi untuk meningkatkan cadangan glikogen dalam tubuh, menurunkan kelelahan otot dan kram (Kumairoh, 2014).

Proses panen menggunakan alat berupa *dodos* dan *egrek*. Alat *egrek* yang digunakan pekerja dapat dipanjangkan (8 meter) dan dipendekkan (4 meter) dengan berat 3 kg berbahan aluminium ringan dengan

sambungan pipa. Pemakaian alat ini membutuhkan tenaga otot yang besar dari pekerja. Memotong TBS dilakukan gerakan repetitif pada tangan yaitu gerakan menarik dengan *egrek*. Akibatnya sikap pekerja panen sawit tidak alamiah yang mengakibatkan fisiologis tubuh seperti *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Sikap berdiri dengan posisi ekstensi pada bagian leher selama 1-2 menit untuk 1 pohon kelapa sawit (tinggi 5–7 meter) yang berjumlah ± 120 pohon dan memakan waktu ± 4 Jam kerja yang cukup lama dan monoton, menyebabkan penggunaan tenaga otot, tendon dan persendian leher berlebihan serta meningkatkan tekanan pada saraf. Posisi kerja dengan lengan terulur ke atas yang menyebabkan bahu terangkat yang mengakibatkan peradangan pada sendi (Auliya, 2013).

Kondisi aktivitas pekerja panen di PT. SSD menimbulkan permasalahan kesehatan khususnya MSDs, kelelahan akibat konsumsi nutrisi pekerja yang tidak sesuai kebutuhan. Intervensi berupa istirahat pendek dibutuhkan setiap 2 jam selama 5-10 menit agar kesiapan kerja tetap diatas ambang. Kondisi aktivitas yang tidak diatasi secara ergonomi menyebabkan pekerja kelelahan dan mengambil istirahat curian tanpa melakukan gerakan untuk merilekskan otot yang kaku dengan cara peregangan. Keadaan tersebut

mengganggu produksi TBS sehingga pekerja bekerja tanpa memperhatikan kebolehan, keterbatasan dan kemampuannya.

Peregangan diperlukan untuk menurunkan kelelahan dan mampu meningkatkan daya tahan otot/kekuatan otot. Latihan peregangan saat bekerja mampu mengurangi rasa nyeri dan ngilu pada sistem kerangka dan otot manusia sehingga diperoleh rasa nyaman dalam bekerja yang berdampak pada terciptanya kualitas kerja dan produktivitas yang tinggi (Rusni, 2016).

Oleh karena itu perlu adanya intervensi berupa pemberian peregangan dan istirahat pendek untuk mengurangi keluhan muskuloskeletal serta asupan nutrisi berupa buah pisang dalam mengatasi kelelahan otot agar produktivitas kerja meningkat dan mengurangi kecelakaan kerja.

II. MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan sama subjek (*treatment by subject design*) yaitu rancangan serial, di mana penelitian dilakukan dalam 2 periode yaitu periode I dan periode II (Pocock, 2008; Zainuddin, 2000). Antara periode I dan periode II diberikan *washing out period*, untuk menghilangkan efek perlakuan pertama terhadap perlakuan

berikutnya. Periode I bekerja tanpa diberikan perlakuan dan diukur keluhan muskuloskeletal, kelelahan dan produktivitas sebelum dan sesudah bekerja selama 3 minggu; periode II diberikan perlakuan berupa pemberian buah pisang, istirahat pendek dan peregangan pada pukul 08.00 – 08.10 Wita dan diukur keluhan muskuloskeletal, kelelahan dan produktivitas sebelum dan sesudah bekerja selama 3 minggu.

Teknik pengambilan sampel adalah acak sederhana (*simple random sampling*) dengan cara undian (Pocock, 2008). Populasi terjangkau 51 orang dan sampel berjumlah 16 orang. Kondisi lingkungan diukur pukul 06.00 Wita dan 12.00 Wita; data sebelum dan sesudah bekerja yaitu keluhan muskuloskeletal menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dan kelelahan menggunakan kuesioner *30 Item Of Rating Scale*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik Subjek

Rentang usia dalam penelitian ini $34,25 \pm 9,15$ th yang merupakan rentang usia kerja produktif. Usia produktif dalam Undang – Undang no. 13 tahun 2003 tentang ketenagakerjaan, batas usia kerja di Indonesia adalah 15 tahun – 64 tahun. Pengalaman kerja dapat diukur dari masa kerja, karena pengalaman kerja

yang baik mampu memberikan keahlian dan keterampilan kerja dalam menjalani pekerjaan (Nitisemito, 2000). Rerata IMT (Indeks Massa Tubuh) $20,75 \pm 0,93$ termasuk dalam kategori normal. Batas ambang IMT orang Indonesia yang normal adalah 18,5 – 25,0 (Kemenkes RI, 2014)

3.2. Kondisi Lingkungan

Hasil rerata pencahayaan periode I $1231,3 \pm 16,40$ dan periode II $1236,5 \pm 24,12$, berdasarkan analisis lingkungan pada periode I dan periode II tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Penelitian ini menunjukkan rerata pencahayaan yang tinggi, disebabkan oleh sinar cahaya matahari, karena pohon sawit memerlukan intensitas pencahayaan yang tinggi untuk melakukan fotosintesis yang berpengaruh pada kualitas buah sawit (Fauzi, 2012). Kebisingan pada periode I $64,85 \pm 4,45$ dan periode II $63,76 \pm 4,02$. Analisis lingkungan pada periode I dan periode II tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Bunyi dikatakan bising apabila melebihi ambang kebisingan yaitu 85 dB.

Kelembaban di lingkungan kerja diperoleh hasil rerata periode I $77,99 \pm 0,16$ dan periode II $78,03 \pm 0,48$, berdasarkan analisis lingkungan pada periode I dan periode II tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Suhu nyaman untuk daerah tropis adalah antara 22° – 28° C (Manuaba, 2004). Pencahayaan di lingkungan kerja diperoleh rerata

periode I $26,26 \pm 0,08$ dan periode II $26,23 \pm 0,15$, berdasarkan analisis lingkungan pada periode I dan periode II tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Produktivitas kerja akan mencapai tingkat paling tinggi, jika pekerja bekerja pada suhu $24-26^{\circ}$ C (Suryaningrat, 2008).

3.3. Analisis Keluhan Muskuloskeletal

Hasil analisis keluhan muskuloskeletal dengan uji *Independent t-Test* dilakukan dengan membandingkan skor keluhan muskuloskeletal pada periode I dan periode II dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Uji Efek Intervensi Terhadap Keluhan Muskuloskeletal

Variabel	n	Periode I		Periode II		Nilai p
		Rerata	SB	Rerata	SB	
MSD Sebelum	16	37,44	1,21	35,75	1,13	0,704
MSD Sesudah	16	69,25	2,24	47,25	4,95	0,001
MSD Selisih	16	31,81	2,14	11,50	4,71	0,001

Uji komparasi data keluhan musculoskeletal pada Tabel 1 sebelum intervensi antar kelompok menunjukkan nilai $p=0,704$. Hasil analisis menunjukkan tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$). Uji komparasi data keluhan musculoskeletal setelah intervensi antar kelompok menunjukkan nilai $p=0,001$. Hasil analisis menunjukkan ada perbedaan bermakna ($p < 0,05$). Selisih skor muskuloskeletal periode I dan Periode II adalah 20,31 adanya

penurunan jumlah skor keluhan muskuloskeletal sebesar 31,77% pada saat sesudah dilakukannya intervensi.

Pekerja panen TBS melakukan pekerjaan dengan menggunakan tenaga otot yang besar pada bagian tangan, siku, lengan dan bahu menggunakan alat egrek. Penambahan karet pada alat egrek yang sesuai dengan antropometri pekerja melalui partisipatori dapat mengurangi tingkat keluhan muskuloskeletal dan pekerja merasa nyaman untuk melakukan proses panen TBS.

Penelitian Sutjana (2008), pada antropometri mahasiswa kedokteran pria dan wanita bahwa antropometri tangan yang sesuai didapatkan dari garis tangan dan persentil 5 yaitu: hand length (16.7), palm length (9.5), palmer finger lenght (9.4), hand breadth (7.8), hand thickness (2.6), hand circumference (17.9), maximum hand circumference (20.9). Hal ini sejalan dengan penelitian Haryawan (2016), dengan modifikasi tangkai pegangan roller dapat menurunkan keluhan muskuloskeletal sebesar 21,51%.

Pemberian buah pisang, istirahat pendek dan pemberian peregangan disela jam kerja selama 10 menit yaitu jam 08.00 Wita – 08.10 Wita selama 3 kali seminggu. Keluhan muskuloskeletal dapat dilakukan dengan aplikasi ergonomi salah satunya pemberian peregangan

(Anderson, 2010). Penelitian ini sejalan dengan Daryono (2016), Peregangan pada otot – otot akan membuat tubuh siap melakukan kegiatan, mengurangi dampak cedera yang sangat rentan, meningkatkan fleksibilitas 48,01% dan mampu meningkatkan produktivitas 48,84%.

Keluhan muskuloskeletal dikurangi dengan istirahat pendek disertai pemberian *snack* berupa buah pisang disela jam kerja. Buah pisang mengandung karbohidrat sederhana sebagai sumber energi yang meningkatkan cadangan glikogen pada otot dan kalium sebagai elektrolit serta mengatur keseimbangan cairan dalam tubuh yang keduanya dapat mengurangi kelelahan otot (Kumairoh, 2014).

Pemberian istirahat pendek disela jam kerja mencegah terjadinya kelelahan yang berakibat pada kemampuan fisik dan kesiapan kerja tetap diatas ambang serta mengurangi istirahat curian yang dilakukan oleh pekerja. Penelitian oleh Sutapa (2017), menjelaskan istirahat pendek disertai pemberian *snack* disela jam kerja menurunkan keluhan muskuloskeletal 32,75 %; Rusni (2016), intervensi ergonomi dengan WSE dan pemberian teh manis dapat mengurangi keluhan muskuloskeletal 24,98%; dan Indrawati (2015), penurunan keluhan musculoskeletal pada karyawan di bagian Rekam Medis Rumah Sakit

Sanglah Denpasar yang didapat sebesar 71,98%, Okananto(2014), terjadi penurunan keluhan muskuloskeletal sebesar 40,93%.

3.4. Analisis Keluhan Kelelahan

Hasil analisis keluhan kelelahan dengan uji *Independent t-Test* dilakukan dengan membandingkan skor keluhan kelelahan pada periode I dan periode II dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2 Uji Efek Intervensi Terhadap Keluhan Kelelahan

Variabel	N	Periode I		Periode II		Nilai p
		Rerata	SB	Rerata	SB	
Kelelahan Sebelum	16	39,31	1,35	36,69	1,62	0,613
Kelelahan Sesudah	16	72,63	1,50	55,38	1,78	0,001
Kelelahan Selisih	16	33,31	1,58	18,69	1,30	0,001

Uji komparasi data kelelahan pada Tabel 2 sebelum intervensi antar kelompok menunjukkan nilai $p=0,613$. Analisis menunjukkan bahwa tidak berbeda bermakna ($p>0,05$). Uji komparasi data kelelahan sesudah intervensi antar kelompok menunjukkan nilai $p=0,001$. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna ($p<0,05$). Selisih skor muskuloskeletal periode I dan Periode II adalah 14,62 adanya penurunan jumlah skor keluhan muskuloskeletal sebesar 23,75% pada saat sesudah dilakukannya intervensi.

Jam kerja pekerja pukul 06.00 Wita - 14.00 Wita dengan waktu istirahat 30 menit yaitu pukul 10.00 Wita sampai dengan 11.00 Wita. Kelelahan diakibatkan oleh ketidakmampuan proses kontraksi dan metabolik serat otot untuk terus memberi hasil kerja yang sama. Hambatan aliran darah menuju ke otot yang berkontraksi mengakibatkan kelelahan otot hampir sempurna selama satu menit atau lebih karena kehilangan suplai makanan terutama kehilangan oksigen (Guyton, 2006).

Analisis waktu gerakan (*time motion study*) sebelum dilakukan intervensi periode I waktu gerakan tidak efektif 162 menit/hari, sedangkan gerakan efektif 288 menit/hari dari 450 menit kerja/hari. Gerakan tidak efektif berupa proses panen pemotongan pelepah, pembersihan pelepah, pengamatan buah sawit yang akan dipanen dari pohon satu ke pohon lainnya, menyeka keringat, merokok, istirahat sejenak. Periode II, yaitu setelah diberikan intervensi menunjukkan penggunaan gerakan tidak efektif berkurang yaitu 103 menit/hari, sedangkan waktu efektif meningkat yaitu 339 menit/hari.

Pemberian istirahat pendek disertai *snack* memberi kesempatan tubuh untuk melakukan pemulihan dan penyegaran dari kelelahan kerja. Penelitian ini sejalan dengan Purnomo (2012), kelelahan menurun 77,5%

dengan pengaturan waktu istirahat dan memberi menu tambahan; Irwanti (2011) menurun 53,07%; Nieman (2012), menyatakan pemberian buah pisang dapat menggantikan minuman berkarbohidrat 6% sebesar $2,41 \pm 0,1$.

3.5. *Produktivitas Kerja*

Peningkatan produktivitas kerja disebabkan oleh penurunan kelelahan. Makin lelah pekerja maka akan makin sering mengambil istirahat curian dan makin lama istirahat yang dilakukan, sehingga makin banyak waktu tidak efektif dilakukan pekerja yang akan berakibat pada terbuangnya jam kerja. Meningkatkan produktivitas kerja maka analisis waktu gerakan (*time motion study*) dalam mengurangi istirahat curian didapatkan waktu tidak efektif periode I 162 menit kerja/hari dengan waktu $\pm 1-2$ menit perpohon dan menurun 103 menit kerja/hari dengan waktu 1-1,5 menit perpohon. Peningkatan produktivitas berarti juga peningkatan efisiensi kerja (Manuaba, 1998 dan Wignyoebroto, 1995).

Penelitian oleh Rusni (2016), menyatakan pemberian WSE (*Workplace Stretching Exercise*) dan pemberian teh manis dapat meningkatkan produktivitas sebesar 66,67%.

IV. PENUTUP

4.1. *Simpulan*

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian buah pisang, istirahat pendek dan peregangan dapat menurunkan keluhan muskuloskeletal pekerja pemanen pengguna alat egrek sebesar 31,77% dari rerata $69,25 \pm 2,24$ menjadi $47,25 \pm 4,95$
2. Pemberian buah pisang, istirahat pendek dan peregangan dapat menurunkan kelelahan pekerja pemanen pengguna alat egrek sebesar 23,75% dari rerata $72,63 \pm 1,50$ menjadi $55,38 \pm 1,78$
3. Pemberian buah pisang, istirahat pendek dan peregangan dapat meningkatkan produktivitas pekerja pemanen pengguna alat egrek sebesar 38,40% dari rerata $0,51 \pm 0,08$ menjadi $0,70 \pm 0,06$

4.2. *Saran*

Berdasarkan pada simpulan di atas maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pemberian buah pisang, istirahat pendek dan peregangan disarankan untuk dapat diterapkan di setiap perkebunan kelapa sawit untuk mengurangi keluhan muskuloskeletal dan menurunkan kelelahan agar produktivitas kerja meningkat.
2. Selain intervensi yang diteliti, peneliti lain dapat memberikan intervensi berupa modifikasi alat egrek yang sesuai dengan kaidah ergonomi agar keluhan muskuloskeletal dan kelelahan

- menurun dan dapat meningkatkan produktivitas kerja.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan bagi penelitian yang sejenis dan bagi peneliti bisa juga dikembangkan kearah yang lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, B. 2010. *Stretching in The Office*. Serambi Ilmu Semesta. Jakarta.
- Auliya, A.A. 2013. *Gambaran Posisi Kerja Yang Dapat Mempengaruhi Kejadian Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Panen Sawit PT. Perkebunan Nusantara XIII, Kabupaten Sanggau Kalimantan Barat. Naskah Publikasi*. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura.
- Daryono, Sutjana I. D P., Muliarta, I M. 2016. *Redesain Rakel dan Pemberian Peregangan Aktif Menurunkan Beban Kerja dan Keluhan Muskuloskeletal Serta Meningkatkan Produktivitas Kerja Pekerja Sablon Pada Industri Sablon Surya Bali Di Denpasar. Ergonomi Fisiologi Kerja Universitas Udayana. Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomi) Vol.2, No.2: 1 Juli-Desember 2016.*
- Haryawan, I.G.A., Sutjana, I.D.P., Sutajaya, I.M. 2016. *Penggunaan Tangkai Pegangan Roller Cat yang Dimodifikasi Meningkatkan Kinerja Pengecat Plafon Rukan di Denpasar. 1716 Jurnal Ergonomi Indonesia (The Indonesian Journal of Ergonomic). ISSN Print : 1411 – 951 X, ISSN Online : 20503-1716 Vol.2, No.2 : 1 Juli-Desember 2016.*
- Fauzi Yan, Yustina, E. W., Satyawibawa, I., Paeru, R.H. 2012. *Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Guyton AC., 2006, *Fisiologi Kedokteran*, text book of medical physiology edisi 9, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- I.D.P. Sutjana, Sutajaya. M., Purnawaty, S., I.P.G. Adiatmika, Tunas, K., S. Suarrdana, I.B.A. Swamardika. 2008. *Preliminary Anthropometric Data of Medical Students For Equipment Applications. J. Human Ergol., 37:45-48.*
- Indrawati, E.P., Tirtayasa, I.K., Adiatmika, I.P.G. 2015. *Pelatihan Peregangan dan Istirahat Aktif Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan Mata dan Meningkatkan Konsentrasi Kerja Karyawan Rekam Medis Rumah Sakit Sanglah Denpasar. Jurnal Ergonomi Indonesia. Volume 1, No 1, 2015 [cited 2016 Mei 12]. Available from: URL: <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jei/article/view/12025/8323>.*
- Irwanti Dewi Ni Ketut. 2011. *Peregangan otot di Sela Pembelajaran Mengurangi Kebosanan, Kelelahan, dan Keluhan Muskuloskeletal peserta didik kelas X, SMK Pariwisata*

- Triatma Jaya Badung. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Udayana.
- Kementrian Kesehatan RI. 2014. *Pedoman Gizi Seimbang*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Kumairoh, S. 2014. Pengaruh Pemberian Pisang (Musa Paradisiaca) Terhadap Kelelahan Otot Anaerob Pada Atlet Sepak Takraw. *Artikel Penelitian*. Semarang: Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Manuaba, A. 2004. Holistic Ergonomics Design as a Strategy to Integrated Occupational Health – Safety System Management into the Enxerprise Management System. *Jurnal Ergonomi Indonesia*. 5 (1) 1 – 4.
- Nieman. D.C. Gillitt, Dru A. Henson, Wei Sha, R. Andrew Shanely, Amy M. Knab et al. 2012. Bananas as an Energy Source during Exercise: A Metabolomics Approach. *PloS One*.
- Nitisemito, Alex, S. 2000. *Manajemen Sumber Daya Manusia dan Organisasi*. Jakarta:Ghalia Indonesia.
- Okananto, A. 2014. Pengaruh Pemberian Peregangan (Stretching) Terhadap Penurunan Keluhan Nyeri Pinggang Dan Nyeri Punggung Bawah (Low Back Pain) Pada Pekerja Bagian Menjahit CV.Vanilla Production Susukan Semarang. Naskah Publikasi. Program Studi Kesehatan Masyarakat. Fakultas Ilmu Kesehatan. UMS.
- Purnomo, H., Manuaba, A., Adiputra,N. 2012. Sistem Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan dan Beban Kerja Serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Industri Gerabah Di Kasongan, Bantul. AdiputraProgram Pascasarjana Program Studi Ilmu Kedokteran Universitas Udayana Denpasar.
- Rusni, W, N,. 2016. Aplikasi Ergonomi dengan Workplace Stretching Exercise dan Pemberian Teh Manis Memperbaiki Respon Fisiologis dan Meningkatkan Produktivitas Penjahit di PT. Fussion Hawaii. (*Disertasi*). Denpasar: Program Pasca Sarjana, Universitas Udayana.
- Sutapa, I.K., Sudiarsa, I.M., Susila, I.N.D. 2017. Penerapan Istirahat Pendek Menurunkan Beban Kerja Dan Keluhan Muskuloskeletal Petugas Parkir Di Hardy’s Ssetan Denpasar. *Jurnal logic*. Vol. 17. No. 1.
- Wignjoesobroto. S. 2003. Ergonomi: Studi Gerak dan Waktu. Edisi Pertama. Cetakan Ketiga. Surabaya : Guna Widya
- Zainuddin, M. 2000. *Metodelogi Penelitian*. Surabaya: Airlangga University Press.