

Aplikasi metode AWBA pada petani jamur tiram untuk mengurangi keluhan otot-rangka akibat kerja

(Application of the AWBA method in oyster mushroom farmers to reduce work-related musculoskeletal disorders)

Lina Dianati Fathimahhayati^{1#}, Theresia Amelia Pawitra¹, Willy Tambunan¹, Markus Hartono², Fisca Riana Sari¹

¹Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur

²Program Studi Teknik Industri, Universitas Surabaya, Surabaya, Jawa Timur

#)Corresponding author: linadianatif@ft.unmul.ac.id

Received 05 August 2021, Revised 26 October 2021, Accepted 3 November 2021, Published 30 November 2021

Abstrak. WMSD sering terjadi di pekerjaan agrikultur karena sering terjadi postur yang janggal pada saat duduk atau berdiri serta mengangkat dan membawa beban yang berat. Studi awal keluhan MSD pada petani jamur tiram menunjukkan adanya keluhan nyeri pada beberapa segmen tubuh terutama pada pinggang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi postur kerja petani jamur tiram dengan menggunakan AWBA (Agriculture Whole Body Assessment) serta memberikan rekomendasi perbaikan kondisi kerja agar resiko terjadinya WMSD dapat dikurangi. AWBA mengevaluasi postur dan durasi kerja pada extremities atas (AULA) dan extremities bawah (ALLA). Hasil penerapan AWBA menunjukkan bahwa postur kerja kegiatan memproduksi jamur tiram beresiko, karena 46,7% aktifitas termasuk level "high" dan "very high". Skor postur AWBA berkorelasi erat dan signifikan dengan ALLA (0,812) dan AULA (0,56). Dari hasil regresi linier diketahui bahwa AWBA berkorelasi positif dengan AULA dan ALLA. Durasi kegiatan petani tiram termasuk beresiko karena 86,7% termasuk level "very high". Aktifitas yang paling beresiko adalah memanen jamur di rak atas. Selain itu, menyebar dan mencampur bahan baku, mengeluarkan baglog dari alat steril, mengatur baglog di pendinginan, memanen di rak tengah dan memasukkan jamur ke plastik juga mempunyai level durasi "very high" dan postur "high". Rekomendasi agar dapat menurunkan WMSD adalah merancang ulang area dan peralatan kerja seperti merancang rak penempatan baglog sehingga pekerja tidak perlu menjangkau terlalu rendah atau tinggi, menggunakan meja dan kursi dengan ketinggian yang ergonomis pada saat pekerja mengisi media ke baglog, inokulasi, melepas cincin baglog dan melakukan kegiatan pengemasan.

Kata kunci: AWBA, jamur tiram, WMSD.

Abstract. WMSD frequently occurs in agriculture works, because the working conditions that require awkward posture in standing or sitting position as well as lifting and carrying heavy loads. Preliminary study showed that oyster mushroom farmers experienced pain in several of body parts especially their waist. Therefore, this paper aims to evaluate the working posture of oyster mushroom farmers using AWBA (Agriculture Whole Body Assessment) and provide recommendation to reduce risk of musculoskeletal disorder. AWBA evaluates working posture and duration of upper (AULA) and lower extremities (ALLA). The result showed that activity of oyster mushroom production was risky, since 46,7% of all activities were categorized as "very high" and "high" level. Skor of AWBA posture correlated significantly with ALLA (0.812) and and AULA (0,56). Regression analysis showed that AWBA positively correlated with AULA and ALLA. Duration analysis showed that 86,7% working duration were classified as "very high". The riskiest activity was harvested mushroom from top shelf. Furthermore, distribution and mixing raw materials, taking out baglog from sterilizer, harvesting mushroom from middle shelf, and packaging mushroom into plastic bag also risky activities, since the duration and posture measurement were classified as very high and high, respectively. Recommendation for reducing WMSD were redesigning working area and facilities of oyster mushroom production, such as design ergonomics baglogs' shelves so that farmers position when reached the baglog was neutral, utilizing table and chair with suitable height in filling media into baglog, inoculation, releasing baglogs' ring, and packaging activities.

Keywords: AWBA, oyster mushroom, WMSD

1 Pendahuluan

Sektor agrikultur di Indonesia memberikan sumbangan rata-rata sebesar 13,04% pada Produk Domestik Bruto (PDB) (BPS, 2020). Samarinda merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang selain mengandalkan sektor pertambangan juga mengandalkan sektor agrikultur, khususnya pertanian. Salah satu usaha tanaman hortikultura yang berpeluang baik adalah budidaya jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*). Budidaya jamur tiram sangat cocok di daerah tropis dan dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan perekonomian masyarakat.

Setiap pekerjaan tentunya tidak terlepas dari postur kerja. Postur kerja yang kurang baik akan mengakibatkan kelelahan dan dapat menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal. Keluhan pada sistem muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan muskuloskeletal disorders (MSDs) (Grandjean, 1993).

Penelitian oleh Widyanti (2018) pada pertanian di Indonesia menunjukkan bahwa pertanian Indonesia berada dalam kondisi ergonomis yang buruk dan dikaitkan dengan tingginya gejala MSDs. Prevalensi gejala muskuloskeletal menunjukkan bahwa petani Indonesia menderita gejala atau cedera khususnya pada bagian tubuh bahu (76,1%) dan punggung bawah (74,9%). Lebih lanjut, Choi dkk (2020) menyebutkan bahwa tingkat terjadinya MSDs pada batang tubuh, tangan/pergelangan tangan dan bahu sangat tinggi pada petani Asia.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait evaluasi postur kerja di bidang agrikultur. Seperti penelitian Utami dkk (2017) mengenai hubungan sikap kerja dan beban kerja dengan muskuloskeletal disorders pada petani padi. Hasil penelitian menunjukkan distribusi sikap kerja pada petani padi Desa Ahuhu, Kecamatan Meluhu Kabupaten yaitu 56,5% petani melakukan aktivitas dengan postur kerja resiko tinggi, 25,8% petani memiliki postur kerja dengan resiko sedang dan sisanya melakukan postur kerja dengan resiko rendah. Penelitian lain oleh Pandey, dkk (2019) pada petani cengkih di Kabupaten Minahasa Selatan, menunjukkan bahwa semua responden mengalami keluhan muskuloskeletal dan yang terbanyak ialah keluhan muskuloskeletal sedang (68,3%). Sedangkan postur kerja petani terbanyak ada pada kategori resiko tinggi (50%). Hal ini dikarenakan postur kerja dari petani pemetik cengkih berada pada postur kerja yang janggal dengan posisi punggung membungkuk dan menyamping serta posisi kaki yang berdiri dengan bertumpu pada satu kaki dan kaki lainnya ditekuk.

Evaluasi postur kerja pada petani budidaya jamur tiram belum pernah dilakukan sebelumnya, khususnya di Kota Samarinda. Berdasarkan observasi awal pada tempat budidaya jamur tiram di Samarinda didapatkan beberapa postur yang tidak ergonomis saat bekerja. Selain itu, berdasarkan survei awal ditemukan juga beberapa keluhan nyeri pada beberapa segmen tubuh setelah bekerja terutama pada bagian pinggang. Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian untuk menilai postur kerja pada petani jamur tiram khususnya di Samarinda, sehingga nantinya para petani dapat mengetahui tingkat risiko dari postur kerja tersebut sehingga risiko cedera dapat diminimalkan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi postur kerja terutama untuk pekerjaan bidang agrikultur adalah AWBA (Agriculture Whole-Body Assessment) yang dikembangkan oleh Kong dkk pada tahun 2015. AWBA ini merupakan gabungan metode ALLA (Agriculture Lower Limb Assessment) dan AULA (Agriculture Upper Limb Assessment) yang keduanya juga dikembangkan oleh Kong dkk. ALLA dikembangkan oleh Kong dkk pada 2010 untuk mengukur resiko kerja secara fisik pada bagian tubuh *lower limb* khusus pada sektor pertanian. Selanjutnya pada 2011, Kong dkk mengembangkan AULA (Agricultural Upper Limb Assessment) yaitu suatu metode untuk mengukur resiko kerja secara fisik hanya untuk bagian *upper limb*. Ketiga metode ini merupakan *observational method* yang menggunakan pendekatan *scoring* seperti alat ukur postur kerja RULA, REBA, dan OWAS.

2 Kajian Teori

WMSD (Work-related Musculoskeletal Disorder)

Beban pada otot yang berlebih pada suatu pekerjaan dapat menyebabkan *work-related musculoskeletal disorder* (WMSD). Terjadinya WMSD berkaitan erat dengan faktor biomekanik, *psychosocial* (organisasi) yang ada pada suatu pekerjaan dan faktor individu dari pekerja, misalnya

umur, penyakit otot yang diderita sebelumnya. Faktor biomekanik meliputi postur kerja, beban dan waktu. Proses untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan level resiko dari WMSD disebut *risk assessment*.

Indikator ergonomi yang harus dipertimbangkan pada saat melakukan *risk assessment* dapat dilihat pada Tabel 1 WMSD.

Tabel 1 Indikator WMSD dari faktor-faktor biomekanik (Grooten dkk, 2017)

Indikator	Resiko kerja	Pengukuran (Satuan)	WMSD yang terjadi
Intensitas	Manual handling	Kg atau Newton	Cedera tulang belakang, otot, tendon
	Postur yang janggal	derajat	
Frekuensi	Pekerjaan berulang	Waktu siklus	Cedera otot, tendon
	Manual handling		
Durasi	Pekerjaan yang statik	Lama waktu pada satu posisi, EMG level	Cedera otot, tendon
	Postur yang janggal	Jumlah istirahat, derajat postur tubuh	

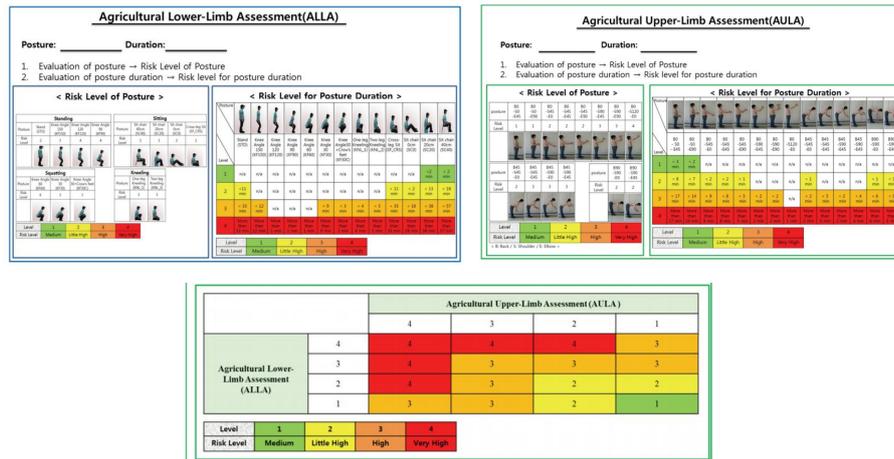
AWBA (Agriculture Whole-Body Assessment)

AWBA adalah metode penilaian risiko ergonomi yang bertujuan untuk mengevaluasi penilaian berbagai postur yang pada pekerjaan pertanian. AWBA adalah gabungan antar metode AULA (Agricultural Upper-Limb Assessment) dan ALLA (Agricultural Lower-Limb Assessment). Menurut Kong dkk (2015), metode *observational* yang telah dikembangkan terdahulu misalnya REBA (Rapid Entire Body Assessment), RULA (Rapid Upper Limb Assessment), OWAS (Ovako Working-posture Analysis System), OCRA (Occupational Repetitive Action) tidak sesuai untuk pekerjaan di bidang pertanian yang lingkungannya yang tidak ergonomis dan stress *socio-psychological*nya tinggi. Berdasarkan penelitian terdahulu dari Kong dkk (2015), REBA, RULA, OWAS, OCRA dikembangkan untuk industri manufaktur dan fokus pada bagian tubuh dan elemen kerja yang terbatas.

RULA hanya mengukur bagian tubuh atas (*upper extremities*), sedangkan REBA mengukur bagian tubuh atas dan bawah, hanya saja analisis bagian bawah tubuh diukur 3 kelas, yaitu distribusi beban di kedua kaki dan sudut antara betis dan paha. OCRA juga fokus pada *upper extremities* hanya saja juga memasukkan faktor istirahat/waktu siklus, frekuensi pekerjaan, kekuatan yang dibutuhkan, dan faktor resiko lainnya.

OWAS pada awalnya dikembangkan untuk mengukur postur pekerja di pabrik baja, tetapi diaplikasikan secara luas karena mudah. Tetapi karena disederhanakan, OWAS sulit digunakan untuk *in-depth analysis* dan tidak cukup mengakomodasi faktor pengulangan pekerjaan dan durasi beban kerja (Karhu, dkk., 1977, seperti tertulis pada Kong, dkk., 2015). AWBA dirancang dengan pengembangan alat pengukur bagian atas (AULA) dan bagian bawah tubuh (ALLA) yang terpisah. Masing-masing metode ini mengklasifikasi level resiko berdasarkan signal biodynamic dari tubuh dan hasil *self-reported* dari pengukuran sudut kombinasi dari pinggang, bahu, lengan yang sering digunakan di pekerjaan agrikultur.

AWBA mempunyai 3 bagian penilaian, bagian I adalah penilaian Ekstremitas Atas (AULA), bagian II adalah penilaian Ekstremitas Bawah (ALLA) dan bagian III adalah grand total tingkat risiko yang diubah menjadi tingkat tindakan di final (Kong dkk., 2015).



Gambar 1 Worksheet penilaian postur kerja menggunakan AWBA.

3 Metoda

Terdapat empat tempat usaha Budidaya Jamur Tiram di Samarinda yang akan menjadi sampel dalam penelitian ini. Budidaya Jamur Tiram ini berlokasi di kelurahan Lempake, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Secara umum terdapat 9 tahapan dalam proses budidaya jamur tiram, dimana di setiap tahapan memiliki beberapa kegiatan seperti dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2 Aktivitas petani budidaya jamur tiram

Tahapan Proses	Aktivitas
Pencampuran bahan baku	Menyebarkan bahan baku
	Mencampur bahan baku
Pengisian media ke plastic (baglog) Sterilisasi	Mengisi media ke plastik
	Memasukkan baglog ke alat sterilisasi
	Membuka karung penutup alat sterilisasi
Pendinginan	Mengeluarkan baglog dari alat sterilisasi
	Meletakkan baglog di kereta dorong
Inokulasi	Mengatur baglog di tempat pendinginan
	Memasukkan bibit ke baglog
Perawatan	Melepas cincin
	Penyiraman kubung
Pemanenan	Pemanenan rak atas
	Pemanenan rak tengah
	Pemanenan rak bawah
Pengemasan	Memasukkan jamur ke plastik

Pada penelitian ini, dilakukan pengambilan gambar dan video mengenai postur kerja pekerja di setiap aktivitas budidaya jamur tiram. Dari foto-foto tersebut kemudian dilakukan perhitungan AWBA melalui perhitungan AULA dan ALLA terlebih dahulu seperti tersaji pada Gambar 1.

4 Hasil dan Pembahasan

Proses budidaya jamur tiram di Kelurahan Lempake, Samarinda ini terdiri dari beberapa tahapan. Tahap pertama adalah proses pembuatan media tanam berupa percampuran serbuk kayu gergaji dengan dedak, kapur dan gips sesuai takaran untuk mendapatkan komposisi media yang merata. Penilaian AWBA untuk aktivitas ini dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Setelah campuran serbuk gergaji ditutup secara rapat dengan menggunakan plastik dan didiamkan selama 1 malam, tahap selanjutnya adalah memasukkannya ke dalam kantong plastic (baglog) dengan kepadatan tertentu agar miselia jamur dapat tumbuh maksimal dan menghasilkan panen yang optimal. Penilaian AWBA untuk aktivitas ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 3 Aktivitas menyebar bahan baku

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B45-S45-E45	10-30 menit	Posture score : 3 Time score : 4	Knee Angle 150 (KF150)	10-30 menit	Posture score : 3 Time score : 4	Posture score : 3 Time score : 4

Tabel 4 Aktivitas mencampur bahan baku

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B90-S90-E0	180 menit	Posture score : 2 Time score : 4	Knee Angle 150 (KF150)	180 menit	Posture score : 3 Time score : 4	Posture score : 3 Time score : 4

Tabel 5 Aktivitas mengisi media ke plastik

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B0-S45-E0	120 – 240 menit	Posture score : 2 Time score : 4	Sit Chair 20 cm (SC20)	120 - 240 menit	Posture score : 1 Time score : 4	Posture score : 2 Time score : 4

Tahap selanjutnya adalah proses sterilisasi. Sterilisasi adalah suatu proses yang dilakukan untuk menonaktifkan mikroba, baik bakteri, kapang, maupun khamir yang dapat mengganggu pertumbuhan jamur yang ditanam. Tujuannya mendapatkan serbuk kayu yang steril bebas dari mikroba dan jamur lain yang tidak dikendaki. Penilaian AWBA untuk aktivitas ini dapat dilihat pada Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8. Penilaian postur AWBA untuk aktifitas mengisi media ke plastik sejalan dengan penelitian Syam (2015), yang yang menilai postur pekerja pada kegiatan mengisi baglog di Luwu Timur dengan menggunakan Metode REBA (Rapid Entire Body Assessment). Aktifitas ini menggunakan peralatan dan metode yang sama baik di Luwu Timur ataupun di Samarinda. Hasil penilaian dengan REBA menunjukkan level 6 yang berarti *medium risk* dan harus diperbaiki segera. REBA mempunyai range skor 1 sampai 11+ yang terbagi menjadi 5 level. Apabila ingin membandingkan REBA dengan metode lain yang memiliki jumlah level 4, maka skor 1,2 dan 3 dijadikan level 1 dst (Kyeong dkk, 2020; Kong dkk, 2017). Berdasarkan penilaian tersebut skor postur AWBA 2 akan sama dengan skor REBA 6. Kondisi aktifitas pencampuran media baglog yang diteliti di Syam (2015) tidak sama dengan di industri jamur tiram di Samarinda. Pencampuran media baglog di Samarinda langsung dalam jumlah yang banyak sehingga menggunakan sekop (lihat Tabel 4), sedangkan di Luwu Timur hanya menggunakan alat seperti gayung. Oleh karena itu, skor REBA dan AWBA untuk aktifitas tersebut tidak dapat dibandingkan.

Tabel 6 Aktivitas memasukkan baglog ke alat sterilisasi

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B0-S45-E0	15 – 20 menit	Posture score : 2 Time score : 4	Stand (STD)	15 – 20 menit	Posture score : 2 Time score : 4	Posture score : 2 Time score : 4

Tabel 7 Aktivitas membuka karung penutup alat sterilisasi

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B0-S120-E0	10 – 15 menit	Posture score : 3 Time score : 4	Stand (STD)	10 – 15 menit	Posture score : 2 Time score : 4	Posture score : 3 Time score : 4

Tabel 8 Aktivitas mengeluarkan baglog dari alat sterilisasi

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B45-S45-E45	10-15 menit	Posture score : 3 Time score : 4	Stand (STD)	10 – 15 menit	Posture score : 2 Time score : 4	Posture score : 3 Time score : 4

Setelah proses sterilisasi selesai, selanjutnya dilakukan proses pendinginan. Proses pendinginan merupakan suatu upaya mkenurunan suhu media tanam setelah disterilkan agar bibit yang akan dimasukkan ke dalam baglog tidak mati. Penilaian AWBA untuk aktivitas ini dapat dilihat pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9 Aktivitas meletakkan baglog di kereta dorong

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B0-S45-E45	10 – 15 menit	Posture score : 3 Time score : 4	Stand (STD)	10 – 15 menit	Posture score : 2 Time score : 4	Posture score : 3 Time score : 4

Tahapan selanjutnya adalah inokulasi bibit. Inokulasi adalah proses pemindahan sejumlah kecil miselia jamur dari biakan induk kedalam media tanaman yang telah disediakan. Tujuannya adalah

menumbuhkan miselia jamur pada media tanam hingga menghasilkan jamur yang siap panen. Penilaian AWBA untuk aktivitas ini dapat dilihat pada Tabel 11.

Setelah proses inokulasi selesai, tahap selanjutnya adalah inkubasi. Inkubasi adalah menyimpan atau menempatkan media tanam yang telah diinokulasi pada kondisi ruang tertentu agar miselia jamur tumbuh. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pertumbuhan miselia. Baglog yang telah putih ditumbuhi miselium kemudian dipindahkan ke kumbung budidaya. Baglog yang miseliumnya sudah putih dan ada penebalan dibuka cincin bambunya agar jamur bisa tumbuh. Penilaian AWBA untuk aktivitas ini dapat dilihat pada Table 12. Baglog yang telah dibuka cincin dirawat dengan melakukan penyiraman untuk mempercepat pertumbuhan pinhead jamur. Penilaian AWBA untuk aktivitas ini dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 10 Aktivitas mengatur baglog di tempat pendinginan

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B90-S90-E45	15 - 30 menit	Posture Score: 3 Time Score: 4	Stand (STD)	15 - 30 menit	Posture Score: 2 Time Score: 3	Posture Score: 3 Time Score: 4

Tabel 11 Aktivitas memasukkan bibit ke baglog

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B0-S45-E45	2 jam	Posture Score: 2 Time Score: 4	Cross-leg Sit (SF_CRS)	2 jam	Posture Score: 1 Time Score: 4	Posture Score: 2 Time Score: 4

Tabel 12 Aktivitas pelepasan cincin

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B0-S45-E45	30 menit	Posture Score: 2 Time Score: 4	Sit chair 20 cm (SC20)	4 jam	Posture Score: 1 Time Score: 4	Posture Score: 2 Time Score: 4

Tahap terakhir adalah proses pemanenan. Jamur yang telah dipanen dibersihkan kemudian diwadahi dalam kantong plastik dan siap dipasarkan. Penilaian AWBA untuk aktivitas ini dapat dilihat pada Tabel 14, Tabel 15, Tabel 16 dan Tabel 17.

Tabel 13 Aktivitas penyiraman kubung

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B45-S45-E0	60 menit	Posture Score: 2 Time Score: 4	Stand (STD)	60 menit	Posture Score: 2 Time Score: 4	Posture Score: 2 Time Score: 4

Tabel 14 Aktivitas pemanenan rak atas

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B0-S120-E0	30 menit	Posture Score: 4 Time Score: 4	Stand (STD)	30 menit	Posture Score: 2 Time Score: 3	Posture Score: 4 Time Score: 4

Tabel 15 Aktivitas pemanenan rak tengah

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B0-S90-E45	30 menit	Posture Score: 3 Time Score: 4	Stand (STD)	30 menit	Posture Score: 2 Time Score: 3	Posture Score: 3 Time Score: 4

Tabel 16 Aktivitas pemanenan rak bawah

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B0-S45-E45	5 menit	Posture Score: 2 Time Score: 3	Knee Angle 30 (KF30C)	5 menit	Posture Score: 3 Time Score: 3	Posture Score: 3 Time Score: 3

Tabel 17 Aktivitas memasukkan jamur ke plastik

Gambar	Kode AULA	Durasi Upper Limb	Skor AULA	Kode ALLA	Durasi Lower Limb	Skor ALLA	Skor AWBA
	B0-S45-E45	60 menit	Posture Score: 2 Time Score: 4	Two-leg Kneeling (KNL_2)	60 – 120 menit	Posture Score: 3 Time Score: 4	Posture Score: 3 Time Score: 4

Jika dilihat berdasarkan hasil *posture score* saja, didapatkan bahwa mayoritas postur tubuh petani jamur tiram atau sekitar 53% aktivitas dengan ekstremitas atas berada pada level risiko *little high*. Hal ini dikarenakan aktivitas petani didominasi dengan posisi lengan dengan sudut bahu sekitar 45-90° dari sisi netral dan siku sekitar 0-90° dari sisi netral. Sedangkan untuk ekstremitas bawah juga didominasi pada level risiko *little high* atau sekitar 53% dari total aktivitas. Hal ini dikarenakan pada saat bekerja, posisi kaki petani lebih sering dalam keadaan berdiri dengan kaki lurus. Sedangkan 27% dari aktivitas petani berada pada level risiko *high* untuk ekstremitas bawah. Hal ini disebabkan ada beberapa pekerjaan dimana petani berada pada posisi duduk dengan kaki ditekuk dan duduk berjongkok. Kemudian berdasarkan gabungan penilaian risiko pada ekstremitas atas dan ekstremitas bawah ini, maka didapatkan kesimpulan penilaian untuk level risiko secara keseluruhan tubuh (skor AWBA).

Berdasarkan hasil perhitungan AWBA didapatkan bahwa mayoritas petani mempunyai postur kerja dengan level risiko *high* dan *little high*, berturut-turut sekitar 60% dan 33,3% dan sisanya berada pada level risiko *very high*. Sedangkan jika mempertimbangkan durasi kerja, selain dari postur kerja yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa mayoritas aktivitas yang dilakukan petani jamur tiram berada pada level risiko *very high* untuk ekstremitas atas, ekstremitas bawah, dan seluruh tubuh. Hal ini dikarenakan petani melakukan aktivitas dengan postur tubuh janggal (seperti membungkuk, lengan ke atas atau ke bawah dan lutut menekuk) dalam waktu yang agak lama yaitu sekitar 30 menit sampai 1 jam bahkan bahkan bisa sampai 4 jam. Data rekapitulasi penilaian *posture score* dan *duration score* dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18 Rekapitulasi *postural score* dan *duration score*

Risk Level	Postural Score			Duration Score		
	AULA	ALLA	AWBA	AULA	ALLA	AWBA
Medium	0	3	0	0	0	0
Little High	8	8	5	0	0	0
High	6	4	9	1	4	1
Very High	1	0	1	14	11	14

Dari penilaian AWBA pada Tabel 19 dapat disimpulkan bahwa kegiatan pemanenan jamur di rak atas merupakan postur yang paling beresiko baik dari segi postur maupun durasi. Hal ini dikarenakan lengan petani harus menjangkau sekitar 120° untuk mengambil jamur pada rak bagian atas. Sedangkan kegiatan menyebar dan mencampur bahan baku, mengeluarkan baglog dari alat steril, mengatur baglog di pendinginan, memanen di rak tengah dan memasukkan jamur ke plastik merupakan postur yang beresiko karena mempunyai level durasi “*very high*” dan postur “*high*”. Hal ini dikarenakan posisi punggung yang harus membungkuk saat melakukan pekerjaan ini selain posisi lengan yang menyimpang sekitar 45°.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Widyanti (2018) yang mengungkapkan bahwa postur kerja pada aktivitas petani Indonesia menunjukkan risiko tinggi. Lebih lanjut, Maulana dkk (2021) menyebutkan bahwa faktor pekerjaan seperti postur kerja dan area kerja memiliki hubungan yang kuat dengan kejadian MSDs di sektor pertanian. Hal ini didukung oleh penelitian lain yang menyebutkan bahwa posisi punggung yang membungkuk, memutar/ke samping menjadi posisi

yang paling berisiko tinggi terjadinya MSDs (Donham & Thelin, 2015; Priyambada & Suharyanto, 2019, dan Martiyas dkk, 2015).

Tabel 19 Rekapitulasi level tiap kegiatan memproduksi jamur tiram

Aktivitas	AULA		ALLA		AWBA	
	Postural Score	DurationScore	Postural Score	DurationScore	Postural Score	DurationScore
Menyebar bahan baku (kapur)	<i>high</i>	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>
Mencampur bahan baku	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>
Mengisi media ke palstik	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>medium</i>	<i>very high</i>	<i>little high</i>	<i>very high</i>
Memasukkan baglog	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>little high</i>	<i>very high</i>
membuka karung penutup alat steril	<i>high</i>	<i>very high</i>	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>high</i>
Mengeluarkan baglog	<i>high</i>	<i>very high</i>	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>
Meletakkan baglog di kereta dorong	<i>high</i>	<i>very high</i>	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>high</i>
Mengatur baglog untuk pendinginan	<i>high</i>	<i>high</i>	<i>little high</i>	<i>high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>
Memasukkan bibit F1 ke baglog	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>medium</i>	<i>very high</i>	<i>little high</i>	<i>very high</i>
Melepas cincin	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>medium</i>	<i>very high</i>	<i>little high</i>	<i>very high</i>
Penyiraman kubung	<i>medium</i>	<i>very high</i>	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>little high</i>	<i>very high</i>
Pemanenan Rak Atas	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>	<i>very high</i>
Pemanenan Rak Tengah	<i>high</i>	<i>high</i>	<i>little high</i>	<i>high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>
Pemanenan Rak Bawah	<i>little high</i>	<i>high</i>	<i>high</i>	<i>high</i>	<i>high</i>	<i>high</i>
Memasukkan jamur ke plastik	<i>little high</i>	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>	<i>high</i>	<i>very high</i>

Tabel 20 Korelasi postur AWBA, AULA, dan ALLA

		PS AULA	PS ALLA	PS AWBA
PS AULA	Pearson Correlation	1	.440	.565*
	Sig. (2-tailed)		.100	.028
	N	15	15	15
PS ALLA	Pearson Correlation	.440	1	.812**
	Sig. (2-tailed)	.100		.000
	N	15	15	15
PS AWBA	Pearson Correlation	.565*	.812**	1
	Sig. (2-tailed)	.028	.000	
	N	15	15	15

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Apabila dianalisis lebih lanjut, skor postur ekstremitas atas dan bawah berkorelasi signifikan dengan keseluruhan tubuh. Dari Tabel 20 dapat dilihat korelasi AWBA dengan ALLA sebesar 0,812

dan dengan AULA 0,565. Sedangkan korelasi durasi AWBA signifikan dengan AULA (0,535) pada $\alpha = 0,05$ dan dengan ALLA (0,8912) pada $\alpha = 0,01$ (lihat Tabel 21).

Tabel 21 Korelasi durasi AWBA, AULA, dan ALLA

		DS AULA	DS ALLA	DS AWBA
DS AULA	Pearson Correlation	1	.443	.535*
	Sig. (2-tailed)		.098	.040
	N	15	15	15
DS ALLA	Pearson Correlation	.443	1	.075
	Sig. (2-tailed)	.098		.789
	N	15	15	15
DS AWBA	Pearson Correlation	.535*	.075	1
	Sig. (2-tailed)	.040	.789	
	N	15	15	15

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Jika dimodelkan dengan regresi linier, persamaan regresi skor postur ketiga metode tersebut dengan $R\ square = 0.713$ adalah sebagai berikut:

$$PS\ AWBA = 0,828 + 0,254\ PS\ AULA + 0,513\ PS\ ALLA$$

Yang artinya kenaikan 1 (satu) konstanta skor postur AULA, akan meningkatkan 0,254 skor postur AWBA dan kenaikan 1 (satu) skor ALLA, akan meningkatkan skor postur AWBA sebesar 0,513. Sedangkan untuk skor durasi, $R\ square$ dari persamaan regresi ini kecil (0,318).

Rekomendasi yang dapat diberikan untuk mengurangi resiko WMSD adalah merancang ulang area kerja dan peralatan kerja seperti merancang rak penempatan jamur sehingga pekerja tidak perlu menjangkau terlalu rendah atau tinggi, lalu menggunakan meja dan kursi dengan ketinggian yang ergonomis sehingga pekerja tidak terlalu membungkuk saat pekerja mengisi media ke baglog, inokulasi, melepas cincin baglog dan melakukan kegiatan pengemasan. Selain itu, dapat diberikan pelatihan yang berfokus pada konsekuensi dari penerapan postur kerja yang tidak ergonomis/tidak netral (seperti menekuk leher dan tubuh) dan memotivasi mereka untuk mengubah kebiasaan kerja mereka untuk mengurai paparan biomekanik (Dianat dkk, 2020). Pelatihan yang berorientasi pada tindakan ini, diharapkan dapat meningkatkan produktivitas serta keselamatan dan kesehatan petani jamur tiram di Samarinda.

5 Kesimpulan

Berdasarkan penerapan metode AWBA, dapat disimpulkan bahwa postur petani pada saat memproduksi jamur tiram beresiko, karena 46,7% termasuk level "high" dan "very high". Apabila dianalisis lebih lanjut diketahui 46,7% bagian atas tubuh petani mempunyai resiko "high" dan "very high" serta 73,3% tubuh bagian bawah mempunyai resiko "high" dan "little high". Skor postur AWBA berkorelasi erat dan signifikan dengan ALLA (0,812) dan AULA (0,565). Apabila dimodelkan dengan regresi linier didapatkan kenaikan 1 konstanta pada skor postur AULA, akan meningkatkan skor AWBA sebesar 0,254. Kenaikan satu konstanta ALLA akan meningkatkan skor AWBA sebesar 0,513. Semakin tinggi skor ALLA dan AULA maka semakin tinggi pula skor postur AWBA. Durasi kegiatan petani tiram termasuk beresiko karena 86,7% termasuk level "very high" baik durasi kegiatan yang menggunakan bagian tubuh atas maupun bawah. Durasi AWBA berkorelasi signifikan dengan AULA (0,535) pada $\alpha = 0,05$ dan dengan ALLA (0,8912) pada $\alpha = 0,01$. Persamaan regresi untuk durasi AWBA, ALLA, dan AULA tidak signifikan karena $R\ square$ nya kecil (0,318). Kegiatan pemanen jamur di rak atas merupakan postur yang paling beresiko, karena baik postur maupun durasi berada pada level "very high". Sedangkan kegiatan menyebar dan mencampur bahan baku, mengeluarkan baglog dari alat steril, mengatur baglog untuk pendinginan, memanen di rak tengah dan memasukkan jamur ke plastik juga merupakan postur yang beresiko karena mempunyai level durasi "very high" dan postur "high".

Referensi

- BPS, (2020), *Produk Domestik Bruto Indonesia Triwulanan 2016-2020*, BPS RI, Jakarta.
- Dianat, I., Afshari, D., Sarmasti, N., Sangdeh, M.S., Azaddel, R., (2020), Work posture, working conditions, musculoskeletal outcomes in agricultural worker, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 77.
- Donham K.J., Thelin A., (2015), *Agricultural Medicine - Rural Occupational and Environmental Health, Safety, and Prevention*, John Wiley & Sons.
- Grandjean, E., (1993), *Fitting the Task to the Man*, 4th ed., Taylor and Francis Inc., London.
- Grooten WJA, Johansson E., (2018), Observational Methods for Assessing Ergonomic Risks for Work-Related musculoskeletal disorders. *A Scoping Review, Rev Cienc Salud*, 16(especial): p. 8-38. Doi: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6840>
- Kong, Y.K., Han, J.G., Kim, D.M., (2010), Development of an Ergonomic Checklist for the Investigation of Work-related Lower Limb Disorders in Farming – ALLA: Agricultural Lower-Limb Assessment, *Journal of The Ergonomics Society of Korea*, Volume 29 Issue 6.
- Kong, Y.K., Lee, S.J., Lee, K.S., Han, J.G., Kim, D.M., (2011), Development of an Ergonomic Checklist for the Investigation of Work-related Upper Limb Disorders in Farming – AULA: Agricultural Upper-Limb Assessment, *Journal of the Ergonomic Society of Korea*, Vol. 30 No.4.
- Kong, Y.K., Lee, S.J., Lee, K.S., Kim, G.R., Kim, D.M., (2015), Development of an Ergonomics Checklist for Investigation of Work-Related Whole-Body Disorders in Farming-AWBA: Agricultural Whole-Body Assessment, *Journal of Agricultural Safety and Health*, 21(4):207-215.
- Kong, Y.K., Lee, S.J., Lee, K.S., Kim, D.M., (2017), Comparison of Ergonomic Evaluation Tools (ALLA, RULA, REBA, and OWAS) for Farm Work, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, DOI: 10.1080/10803548.2017.1306960
- Kyeong, C. Kim, D.M., Cho, M.U., Park, C.W., Kim, S.Y., Kim, M.J., Kong, Y.K., (2020), Application of AULA Risk Assessment Tool by Comparison with Other Ergonomic Risk Assessment Tools, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 17, 6479, DOI: 103390/ijerph17186479.
- Martiyas P.W.P., Harahap, P. S., Harianto, I., (2015), Hubungan Aktivitas Berulang dan Sikap Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Pengangkut Sawit di Kecamatan Rimbo Ilir Kabupaten Tebo Tahun 2015, *Jurnal Kesehatan Masyarakat Cendekia Utama*, Edisi Agustus.
- Maulana, S.A., Siswi, J., Kurniawan, B., (2021), Analisis Faktor Risiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) Sektor Pertanian : Literature Review, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada : Jurnal Ilmu Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, Volume 21 Nomor 1.
- Pandey, B.E., Doda, D.V.D., Malonda, N.S., (2019), Analisis Postur Kerja dan Keluhan Muskuloskeletal pada Petani Pemetik Cengkih di Kabupaten Minahasa Selatan, *Jurnal E-Biomedik*, Vol. 9 No.2.
- Priyambada, G., Suharyanto, S., (2019), Analisis Risiko Postur Kerja Di Industri Kelapa Sawit Menggunakan Metode Ovako Working Analysis System Dan Nordic Body Map Pada Stasiun Pemanenan dan Penyortiran Tbs, *Jurnal Teknik Lingkungan*, Volume 24 Nomor 2.
- Syam, Muhajir (2015), Gambaran Analisis Risiko Ergonomi Pada Pekerja Pembuatan Baglog Di Desa Kalaena Kecamatan Wotu Kabupaten Luwu Timur Tahun 2014, Skripsi, *Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*.
- Utami, U., Kamrimuna, S.R., Jufri, N., (2017), Hubungan Lama Kerja, Sikap Kerja dan Beban Kerja dengan Muskuloskeletal Disorders (MSDs) pada Petani Padi di Desa Ahuhu Kecamatan Meluhu Kabupaten Konawe Tahun 2017, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, Vol. 2 No. 6.
- Widyanti, S., (2018), Ergonomic Checkpoint in Agriculture, Postural Analysis and Prevalence of Work Musculoskeletal Symptoms among Indonesian Farmers: Road to Safety and Health in Agriculture, *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 20 No. 1.