



Paparan Bahaya Kerja dan Keluhan Kesehatan pada Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong

(Occupational Hazard Exposure and Health Complaints among Traditional Palm Sugar Workers in Lalong Village)

Asrianti A. Palalo^{1*}, Maria Kanan¹, Bambang Dwicahya¹

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Tompotika Luwuk

*Koresponden Penulis: ashypalalo@gmail.com

ABSTRAK

Pekerja gula aren tradisional melakukan produksi secara manual menggunakan tungku berbahan bakar kayu yang menghasilkan paparan panas dan asap biomassa serta aktivitas kerja berulang. Penelitian ini bertujuan menggambarkan paparan bahaya kerja dan keluhan kesehatan pada pekerja gula aren tradisional di Desa Lalong, Kecamatan Tinangkung Utara. Penelitian menggunakan desain observasional deskriptif dengan total sampling terhadap 49 pekerja. Data diperoleh melalui wawancara terstruktur, observasi, dan pengukuran suhu lingkungan, kemudian dianalisis secara univariat. Seluruh pekerja diamati berada pada jarak ≤ 1 m dari tungku dan seluruh lokasi yang diukur memiliki suhu lingkungan $>28^{\circ}\text{C}$. Asap biomassa teramati di seluruh lokasi dan seluruh pekerja melaporkan terhirup asap selama produksi. Seluruh pekerja memenuhi sedikitnya satu indikator yang digunakan dalam kategori komposit bahaya ergonomi, 4 pekerja (8,2%) bekerja >8 jam/hari, 25 pekerja (51%) mengangkat kuali secara manual, dan seluruh pekerja melakukan gerakan berulang pada tangan dan/atau lengan. Permukaan lantai tidak rata ditemukan pada 20 lokasi (40,8%). Keluhan yang dilaporkan meliputi keluhan pernapasan pada 28 pekerja (57,1%), muskuloskeletal pada 30 pekerja (61,2%), dan keluhan terkait panas pada seluruh pekerja (100%). Hasil penelitian ini menunjukkan perlunya perhatian terhadap pengendalian sumber panas dan asap, penataan area kerja, serta praktik kerja ergonomis.

Kata kunci: Bahaya kerja, keluhan kesehatan, gula aren tradisional, pekerja sektor informal, keluhan terkait panas

ABSTRACT

Traditional palm sugar workers perform production activities manually using wood-fired stoves, resulting in exposure to heat and biomass smoke as well as repetitive work activities. This study aimed to describe occupational hazard exposure and health complaints among traditional palm sugar workers in Lalong Village, North Tinangkung District. A descriptive observational design was used with total sampling of 49 workers. Data were collected through structured interviews, direct observation, and workplace temperature measurements and analyzed using univariate analysis. All workers were observed within ≤ 1 m of the stove, and all measured production sites had workplace temperatures $>28^{\circ}\text{C}$. Biomass smoke was observed at all sites, and all workers reported inhaling smoke during production. All workers met at least one ergonomic hazard

<https://doi.org/10.51888/bkm.v4i3.390>

indicator, 4 workers (8.2%) worked >8 hours/day, 25 workers (51%) manually lifted the cooking pan, and all workers performed repetitive hand and/or arm movements. Uneven flooring was found at 20 sites (40.8%). Reported complaints included respiratory complaints in 28 workers (57.1%), musculoskeletal complaints in 30 workers (61.2%), and heat-related complaints in all workers (100%). These findings highlight the need for attention to heat and smoke source control, workplace arrangement, and ergonomic work practices.

Keywords: Occupational hazards, health complaints, traditional palm sugar, informal workers, heat-related complaints

PENDAHULUAN

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan bagian penting dalam menciptakan kondisi kerja yang aman dan sehat serta mendukung produktivitas dan kesejahteraan pekerja. Agenda pekerjaan layak (decent work) menempatkan keselamatan dan kesehatan sebagai salah satu aspek penting dalam pembangunan ketenagakerjaan (ILO, 2018). Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya target 8.8, juga menekankan perlindungan hak pekerja serta penciptaan lingkungan kerja yang aman dan sehat (United Nations, 2015). Pada sektor informal dan pekerjaan manual, kondisi kerja sering berlangsung dengan keterbatasan teknologi, penggunaan tenaga manusia secara intensif, serta paparan terhadap berbagai bahaya seperti panas, asap pembakaran biomassa, pengangkatan beban, gerakan berulang, dan postur kerja tertentu.

Di Indonesia, sektor informal masih menjadi bagian penting dalam struktur ketenagakerjaan dan banyak aktivitasnya dilakukan dengan teknologi sederhana serta mengandalkan tenaga manusia (BPS, 2024). Sejumlah penelitian pada pekerjaan informal dan sektor berbasis pertanian menunjukkan bahwa pekerja dapat menghadapi kombinasi bahaya fisik, kimia, dan ergonomi dalam aktivitas kerja sehari-hari. Kondisi tersebut juga ditemukan pada produksi gula aren tradisional yang menggunakan tungku berbahan bakar kayu. Pekerja melakukan pemasakan nira di sekitar sumber panas dan asap, sedangkan pengadukan, pengangkatan bahan, dan pencetakan dilakukan secara manual serta berulang. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa proses produksi gula aren tradisional memiliki kondisi kerja yang kompleks dan perlu dikaji secara lebih spesifik dari perspektif K3.

Secara empiris, paparan panas pada pekerja dapat disertai keluhan seperti kelelahan, banyak berkeringat, pusing, sakit kepala, dan rasa tidak nyaman akibat panas (WHO, 2022). Paparan asap dari pembakaran biomassa juga berpotensi memengaruhi sistem pernapasan pekerja, terutama ketika aktivitas dilakukan secara berulang di sekitar sumber pembakaran (WHO, 2021). Selain itu, aktivitas pengangkatan beban, gerakan berulang, dan postur kerja tertentu merupakan kondisi yang perlu diperhatikan dalam ergonomi karena dapat disertai keluhan pada sistem muskuloskeletal (Tarwaka, 2022). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pekerja pada proses produksi tradisional dapat menghadapi lebih dari satu kelompok bahaya secara bersamaan. Namun, keberadaan bahaya kerja dan keluhan kesehatan pada pekerja tidak dengan sendirinya membuktikan adanya hubungan sebab-akibat, sehingga diperlukan penelitian deskriptif untuk menggambarkan kondisi paparan dan keluhan yang ditemukan di lapangan.

Desa Lalong merupakan salah satu wilayah di Kecamatan Tinangkung Utara yang masih mempertahankan produksi gula aren secara tradisional. Observasi awal

menunjukkan penggunaan tungku berbahan bakar kayu, aktivitas pekerja di sekitar sumber panas dan asap, serta pekerjaan manual dalam berbagai tahapan produksi. Kondisi tersebut sejalan dengan karakteristik bahaya yang telah dilaporkan pada pekerjaan manual, tetapi kondisi spesifik pekerja gula aren tradisional di Desa Lalong belum terdokumentasi secara komprehensif. Profil Puskesmas Tinangkung Utara Tahun 2024 mencatat 1.686 kasus penyakit dengan beberapa keluhan yang banyak ditemukan, antara lain ISPA, myalgia, dan low back pain (Profil Puskesmas Tinangkung Utara, 2024). Data tersebut digunakan sebagai konteks kesehatan wilayah dan tidak ditafsirkan sebagai data khusus pekerja gula aren.

Berdasarkan penelitian terdahulu, kajian mengenai bahaya kerja pada pekerjaan manual umumnya menyoroti satu atau beberapa aspek bahaya tertentu, sedangkan gambaran yang mengintegrasikan bahaya fisik, kimia, ergonomi, kondisi lingkungan kerja, dan berbagai kelompok keluhan kesehatan dalam konteks produksi gula aren tradisional masih terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemetaan secara deskriptif dan terintegrasi terhadap kondisi paparan bahaya kerja serta keluhan kesehatan yang dilaporkan pekerja gula aren tradisional pada tingkat lokal, dengan memadukan hasil observasi, wawancara, dan pengukuran suhu lingkungan. Pendekatan tersebut memberikan gambaran lapangan yang lebih menyeluruh mengenai karakteristik kondisi kerja pekerja gula aren tradisional tanpa menggeneralisasikan hasil penelitian sebagai hubungan sebab-akibat atau tingkat risiko. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menggambarkan paparan bahaya kerja dan keluhan kesehatan pada pekerja gula aren tradisional di Desa Lalong, Kecamatan Tinangkung Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain observasional deskriptif yang bertujuan menggambarkan paparan bahaya kerja dan keluhan kesehatan pada pekerja gula aren tradisional di Desa Lalong, Kecamatan Tinangkung Utara, Kabupaten Banggai Kepulauan. Penelitian dilaksanakan pada Februari–Maret 2026. Populasi penelitian adalah seluruh pekerja yang terlibat dalam proses produksi gula aren tradisional di Desa Lalong berdasarkan pendataan pekerja yang diperoleh dari lokasi produksi dan dokumen Desa Lalong. Berdasarkan pendataan tersebut, diperoleh 49 pekerja yang memenuhi kriteria penelitian. Seluruh pekerja dalam populasi dijadikan sampel menggunakan teknik total sampling, sehingga jumlah sampel sebanyak 49 pekerja. Kriteria inklusi meliputi pekerja yang terlibat langsung dalam proses produksi gula aren tradisional di Desa Lalong, melakukan aktivitas kerja pada saat penelitian, dan bersedia menjadi responden dengan memberikan persetujuan setelah memperoleh penjelasan penelitian. Kriteria eksklusi meliputi pekerja yang tidak berada di lokasi atau tidak dapat menyelesaikan proses pengumpulan data pada saat penelitian. Unit analisis dalam penelitian ini adalah individu pekerja, sedangkan pengamatan lokasi produksi dilakukan pada lokasi tempat responden melaksanakan aktivitas produksi.

Variabel yang diamati meliputi bahaya kerja fisik, bahaya kerja kimia, bahaya kerja ergonomi, lingkungan kerja fisik, dan keluhan kesehatan. Data primer diperoleh melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner dan observasi langsung. Keluhan kesehatan diidentifikasi menggunakan kuesioner terstruktur yang dikembangkan sendiri oleh peneliti berdasarkan definisi operasional (DO) dan kisi-kisi operasional (KO) variabel penelitian, yang selanjutnya dijabarkan menjadi indikator gejala pada tiga domain, yaitu keluhan pernapasan, keluhan muskuloskeletal, dan keluhan terkait panas. Keluhan pernapasan meliputi batuk, sesak napas, napas berbunyi/wheezing, nyeri atau rasa berat di dada, sakit tenggorokan, dan peningkatan dahak. Keluhan muskuloskeletal meliputi keluhan pada punggung, bahu, leher, lengan, pergelangan tangan, dan tungkai, sedangkan keluhan terkait panas meliputi cepat lelah, lemas, pusing, sakit kepala, banyak berkeringat, dan rasa tidak nyaman akibat panas.

Kuesioner digunakan melalui wawancara terstruktur kepada responden dengan periode recall selama aktivitas produksi dan keluhan yang dirasakan setelah melakukan pekerjaan pada hari pengumpulan data. Responden dikategorikan mengalami keluhan pada masing-masing domain apabila melaporkan sedikitnya satu gejala yang termasuk dalam domain tersebut. Dengan demikian, keluhan pernapasan, muskuloskeletal, dan keluhan terkait panas dianalisis sebagai domain yang terpisah. Instrumen penelitian digunakan untuk mengidentifikasi keluhan yang dilaporkan responden dan bukan untuk menegakkan diagnosis klinis. Untuk mengurangi bias informasi, wawancara dilakukan secara langsung menggunakan pertanyaan yang sama kepada seluruh responden, dengan penjelasan yang seragam mengenai setiap gejala dan tanpa mengarahkan jawaban responden. Seluruh data keluhan merupakan laporan subjektif responden dan tidak didasarkan pada pemeriksaan medis atau diagnosis klinis.

Identifikasi bahaya fisik dilakukan melalui observasi jarak pekerja dengan tungku dan pengukuran suhu lingkungan kerja pada lokasi produksi tempat responden bekerja. Pekerja dikategorikan berada pada paparan dekat tungku apabila jaraknya ≤ 1 m pada aktivitas yang diamati. Pengukuran suhu lingkungan dilakukan pada 49 lokasi produksi yang merupakan lokasi tempat 49 responden melaksanakan aktivitas produksi gula aren. Suhu dicatat dalam derajat Celsius sebagai gambaran kondisi suhu udara pada lingkungan kerja. Sepuluh lokasi produksi yang berada di pekarangan belakang rumah memiliki hasil pengukuran suhu 35–38°C, sedangkan 39 lokasi produksi yang berada di area perkebunan dan dikelilingi pepohonan memiliki hasil pengukuran suhu 29–34°C. Pengukuran dilakukan pada kondisi cuaca panas sesuai catatan penelitian. Data suhu dalam penelitian ini merupakan pengukuran suhu udara sederhana dan bukan Indeks Suhu Basah dan Bola (ISBB). Oleh karena itu, hasil pengukuran digunakan untuk menggambarkan kondisi suhu lingkungan pada lokasi produksi dan tidak digunakan untuk menyatakan bahwa Nilai Ambang Batas (NAB) iklim kerja panas telah terlampaui. Meskipun Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 digunakan sebagai rujukan dalam memahami parameter iklim kerja, ketentuan NAB dalam peraturan tersebut didasarkan pada ISBB, beban kerja, dan pengaturan waktu kerja sehingga tidak dapat dibandingkan secara langsung dengan hasil pengukuran suhu udara sederhana (Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia, 2018). Angka 28°C yang digunakan sebagai titik potong deskriptif pada penelitian ini merujuk pada salah satu nilai dalam lampiran NAB ISBB Permenaker No. 5 Tahun 2018, yaitu ambang batas untuk kategori beban kerja sedang pada alokasi waktu kerja 75–100% dalam satu siklus kerja. Nilai tersebut merupakan ambang ISBB yang memperhitungkan suhu udara, kelembaban, kecepatan udara, dan panas radiasi secara terpadu, serta mengasumsikan kategori beban kerja tertentu, karena penelitian ini hanya mengukur suhu udara sederhana dan tidak mengklasifikasikan beban kerja pekerja secara terstandar, angka 28°C dalam penelitian ini tidak setara dengan NAB ISBB pada Permenaker No. 5 Tahun 2018 dan hanya digunakan sebagai kriteria operasional deskriptif, bukan sebagai penentu status kepatuhan terhadap standar iklim kerja panas.

Informasi mengenai merek atau jenis alat pengukur suhu, waktu pengukuran, tinggi dan titik pengukuran, jumlah pengulangan, serta status kalibrasi alat tidak tersedia dalam catatan penelitian yang dapat ditelusuri. Informasi tersebut tidak ditambahkan berdasarkan asumsi untuk menghindari ketidakakuratan pelaporan metode. Keterbatasan tersebut mengurangi keterulangan (reproducibility) pengukuran dan menjadi keterbatasan metodologis yang perlu dipertimbangkan dalam menafsirkan hasil suhu lingkungan. Dengan demikian, data suhu dalam penelitian ini diposisikan sebagai data deskriptif mengenai kondisi lingkungan pada lokasi produksi dan tidak digunakan sebagai dasar penetapan status kepatuhan terhadap standar NAB iklim kerja panas.

Data diolah melalui tahapan editing, coding, entry, dan cleaning, kemudian dianalisis secara univariat untuk memperoleh distribusi frekuensi dan persentase. Data sekunder

diperoleh dari Profil Puskesmas Tinangkung Utara dan dokumen Desa Lalong untuk memberikan konteks mengenai kondisi kesehatan dan karakteristik wilayah penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip etika penelitian. Sebelum pengumpulan data, setiap responden diberikan penjelasan mengenai tujuan, prosedur, manfaat, serta penggunaan data penelitian dan diminta memberikan persetujuan untuk berpartisipasi melalui informed consent. Keikutsertaan responden bersifat sukarela dan responden berhak menolak atau menghentikan keikutsertaannya tanpa konsekuensi. Identitas dan informasi pribadi responden dijaga kerahasiaannya serta hanya digunakan untuk kepentingan penelitian. Data disajikan secara agregat sehingga identitas responden tidak dapat dikenali secara individual.

HASIL

Karakteristik Responden

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Karakteristik Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Karakteristik	n	(%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	49	100
Perempuan	0	0
Usia		
Remaja (12-21 Tahun)	2	4,1
Dewasa (22-59 Tahun)	45	91,8
Lansia (≥ 60 Tahun)	2	4,1

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan tabel 1 di atas diketahui bahwa seluruh pekerja yang diteliti berjenis kelamin laki-laki. Berdasarkan usia, sebagian besar berada pada kategori dewasa, yaitu 45 pekerja (91,8%), sedangkan kategori remaja dan lansia masing-masing 2 pekerja (4,1%).

Analisis Univariat

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Bahaya Kerja Fisik pada Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Bahaya Kerja Fisik	N	(%)
Jarak pekerja - tungku		
≤ 1 m	49	100
> 1 m	0	0
Suhu lingkungan kerja		
$> 28^{\circ}\text{C}$	49	100
$\leq 28^{\circ}\text{C}$	0	0

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan tabel 2 di atas diketahui bahwa seluruh pekerja berada pada jarak ≤ 1 m dari tungku ketika melakukan aktivitas yang diamati dan seluruh lokasi produksi yang diukur juga memiliki suhu lingkungan kerja $> 28^{\circ}\text{C}$.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Bahaya Kerja Kimia pada Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Bahaya Kerja Kimia	n	(%)
Terdapat asap biomassa		
Asap teramati	49	100
Asap tidak teramati	0	0
Hirupan asap selama produksi		
Pekerja terhirup asap biomassa	49	100
Pekerja tidak terhirup asap biomassa	0	0

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan Tabel 3 di atas diketahui bahwa asap pembakaran biomassa teramati pada seluruh lokasi produksi dan seluruh pekerja melaporkan menghirup asap selama aktivitas produksi

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Bahaya Kerja Ergonomi pada Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Bahaya Kerja Ergonomi	n	(%)
Kategori komposit bahaya ergonomi		
Terpapar (≥ 1 indikator)	49	100
Tidak terpapar	0	0
Durasi kerja		
≤ 8 jam/hari	45	91,8
> 8 jam/hari	4	8,2
Teknik pengangkatan beban		
Manual	25	51
Menggunakan alat bantu	24	49
Postur Kerja		
Ergonomis	49	100
Tidak ergonomis	0	0
Gerakan kerja berulang		
Tidak didominasi gerakan tangan/lengan	0	0
Didominasi gerakan tangan/lengan	49	100

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan tabel 4 di atas diketahui bahwa seluruh pekerja memenuhi sedikitnya satu indikator bahaya ergonomi. Pada indikator individual, 4 pekerja (8,2%) bekerja lebih dari 8 jam per hari, 25 pekerja (51,%) melakukan pengangkatan kuali secara manual, dan seluruh pekerja melakukan aktivitas yang didominasi gerakan berulang pada tangan dan/atau lengan. Data postur menunjukkan seluruh pekerja berada pada kategori postur ergonomis menurut kriteria operasional penelitian, karena itu kategori komposit 100% terpapar tidak boleh ditafsirkan bahwa seluruh pekerja memiliki postur tidak ergonomis. Kategori komposit didasarkan pada pemenuhan sedikitnya satu indikator bahaya ergonomi.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Kondisi Lingkungan Kerja Fisik pada Lokasi Produksi Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Bahaya Lingkungan Kerja Fisik	n	(%)
Kondisi permukaan lantai kerja		
Rata	29	59,2
Tidak rata	20	40,8

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan tabel 5 di atas diketahui bahwa Lokasi kerja yang memiliki permukaan lantai kerja rata sebanyak 29 lokasi kerja (59,2%), sedangkan 20 lokasi kerja (40,8%) memiliki permukaan lantai tidak rata.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Keluhan Kesehatan pada Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Keluhan Kesehatan	n	(%)
Keluhan Pernapasan		
Terdapat Keluhan	28	57,1
Tidak Terdapat Keluhan	21	42,9
Keluhan Muskuloskeletal		
Terdapat Keluhan	30	61,2
Tidak Terdapat Keluhan	19	38,8
Keluhan Terkait Panas		
Terdapat Keluhan	49	100
Tidak Terdapat Keluhan	0	0

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan tabel 6 di atas diketahui bahwa keluhan pernapasan dilaporkan oleh 28 pekerja (57,1%), sedangkan 21 pekerja (42,9%) tidak melaporkan keluhan. Keluhan muskuloskeletal dilaporkan oleh 30 pekerja (61,2%), sedangkan 19 pekerja (38,8%) tidak melaporkan keluhan. Seluruh pekerja (100%) melaporkan sedikitnya satu keluhan terkait panas. Pada penelitian ini outcome yang diperoleh melalui laporan gejala, istilah yang digunakan dalam artikel ini adalah keluhan muskuloskeletal dan keluhan terkait panas, bukan diagnosis penyakit atau kondisi fisiologis tertentu.

PEMBAHASAN

Paparan Bahaya Kerja Fisik pada Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Paparan bahaya kerja fisik pada pekerja gula aren terutama terbentuk dari kombinasi sumber panas buatan dan kondisi lingkungan tempat produksi. Tungku kayu yang digunakan untuk memasak nira menghasilkan panas secara terus-menerus selama proses pemasakan, sementara sebagian aktivitas mengharuskan pekerja berada sangat dekat dengan tungku. Kondisi tersebut menunjukkan karakteristik paparan yang berbeda dengan pekerjaan luar ruang yang hanya dipengaruhi oleh panas lingkungan, karena pekerja gula aren menerima panas lingkungan sekaligus panas radiasi dari sumber pembakaran.

Perbedaan kondisi lingkungan menjadi karakteristik penting pada produksi gula aren di Desa Lalong. Lokasi produksi yang berada di area perkebunan dengan pepohonan memiliki suhu yang lebih rendah dibandingkan sebagian lokasi di

pekarangan belakang rumah. Pepohonan dapat memberikan perlindungan dari radiasi matahari dan menciptakan kondisi iklimat yang lebih teduh. Dengan demikian, pada pekerjaan tradisional yang dilakukan di ruang terbuka, kondisi vegetasi di sekitar lokasi produksi dapat menjadi bagian dari karakteristik lingkungan kerja yang memengaruhi kenyamanan termal pekerja.

Keluhan terkait panas yang ditemukan pada seluruh pekerja juga perlu dipahami dalam konteks tersebut. Keluhan seperti cepat lelah, banyak berkeringat, pusing, dan rasa tidak nyaman merupakan respons yang relevan dengan kondisi kerja panas. Namun, istilah keluhan terkait panas lebih tepat digunakan dalam penelitian ini karena pengukuran dilakukan melalui laporan subjektif dan suhu udara sederhana. Berbeda dengan penelitian yang menggunakan WBGT serta parameter fisiologis, penelitian ini belum memberikan pengukuran objektif mengenai beban panas yang diterima tubuh.

Kondisi produksi yang masih bergantung pada tungku terbuka membuat pengendalian panas perlu disesuaikan dengan teknologi dan lingkungan kerja setempat. Pemilihan lokasi yang lebih teduh, pengaturan waktu kerja agar tidak bertepatan dengan kondisi cuaca paling panas, penyediaan waktu istirahat, serta ketersediaan air minum merupakan pendekatan yang relatif dapat diterapkan tanpa mengubah proses produksi secara keseluruhan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada industri rumah tangga atau produksi tradisional, karakteristik lingkungan sekitar dapat menjadi bagian penting dalam strategi K3 karena pekerja tidak memiliki kontrol lingkungan seperti pada fasilitas industri modern.

Paparan Bahaya Kerja Kimia pada Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Bahaya kerja kimia pada produksi gula aren terutama berasal dari asap pembakaran kayu yang digunakan sebagai bahan bakar tungku. Karakteristik ini menjadikan paparan kimia pada pekerja gula aren berbeda dari paparan bahan kimia pada industri manufaktur. Sumber pajanan bukan berasal dari bahan kimia yang sengaja digunakan dalam proses produksi, melainkan merupakan produk samping pembakaran biomassa yang muncul selama proses pemasakan.

Aktivitas kerja menentukan intensitas kontak pekerja dengan sumber asap. Pekerja tidak terus-menerus berada pada posisi yang sama, tetapi beberapa tahapan seperti mengatur kayu bakar, mengaduk nira, dan memasukkan bahan mengharuskan pekerja mendekati tungku. Kondisi tersebut secara masuk akal meningkatkan kemungkinan asap melewati zona pernapasan pekerja. Tempat produksi yang terbuka dapat membantu penyebaran asap, tetapi tidak menghilangkan pajanan ketika pekerja berada dekat dengan sumber pembakaran. Dengan demikian, keterbukaan tempat kerja perlu dibedakan dari tidak adanya pajanan.

Hasil penelitian mengenai keluhan pernapasan pada pekerja juga relevan dengan karakteristik tersebut. Asap pembakaran biomassa mengandung campuran partikulat dan berbagai produk pembakaran yang dapat terhirup melalui saluran pernapasan. Secara biologis, partikel yang masuk melalui inhalasi dapat mengiritasi saluran pernapasan dan membantu menjelaskan mengapa gejala seperti batuk, sesak napas, dan sakit tenggorokan ditemukan pada sebagian pekerja. Akan tetapi, penelitian ini tidak mengukur partikulat atau gas secara kuantitatif sehingga hasil penelitian lebih tepat ditempatkan sebagai gambaran paparan asap dan keluhan pernapasan dalam populasi yang sama.

Karakteristik tersebut menunjukkan pentingnya melihat paparan kimia dalam konteks proses produksi secara keseluruhan. Pada produksi gula aren, pekerja

yang sama menangani pemasakan, pengaturan bahan bakar, pengadukan, dan pencetakan sehingga batas antara aktivitas kerja dan sumber pajanan relatif dekat. Hal ini berbeda dari lingkungan industri yang dapat memisahkan pekerja dari sumber emisi melalui sistem ventilasi atau proses tertutup. Oleh karena itu, pengendalian yang paling realistis pada konteks gula aren adalah mengurangi waktu berada tepat di sekitar tungku, mengatur posisi kerja agar tidak berada pada arah asap, dan menggunakan perlindungan pernapasan yang sesuai ketika aktivitas mengharuskan pekerja mendekati sumber pembakaran.

Paparan Bahaya Kerja Ergonomi pada Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Bahaya ergonomi pada pekerja gula aren menunjukkan karakteristik pekerjaan manual yang masih sangat bergantung pada tenaga manusia. Aktivitas pengadukan dan pencetakan dilakukan berulang menggunakan tangan dan lengan, sebagian pekerja masih memindahkan kuali secara manual, dan sebagian kecil memiliki waktu kerja lebih dari delapan jam per hari. Pola tersebut memperlihatkan bahwa beban ergonomi dalam produksi gula aren tidak berasal dari satu faktor, tetapi merupakan kombinasi antara repetisi, penggunaan tenaga, pengangkatan beban, dan durasi pekerjaan.

Penggunaan alat pengungkit tradisional oleh sebagian pekerja merupakan karakteristik menarik dari pekerjaan gula aren. Alat tersebut berfungsi mengurangi kebutuhan mengangkat kuali secara langsung sehingga menunjukkan adanya bentuk adaptasi teknologi sederhana terhadap tuntutan fisik pekerjaan. Kondisi ini berbeda dari sebagian pekerjaan perkebunan yang mulai menggunakan alat atau pendekatan ergonomi terstandar. Oleh karena itu, pengembangan teknologi tepat guna pada produksi gula aren tidak harus berarti mekanisasi penuh, tetapi dapat dimulai dari modifikasi sederhana yang mengurangi beban angkat dan mempertahankan proses produksi yang sesuai dengan kondisi masyarakat setempat.

Gerakan berulang menjadi indikator yang paling menonjol karena hampir seluruh proses akhir produksi melibatkan pengadukan dan pencetakan. Kondisi tersebut memberikan konteks yang lebih kuat terhadap keluhan anggota gerak atas dibandingkan sekadar melihat durasi kerja. Dengan demikian, upaya ergonomi pada pekerjaan gula aren sebaiknya tidak hanya berfokus pada pembatasan jam kerja, tetapi juga pada frekuensi gerakan, jeda pemulihan, posisi alat kerja, dan penggunaan alat bantu pengangkatan.

Berbeda dengan penelitian ergonomi yang menggunakan REBA, RULA, OWAS, atau SNI 9011:2021, penelitian ini hanya melakukan identifikasi berdasarkan observasi dan kriteria operasional penelitian. Oleh karena itu, hasilnya lebih tepat dipahami sebagai pemetaan karakteristik bahaya ergonomi daripada penilaian tingkat risiko ergonomi. Penelitian berikutnya dapat menggunakan instrumen standar tersebut agar postur, beban kerja, dan gerakan berulang dapat dinilai secara lebih objektif serta dibandingkan dengan pekerjaan pertanian atau pengolahan pangan lainnya.

Paparan Bahaya Kerja Lingkungan Kerja Fisik pada Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Permukaan lantai yang tidak rata pada sebagian lokasi produksi menunjukkan bahwa lingkungan fisik tempat kerja masih sangat dipengaruhi oleh kondisi alami lokasi produksi. Hal ini terutama terlihat pada tempat pemasakan yang berada di area perkebunan dan menggunakan permukaan tanah sebagai area kerja. Kondisi tersebut merupakan karakteristik yang membedakan produksi gula aren tradisional dari tempat

kerja formal yang umumnya memiliki permukaan lantai yang telah dirancang untuk aktivitas kerja tertentu.

Permukaan kerja yang tidak rata menjadi lebih penting pada aktivitas yang membutuhkan keseimbangan dan pemindahan beban. Pada pekerja gula aren, kondisi tersebut terutama relevan ketika pekerja memindahkan kuali yang berisi nira panas. Pekerja harus mempertahankan keseimbangan sambil membawa beban dan bergerak pada permukaan yang tidak selalu stabil. Secara mekanis, ketidakrataan permukaan dapat meningkatkan kebutuhan penyesuaian posisi kaki dan tubuh untuk mempertahankan keseimbangan.

Kondisi tersebut berbeda dengan bahaya ergonomi yang berasal dari gerakan berulang karena sumber masalahnya berada pada lingkungan tempat kerja, bukan semata-mata pada gerakan pekerja. Dengan demikian, perbaikan lingkungan dapat menjadi intervensi yang relatif sederhana. Perataan area kerja, terutama pada jalur pemindahan kuali dan area yang sering digunakan untuk berdiri, dapat membantu menciptakan pijakan yang lebih stabil tanpa memerlukan perubahan besar pada proses produksi.

Kejadian tumpahan nira panas yang tercatat dalam dokumen penelitian memberikan konteks penting mengenai perlunya memperhatikan kondisi pijakan ketika pekerja melakukan aktivitas pengangkatan. Namun, kejadian tersebut tidak dijadikan sebagai ukuran kecelakaan kerja karena penelitian tidak menggunakan instrumen khusus untuk mengukur kecelakaan. Hasil penelitian tersebut lebih tepat digunakan sebagai informasi pendukung bahwa aktivitas pengangkatan kuali membutuhkan kondisi lingkungan yang stabil.

Keluhan Kesehatan pada Pekerja Gula Aren Tradisional di Desa Lalong Kecamatan Tinangkung Utara

Pola keluhan kesehatan pada pekerja gula aren memperlihatkan tiga kelompok keluhan yang sesuai dengan karakteristik pekerjaan, yaitu keluhan pernapasan, muskuloskeletal, dan terkait panas. Pola tersebut menarik karena ketiga kelompok keluhan muncul dalam satu jenis pekerjaan yang sama, sementara sumber pajanan juga berlangsung secara bersamaan selama proses produksi. Pekerja dapat berada dekat tungku ketika terpapar panas dan asap, kemudian melakukan aktivitas pengadukan atau pencetakan yang membutuhkan gerakan tangan berulang.

Keluhan pernapasan yang dilaporkan pekerja terutama berupa batuk, sesak napas, dan sakit tenggorokan. Hasil penelitian tersebut konsisten dengan mekanisme inhalasi asap pembakaran biomassa yang dapat mengiritasi saluran pernapasan. Konteks ini menjadi lebih penting karena sumber asap bukan kejadian sesaat, melainkan bagian dari proses pemasakan yang dilakukan setiap kali produksi berlangsung. Dengan demikian, karakteristik produksi menyebabkan pekerja memiliki pola pajanan yang berulang dari waktu ke waktu.

Keluhan muskuloskeletal terutama ditemukan pada bahu dan lengan. Pola lokasi keluhan tersebut sesuai dengan aktivitas pengadukan dan pencetakan yang dominan menggunakan anggota gerak atas.

Keluhan terkait panas menjadi kelompok keluhan yang paling dominan. Hasil penelitian ini dapat dipahami dari karakter produksi yang menggunakan tungku terbuka dan mengharuskan pekerja berada di sekitar sumber panas. Penelitian pada pekerja industri baja di Indonesia menunjukkan pola yang serupa bahwa pekerjaan fisik dalam lingkungan panas dapat disertai keluhan seperti kelelahan, sakit kepala, berkeringat berlebihan, dan rasa haus. Namun, konteks pekerja gula aren berbeda karena pekerja

berada pada lingkungan produksi terbuka dan paparan panas dipengaruhi secara bersamaan oleh tungku, cuaca, dan kondisi iklim mikro lokasi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan karakteristik khas pekerjaan gula aren tradisional: satu rangkaian proses produksi dapat mempertemukan beberapa sumber bahaya sekaligus. Tungku menghasilkan panas dan asap, aktivitas manual menghasilkan beban ergonomi, sedangkan kondisi lokasi produksi menentukan kualitas lingkungan fisik tempat pekerja berpijak dan bekerja. Pola tersebut berbeda dari pendekatan penelitian yang hanya menilai satu bahaya pada satu jenis pekerjaan dan menjadi aspek penting dari penelitian ini karena memberikan gambaran kondisi kerja secara terintegrasi pada pekerja gula aren tradisional.

Hasil penelitian tersebut juga memperlihatkan bahwa intervensi K3 pada produksi gula aren sebaiknya bersifat sederhana dan kontekstual. Perbaikan dapat diarahkan pada pengaturan posisi pekerja terhadap tungku, pemanfaatan lokasi yang lebih teduh, pengurangan waktu berada dekat sumber asap dan panas, penggunaan alat bantu pengangkatan, pemberian jeda pada pekerjaan berulang, serta perbaikan permukaan area kerja. Pendekatan ini lebih realistis dibandingkan rekomendasi yang membutuhkan mekanisme penuh karena proses produksi gula aren di Desa Lalong masih menggunakan teknologi sederhana dan tenaga manusia sebagai komponen utama produksi.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam menafsirkan hasil. Pertama, pengukuran bahaya kimia hanya didasarkan pada observasi keberadaan asap dan laporan pekerja mengenai terhirupnya asap, tanpa pengukuran konsentrasi partikulat atau gas. Kedua, pengukuran panas hanya berupa suhu lingkungan sederhana dan tidak mencakup ISBB/WBGT, kelembapan, kecepatan angin, suhu bola, beban kerja metabolik, maupun parameter fisiologis pekerja. Ketiga, identifikasi ergonomi tidak menggunakan instrumen penilaian terstandar seperti REBA, RULA, atau OWAS. Keempat, keluhan kesehatan diperoleh melalui laporan gejala responden sehingga tidak dapat disamakan dengan diagnosis klinis. Kelima, kuesioner keluhan kesehatan disusun berdasarkan definisi operasional dan kisi-kisi operasional penelitian, tetapi belum melalui uji validitas dan reliabilitas secara statistik, sehingga konsistensi dan akurasi pengukurannya belum dapat dipastikan secara empiris. Selain itu, informasi rinci mengenai jenis alat ukur suhu, waktu dan titik pengukuran, jumlah pengulangan, serta kalibrasi tidak terdokumentasi dalam data penelitian yang tersedia.

Keterbatasan tersebut menyebabkan hasil penelitian lebih tepat dipahami sebagai gambaran kondisi kerja dan keluhan yang ditemukan pada populasi penelitian, bukan sebagai ukuran kuantitatif besarnya pajanan atau bukti hubungan sebab-akibat antara bahaya kerja dan keluhan kesehatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh 49 pekerja (100%) berada pada jarak ≤ 1 m dari tungku pada aktivitas yang diamati dan seluruh lokasi produksi yang diukur memiliki suhu udara $>28^{\circ}\text{C}$. Asap pembakaran biomassa teramati di seluruh lokasi dan seluruh pekerja melaporkan menghirup asap selama produksi. Seluruh pekerja memenuhi sedikitnya satu indikator bahaya kerja ergonomi, 4 pekerja (8,2%) bekerja >8 jam per hari, 25 pekerja (51,%) mengangkat kuali secara manual, dan seluruh pekerja melakukan gerakan berulang pada tangan dan/atau lengan, sedangkan seluruh pekerja berada pada kategori postur ergonomis menurut kriteria operasional penelitian.

Permukaan lantai tidak rata ditemukan pada 20 lokasi (40,8%). Keluhan yang dilaporkan meliputi keluhan pernapasan pada 28 pekerja (57,1%), keluhan muskuloskeletal pada 30 pekerja (61,2%), dan keluhan terkait panas pada seluruh pekerja (100%). Hasil penelitian tersebut merupakan gambaran deskriptif dan tidak digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat.

Pengendalian sebaiknya diarahkan terutama pada sumber dan kondisi kerja. Pemilik usaha dapat memperbaiki tungku dan mengatur arah keluarnya asap, mengurangi waktu pekerja berada sangat dekat dengan sumber panas dan asap, serta menata area kerja agar aliran udara dan pergerakan pekerja lebih baik. Pada aspek ergonomi, alat bantu pengungkit dapat dimanfaatkan saat mengangkat kuali, sedangkan pekerjaan berulang dapat diselingi jeda dan peregangan. Area lantai yang tidak rata perlu diperbaiki dan ditata agar pijakan lebih stabil. Istirahat berkala dan pemenuhan cairan perlu diperhatikan selama pekerjaan panas. APD dapat digunakan sebagai pelengkap setelah pengendalian pada sumber dan cara kerja diterapkan, masker tidak ditempatkan sebagai satu-satunya pengendalian paparan asap.

Penelitian berikutnya disarankan menggunakan pengukuran paparan yang lebih objektif, seperti ISBB atau indeks panas yang sesuai, parameter partikulat/gas udara, dan instrumen ergonomi terstandar. Penelitian analitik dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya untuk menguji hubungan paparan bahaya kerja dengan keluhan kesehatan dengan mempertimbangkan faktor perancu seperti usia, masa kerja, penggunaan APD, lama paparan, status gizi, dan riwayat penyakit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan artikel ini, khususnya kepada Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Tompotika Luwuk, Pemerintah Desa Lalong yang telah memberikan izin dan memfasilitasi pelaksanaan penelitian, serta seluruh pekerja gula aren tradisional yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang telah memberikan arahan, masukan, serta dukungan selama proses penelitian hingga artikel ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2024). *Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Februari 2024*. BPS Republik Indonesia.

International Labour Organization. (2018). *Safety and health at the heart of the future of work*. Geneva: ILO.

Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Jakarta: Kementerian Ketenagakerjaan RI.

PROFIL PUSKESMAS TINANGKUNG UTARA. (2024).

- Tarwaka. (2022). *Ergonomi dan keselamatan kerja (Edisi revisi)*. Surakarta: Harapan Press.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations.
- World Health Organization. (2021). *WHO global strategy on occupational health*. Geneva: WHO.
- World Health Organization. (2022). *Occupational health: Health workers*. Geneva: WHO.