

# Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Pengolahan Limbah Anorganik

Fatma Rizqi Nuravida<sup>1\*</sup>, Icha Maylasari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

fatma1800029146@webmail.uad.ac.id

\*corresponding author

## INFO ARTIKEL

### Article history

Received: 08 Juli 2023

Revised: 16 Juli 2023

Accepted: 11 Agustus 2023

### Keywords

Manajemen Risiko K3  
Pengolahan Limbah  
HIRADC

## ABSTRAK

Meningkatnya jumlah penduduk akan meningkatkan timbunan sampah serta menjadikan kasus dalam pengolahan limbah diantaranya jumlah sarana dan kualitas SDM kurang memadai, kurangnya pengaturan jam kerja, dan organisasi yang tidak terstruktur. Jenis penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Subjek penelitian Ini 1 informan kunci yaitu pemilik gudang dan 3 informan triangulasi yaitu sopir, pemilah dan pencacahan. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan observasi langsung dengan instrument tambahan lembar *Hazard Identification Risk Assessment and Determine Control* (HIRADC). Penelitian ini dilakukan di Gudang Pengolahan Limbah Desa Banjengan. Berdasarkan hasil analisis risiko menggunakan metode HIRADC pada aktivitas pengolahan limbah terdapat 7 bahaya teridentifikasi yaitu bahaya ergonomi, fisik, mekanik, kimia, biologi, gravitasi dan listrik. Hasil penilaian dan evaluasi risiko terdapat 41 risiko yaitu 1% risiko ekstrim, 9% risiko tinggi (tidak dapat diterima), 25% risiko menengah (dapat ditolerir) dan 4% risiko rendah (risiko dapat diterima). Rekomendasi pengendalian yang diberikan yaitu eliminasi, substitusi, perancangan, administratif control, dan APD. Berdasarkan hasil penelitian terdapat berbagai macam bahaya dan risiko yang mengancam keselamatan dan kesehatan pekerja.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

## PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk dapat menyebabkan melonjaknya timbunan sampah atau limbah yang akan memberikan dampak negatif bagi lingkungan dan Kesehatan (Dinas Lingkungan Hidup dan kehutanan, 2018). Sampah dan limbah selain berdampak negatif, juga berdampak positif, salah satunya dengan pengolahan sampah atau daur ulang di industri yang dapat menjadikan suatu hasil produk sehingga meningkatkan kebutuhan ekonomi, serta kesejahteraan manusia. Pengolahan limbah menjadikan kendala bagi industri diantaranya kurangnya pengetahuan tentang penanganan dan pengelolaan limbah, hal tersebut diakibatkan karena kesadaran tentang keselamatan, kebutuhan peralatan, serta kurangnya lahan untuk mengelola limbah (Khasanah et al., 2021).

Aktivitas pengolahan limbah yang dilakukan yaitu dengan cara manual dan menggunakan mesin serta peralatan seperti pisau, kapak, gobed (sabit), dan mesin pencacahan limbah (crusher) serta mesin jahit pengepakan. Hasil pengolahan limbah dijual belikan kepada industry yang membutuhkan limbah untuk didaur ulang kembali.

Pengolahan limbah memiliki risiko bahaya yang menimbulkan angka kecelakaan dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) meningkat. Determinan angka kecelakaan kerja berasal dari faktor manusia (pendidikan, beban, dan shift kerja), dan faktor lingkungan (keamanan gedung, peralatan rusak, kebisingan, radiasi, ventilasi, cahaya dan suhu) (Casban, 2018). Determinan PAK karena adanya paparan (debu, panas, dan suhu) serta perilaku tidak aman (barang yang tidak tertata rapi dan merokok dilokasi yang berisiko). Selain itu faktor yang ditimbulkan dari penyakit akibat kerja antara lain faktor kimia, biologi, ergonomi, fisik dan psikologi. Jika faktor tersebut tidak diketahui dan tidak ditanggulangi segera maka akan berakibat fatal bagi pekerjanya (International Labour Office, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian pada tanggal 09 Oktober 2022 di Gudang Pengolahan Limbah desa Banjengan bahwa masalah akibat kerja yang pernah terjadi seperti tertusuk benda tajam (paku, pecahan botol, besi-besi tua), tergores alat, batuk, suhu panas, tersandung barang, sementara keluhan kesehatan seperti pegal-pegal, sakit badan, nyeri otot akibat posisi membungkuk, mual akibat bau limbah, pengangkatan secara manual. Sumber bahaya yang ditemukan antara lain bahaya fisik, biologi, ergonomi, kimia, gravitasi, listrik, dan bahaya mekanik. Selain itu, pada pengolahan limbah belum pernah dilakukan analisis risiko bahaya sehingga peneliti ingin melakukan penelitian terkait "Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pengolahan Limbah Anorganik Gudang Pengolahan Limbah di Desa banjengan, Kecamatan Mandiraja Banjarnegara" yang diharapkan dapat mengetahui risiko serta memberikan rekomendasi pengendalian bahaya.

## METODE

Penelitian yang telah dilakukan menggunakan penelitian bersifat kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus yang bertujuan untuk menganalisis terkait risiko dan bahaya keselamatan kerja pada aktivitas pengolahan limbah di Gudang Pengolahan Limbah X, yang berlokasi di dusun Pacor Rt 01 Rw 02, Kelurahan Banjengan, Kecamatan Mandiraja, Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah, 53473. Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2022. Subjek dalam penelitian terdiri dari 3 informan kunci yaitu sopir,

pemilahan dan pencacahan, dan 1 informan triangulasi yaitu pemilik gudang. Instrumen dalam penelitian menggunakan wawancara dan observasi secara langsung ditambah dengan lembar HIRADC untuk mencatat hasil identifikasi yang ditemukan.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

#### a. Identifikasi Risiko

Berdasarkan hasil observasi langsung dan wawancara yang telah dilakukan pada proses pengolahan limbah, faktor penyebab kecelakaan dan penyakit akibat kerja antara lain faktor lingkungan, mesin, dan pekerja yang kurang paham serta kurangnya penggunaan APD lengkap. Bahaya yang teridentifikasi pada aktivitas pengolahan limbah pada proses pengangkutan, pemilahan, pencacahan serta pengepakan yaitu bahaya ergonomi, fisik, gravitasi, kimia, biologi, mekanik dan listrik.

Bahaya pengolahan limbah yang teridentifikasi dari hasil penelitian dapat berpotensi bagi pekerja antara lain *Low back pain*, *Musculoskeletal*, pegal-pegal, leher kaku, kram leher, nyeri punggung, tangan melepuh, cacat fisik, terpotong, kesemutan, tersayat, kulit kemerahan, iritasi kulit, demam, penyakit menular, batuk, gangguan pernapasan, gangguan pendengaran, sakit mata, dehidrasi, tersengat arus listrik, syok, tertabrak atau menabrak pengendara lain, terpental atau terlempar dari mobil, cedera, *Hand Arm Vibration (HAV)*, *Whole Body Vibration (WBV)*, meninggal.

#### b. Penilaian Risiko

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi secara langsung menggunakan tabel HIRADC yang mengacu pada AS/NZS 4360:2004 AS/NZS 4360:2004 tingkat risiko pada aktivitas pengolahan limbah secara keseluruhan yaitu 1 risiko sangat tinggi (*extreme risk*), 9 risiko tinggi (*High Risk*), 25 risiko menengah (*moderate risk*), dan 4 risiko pada tingkat risiko rendah (*low risk*). Sehingga, tingkat risiko tertinggi pada proses pengolahan limbah proses penerimaan, pencacahan dan pengepakan limbah masuk dalam kategori risiko tinggi dan pengangkutan serta pemilahan masuk dalam kategori risiko sedang.

#### c. Evaluasi risiko

Berdasarkan hasil penilaian risiko pada proses pengangkutan limbah terdapat 3 risiko ditolerir, penerimaan limbah 6 risiko ditolerir dan 1 risiko tidak diterima, pemilahan limbah terdapat 1 risiko diterima dan 7 risiko ditolerir, penggilingan dan pencacahan terdapat 2 risiko diterima, 5 risiko ditolerir dan 5 risiko tidak diterima, pengepakan atau packing terdapat 1 risiko diterima, 4 risiko ditolerir dan 2 risiko tidak diterima.

#### d. Pengendalian risiko

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terdapat rekomendasi pengendalian yang diberikan oleh peneliti dengan mengacu hierarki pengendalian bahaya antara lain pengendalian eliminasi, substitusi, perancangan, administratif, dan penyediaan APD pada pekerja. Pengendalian yang telah diterapkan yaitu administratif (shift kerja, penyediaan P3K, pengecekan alat, pemantauan dan pengawasan dibantu CCTV) dan APD (sarung tangan, sepatu, headset, helm gabus). Rekomendasi pengendalian dari peneliti yaitu pada pengendalian eliminasi, substitusi, perancangan, administratif dan APD.

## Pembahasan

### a. Identifikasi Risiko bahaya K3

Berdasarkan identifikasi risiko peneliti menemukan 7 bahaya selama pengolahan limbah antara lain bahaya ergonomi, fisik, gravitasi, kimia, mekanik, biologi dan listrik. Bahaya ergonomi yang teridentifikasi diproses pengangkutan barang yaitu adanya posisi tidak ergonomis, manual handling mengakibatkan *low back pain*, *Musculoskeletal Disorders*, kram leher, dan kepala cidera. Hal ini sejalan dengan teori (Yuliana et al., 2022) bahwa pekerja mengangkat dan menyusun barang secara berulang ketika menyusun barang sering kali melakukan dengan cara membungkuk sehingga kondisi seperti itu berisiko mengalami *low back pain*, mengeluh pegal-pegal dan nyeri pinggang akibat pekerjaan secara manual material handling. Menurut (Saragih et al., 2015) bahwa pekerjaan yang berkaitan dengan mengangkat dan memindahkan barang menggunakan postur tubuh yang kurang baik seperti punggung terlalu membungkuk, dan kepala yang digunakan untuk mengangkat beban berat maka semakin tinggi pula risiko terjadinya keluhan *Musculoskeletal Disorder*. Dampak jangka panjang MSDs berpotensi menimbulkan cacat, sakit yang berkelanjutan, pemeliharaan kedokteran, serta kerugian keuangan (Nasution, 2021).

Bahaya gravitasi pada proses penerimaan barang teridentifikasi ada berat beban berlebih yang berisiko mengalami kejatuhan menyebabkan keluhan *Musculoskeletal*. Hal ini sejalan dengan teori (Rimantho, 2015) bahwa proses pengangkutan membutuhkan kekuatan fisik menggunakan sistem manual seperti kelebihan beban, serta memindahkan limbah ke transportasi secara berulang dengan periode waktu yang lama dapat menyebabkan keluhan pada bagian bahu, lutut, dan leher, sehingga menimbulkan peningkatan risiko *Musculoskeletal Disorders*.

Proses pemilahan dan penggilingan terdapat bahaya yang teridentifikasi akibat posisi memilah, memotong dan memasukkan barang kedalam mesin dengan posisi tidak ergonomi, secara berulang dalam jangka waktu yang lama sehingga pekerja berisiko mengalami *low back pain*, MSDs, nyeri punggung dan pegal-pegal. Hal ini sejalan pernyataan (Triana et al., 2022). Bahwa *low back pain* merupakan salah satu gangguan dari *Musculoskeletal* karena disebabkan dari duduk terlalu lama dan tidak memperhatikan posisi ergonomis.

Proses pengepakan atau packing juga terdapat bahaya ergonomi diantaranya akibat posisi berdiri dan membungkuk dengan durasi 3 sampai 4 jam, sehingga pekerja mengeluhkan nyeri pinggang, sakit kaki, pembengkakan kaki, kelelahan dan pegal-pegal. Hal ini berdasarkan penelitian (Anggianti et al., 2017) bahwa adanya ketidaknyamanan dan nyeri pada kaki akibat berdiri terlalu lama akan membuat pekerja menyeimbangkan posisi tubuhnya sehingga terjadi beban kerja statis pada otot punggung dan kaki. Selain itu juga pekerja mengalami kelelahan, nyeri, ketegangan pada otot punggung, kaki dan leher akibat dari penyumbatan aliran darah.

Kecelakaan kerja saat proses pengangkutan barang disebabkan dari bahaya fisik yang teridentifikasi antara lain kondisi jalan yang rusak serta licin, gangguan jarak pandang, dan penggunaan sabuk pengaman. Hal ini sejalan dengan penelitian (Vita, 2020) bahwa faktor lingkungan fisik merupakan kondisi yang dapat menyebabkan

kecelakaan seperti jalan berlubang, rusak, jalan basah atau licin serta menikung. Hal ini diperkuat pada penelitian (Setyawan, 2015) bahwa selain kondisi jalan, perilaku mengemudi, penggunaan sabuk pengaman, mematuhi batas kecepatan, dilarang bermain ponsel, dan mematuhi rambu lalu lintas merupakan syarat berkendara secara aman.

Paparan sinar matahari juga merupakan bahaya fisik dalam proses pengangkutan barang yang mengakibatkan pekerja mengalami dehidrasi yang didukung juga dari kurangnya ketersediaan air minum serta mengalami kulit kemerahan. Hal ini sejalan dengan teori (Awalina et al., 2022) bahwa dehidrasi pada pekerja menyebabkan penurunan kemampuan kognitif seperti penurunan konsentrasi, daya ingat sesaat, suasana hati, semangat kerja serta kapasitas kerja fisik akibat tidak adanya tenaga yang menyebabkan kelelahan, lemas, pusing dan akan berdampak pada aktivitas kerja. Hal ini diperkuat dengan teori (Novendri, 2022) bahwa risiko fisik merupakan bahaya yang bersumber dari unsur fisik seperti cahaya atau paparan sinar matahari yang berisiko terjadinya kemerahan pada kulit atau biang keringat.

Proses pemilahan barang terdapat bahaya fisik yang teridentifikasi yaitu kurangnya pencahayaan, suhu panas dari paparan sinar matahari serta tumpukan limbah disekitar pemilahan menjadi panas, sehingga pekerja mengeluhkan sakit mata, kepanasan dan menyebabkan dehidrasi. Hal ini menurut penelitian (Muthoharoh, 2022) bahwa kurangnya pencahayaan akan menimbulkan pengaruh negatif atau gangguan penglihatan bekerja seperti kelelahan mata, kurangnya efisiensi kerja, sakit mata, sakit kepala sehingga menyebabkan rusaknya indra penglihatan. Kelelahan mata menjadi penyebab kelelahan mental pekerja yang berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Hal ini diperkuat teori (Hayati & Mutiari, 2022) bahwa sistem pencahayaan yang kurang akan mempengaruhi suhu, kelembapan dan bau. Namun, jika pencahayaan tinggi akan menyebabkan silau serta kenyamanan bekerja.

Proses Penggilingan dan pencacahan terdapat bahaya fisik yang teridentifikasi seperti suhu panas, kebisingan, getaran akibat mesin, kondisi licin sekitar mesin, dan juga percikan limbah dari mesin. Sehingga pekerja mengalami kulit kemerahan, dehidrasi, gangguan pendengaran, getaran seluruh badan, terjatuh, terpeleset, tersengat listrik, syok, gatal-gatal serta luka dimuka akibat percikan yang terpental dari mulut mesin. Hal ini sejalan dengan penelitian (Sunaryo & Rhomadhoni, 2020) bahwa salah satu jenis sumber panas yang menyebabkan pekerja mengeluh kepanasan akibat dari mesin atau barang dalam kegiatan produksi, semakin banyaknya mesin dan barang yang ada pada ruangan akan berpotensi menghasilkan suhu panas.

Hal ini sejalan dengan penelitian (Bimasril & Darsan, 2022) bahwa mesin cone crusher, jaw crusher dan mesin pencacah plastik menghasilkan getaran dan suara bising yang melebihi batas dapat menyebabkan lingkungan tidak nyaman, serta gangguan pendengaran mulai dari tuli sementara sampai tuli menetap. Teori (Purnamasari, 2020) juga menjelaskan bahwa faktor penyebab kecelakaan yaitu kondisi tidak aman dilingkungan kerja yang kotor dan material serta alat kerja yang berserakan sehingga menyebabkan pekerja terjatuh hingga tertimpa alat material atau alat kerja, faktor lain yang menyebabkan adalah jalan licin dan genangan air sehingga pekerja terpeleset.

Selain itu juga tindakan tidak aman dari pekerja seperti bekerja secara terburu-buru dan tidak menggunakan APD maka berdampak cedera pada kaki.

Proses pengepakan atau *packing* juga terdapat bahaya fisik yang teridentifikasi yaitu paparan sinar matahari, kebisingan, getaran mesin jahit cipratan api. Sehingga berisiko menyebabkan kulit kemerahan, dehidrasi, gangguan pendengaran, getaran pada tangan, kram, kesemutan, dan juga melepuh. Hal ini sejalan dengan penelitian (Widjanarti et al., 2021) bahwa getaran mekanik disebabkan oleh mesin atau alat yang menimbulkan efek ikut bergetar seluruh tubuh manusia, seperti penggunaan gerinda yang memberikan paparan getaran mekanis pada lengan tangan pada pekerja, jika dilakukan dalam waktu lama dapat menyebabkan keluhan pada reseptor saraf yang merusak jaringan pembuluh darah tepi, juga bisa menyebabkan kesemutan dan kram tangan.

Proses pemilahan barang terdapat juga bahaya gravitasi yang teridentifikasi yaitu tumpukan limbah yang menyebabkan risiko pekerja kejatuhan tumpukan, terpleset, tersandung dan cidera. Proses pencacahan juga terdapat bahaya gravitasi dimana pekerja berisiko terjatuh dan cidera kaki akibat aktivitas yang dilakukan diruang mesin. Hal ini diperkuat (Sukmandari et al., 2018) bahwa benda kerja berpotensi untuk terjatuh atau mengenai pekerja. Hal tersebut menyebabkan pekerja cidera, dan cidera yang paling umum adalah memar, patah tulang dan terkilir.

Proses pengolahan limbah menghasilkan bahaya kimia yang teridentifikasi yaitu debu berterbangan disekitar lingkungan kerja, serta potensi asap mesin pada proses penggilingan, sehingga menyebabkan batuk-batuk dan gangguan pernapasan. Hal ini diperkuat (Ardam, 2017) bahwa debu dalam kondisi tertentu merupakan faktor kimia yang menyebabkan kurang nyaman, batuk-batuk, gangguan penglihatan, gangguan pernapasan, bahkan dapat menyebabkan keracunan. Debu yang terhirup secara terus menerus akan menyebabkan kerusakan pada paru-paru.

Selain teridentifikasinya debu, juga terdapat cairan limbah yang tertinggal seperti tangan pekerja yang terkena air aki, mengeluh merasakan gatal-gatal dan menyebabkan iritasi kulit. Hal ini diperkuat (Maula et al., 2022) bahwa penyakit kulit akibat kerja merupakan kondisi kelainan kulit akibat paparan terhadap iritan lingkungan kerja, dimana cirinya yaitu kemerahan, gatal-gatal, kulit melepuh, bengkak, dan luka berair. Jika air aki terkena pakaian maka harus dicuci sebelum dipakai, karena air aki memberikan efek rasa terbakar pada kulit.

Bahaya mekanik teridentifikasi pada proses pengolahan limbah yaitu alat yang tajam, mesin tanpa pengaman, dan mesin belum stabil, sehingga berisiko tergores, tersayat, cidera tangan, cacat tangan, syok, terjepit, dan terpotong. Hal ini diperkuat (Dharma et al., 2017) bahaya mekanik adalah bahaya yang dapat terjadi pada alat atau benda bergerak yang menimbulkan dampak luka bahkan sampai menyebabkan kematian seperti terpotong, tertusuk, tergores, tersayat, dan terjepit.

Proses pemilahan barang serta penggilingan dan pencacahan terdapat bahaya biologi yang teridentifikasi hewan vektor disekitar lingkungan kerja yaitu tikus, nyamuk, dan lalat yang berisiko menyebabkan pekerja mengalami penyakit menular

dari limbah atau dari pekerja lain yang sedang sakit, dan juga pekerja berisiko mengalami demam, tetanus dan sakit lainnya.

Bahaya listrik yang teridentifikasi pada proses penggilingan dan pencacahan adalah kabel yang terkelupas atau terputus dimana kabel listrik yang berdekatan dengan mesin pembersih juga menyebabkan pekerja mengalami syok, tersengat listrik, cacat fisik dan bisa meninggal dunia.

b. Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Berdasarkan tahap penilaian risiko dengan menentukan tingkat risikonya, hasil yang didapat disesuaikan dengan standar dari AS/NZS 4360:2004, sehingga didapat tingkat risiko pada proses pengolahan, antara lain:

a. Risiko Rendah atau Low risk

Risiko rendah yang terdapat pada aktivitas pengolahan limbah di Gudang Pengolahan Limbah di Gudang Pengolahan Limbah Banjengan disebabkan oleh bahaya fisik, kimia dan Biologi. Hasil penilaian risiko didapatkan 4 risiko rendah pada bagian pemilahan, penggilingan dan pengepakan.

b. Risiko Sedang atau Moderate Risk

Risiko sedang pada aktivitas pengolahan limbah di Gudang Pengolahan Limbah Banjengan di sebabkan bahaya ergonomi, fisik, gravitasi, dan kimia. Hasil penilaian risiko didapatkan 25 risiko sedang, yaitu pada bagian pengangkutan, penerimaan pemilahan, penggilingan dan pengepakan.

c. Risiko Tinggi atau High Risk

Risiko tinggi pada aktivitas pengolahan limbah di Gudang Pengolahan Limbah X Desa Banjengan disebabkan karena bahaya ergonomi, fisik, mekanik, dan kimia. Hasil penilaian didapatkan 9 risiko tinggi yaitu pada bagian penerimaan, penggilingan dan pengepakan.

d. Risiko Ekstrim atau Extreme Risk

Risiko ekstrim pada aktivitas pengolahan Limbah di Gudang Pengolahan Limbah X Banjengan disebabkan karena bahaya listrik dari mesin yang digunakan. Hasil penilaian didapatkan 1 risiko ekstrim pada bagian penggilingan atau pencacahan.

Hal ini sejalan dengan (Nurchahyo & Doddy, 2022) menyatakan bahwa pada proses pencacahan, pencucian, dan pengeringan memiliki hasil penilaian risiko 4 sedang dan 4 risiko tinggi, dimana faktornya itu akibat dari kelalaian karyawan, dan alat pelindung diri yang kurang memadai.

c. Evaluasi Risiko

Hasil evaluasi didapat dari penilaian risiko akibat tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman, seperti kurangnya kepatuhan pekerja terhadap penggunaan APD, lingkungan kerja yang licin, suhu panas, serta alat yang digunakan menyebabkan keluhan-keluhan kecil sampai keluhan besar pada pekerja, maka dari itu ada beberapa risiko bahaya yang masih bisa diatasi secara langsung oleh pekerja dan bantuan dari pihak pengelola serta pusat kesehatan.

Kategori risiko tinggi pada proses penerimaan, penggilingan serta pengepakan risikonya tidak dapat dihindari namun perlu dilakukan pengurangan sumber bahaya atau pemantauan serta pengawasan secara aktif dan teliti untuk menghindari kecelakaan kerja. Hal ini sejalan dengan (Sirait & Susanty, 2016) bahwa level *high risk* berisi

risiko yang harus dihindari dengan cara merespon risiko dengan pengelolaan yang aktif, pemeliharaan yang terkendali serta review rutin.

Kategori risiko dapat ditolerir antara lain yaitu tertabrak, *low back pain*, musculoskeletal, sakit mata serta kaki, dan lain-lain. Namun risiko tersebut belum dilakukan pengendalian maksimal, sehingga ada beberapa yang bisa ditolerir dan ada yang tidak bisa ditolerir. Kategori risiko dapat diterima antara lain yaitu kulit kemerahan, dehidrasi, gatal-gatal, penyakit menular dan demam. Risiko tersebut dapat diterima jika tidak diperlukan pengurangan risiko namun tetap perlu dilakukan pengendalian

#### d. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko yang dilakukan didasarkan pada ISO 45001 yaitu dengan cara eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administratif, dan penggunaan APD. Proses pengolahan di Gudang Pengelolaan Limbah terdapat aktivitas yang mengandung risiko tinggi dan sedang, yang memerlukan tindakan pengendalian yaitu proses pengangkutan barang, penggilingan serta pengepakan. Rekomendasi pengendalian yang diberikan oleh peneliti antara lain yaitu:

1. Eliminasi, menghilangkan sumber bahaya biologi atau vektor penyakit menular
2. Substitusi, mengganti alat pemotong yang sudah tidak layak pakai, mengurangi suara kebisingan mesin, dan mengganti kabel yang terputus
3. Pengendalian teknis atau perancangan, dengan memberikan alat peredam atau penyerap getaran, memberikan pengaman mesin, menutup kabel yang terkelupas dengan selotip hitam
4. Pengendalian administratif, Sosialisasi keselamatan kerja, pembuatan tanda “Wajib menggunakan APD”, melakukan pemantauan atau pengawasan terhadap penggunaan APD, pengaturan jam kerja, pelatihan pekerja, menyediakan APAR, perawatan mesin dan SOP Kerja. (Noviyanti, 2020) pengendalian bahaya fisik yaitu melakukan pengendalian administratif yaitu bekejra sesuai SOP, pergantian shift kerja, pemasangan rambu peringatan, dan penggunaan APD.
5. Alat Pelindung Diri (APD), menambahkan beberapa APD yang belum tersedia sesuai standar seperti sarung tangan jenis safety gloves, helm safety, pakaian tahan panas, masker, ear plug, pelindung muka, dan sepatu.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan terkait risiko pada aktivitas pengolahan limbah di Gudang Pengolahan Limbah Desa Banjengan, Kecamatan Mandiraja Banjarnegara, potensi bahaya dan risiko yang terdapat 7 bahaya teridentifikasi seperti bahaya ergonomi, fisik, mekanik, kimia, biologi, gravitasi dan listrik. Penilaian risiko memiliki 2 kategori dalam 5 aktivitas yakni kategori risiko tinggi pada proses penerimaan, pencacahan serta pengepakan, kategori sedang dan rendah pada proses pengangkutan dan pemilahan. Evaluasi berdasarkan konsep ALARP didapatkan 4 risiko diterima, 25 risiko dapat ditolerir, dan 8 risiko tidak dapat diterima. Rekomendasi pengendalian seperti eliminasi, substitusi, perancangan, administratif control dan APD.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti memberi saran kepada pihak pemilik gudang Pengolahan Limbah DESA Banjengan diharapkan dapat menerapkan manajemen risiko yang terstruktur serta lebih aware terhadap aktivitas pekerja dan penyediaan alat APD sesuai standar keselamatan agar dapat diminimalisir, bagi pekerja diharapkan lebih memperhatikan keselamatan kerja seperti kondisi sehat, penggunaan APD, penggunaan mesin serta lingkungan kerja. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dalam meneliti lebih lanjut mengenai manajemen risiko menggunakan metode lainnya agar mengetahui tindakan apa saja yang membayakan keselamatan kerja dilapangan.

## BIBLIOGRAFI

- Anggrianti, S. M., Kurniawan, B., & Widjasena, B. (2017). Hubungan Antara Postur Kerja Berdiri dengan Keluhan Nyeri Kaki pada Pekerja Aktivitas Mekani Section Welding di PT. X. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), 369–377. <https://doi.org/10.14710/jkm.v5i5.18952>
- Ardam, K. A. Y. (2017). Hubungan Paparan Debu Dan Lama Paparan Dengan Gangguan Faal Paru Pekerja Overhaul Power Plant. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 4(2), 155. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v4i2.2015.155-166>
- Awwalina, I., Arini, S. Y., Alayyannur, P. A., Martiana, T., & Dwiyantri, E. (2022). Relationship Between Drinking Water Habits and Work Climate Perceptions With Dehydration Incidence in Shipping Companies' Workers. *The Indonesian Journal of Public Health*, 17(1), 61–72. <https://doi.org/10.20473/ijph.v17i1.2022.61-72>
- Dharma, A. A. B., Putera, I. G. A. A., & Parami, A. A. D. (2017). Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Petitenget Risk Management of Occupational Health and Safety (K3) in the Development Projects of Jambuluwuk Hotel & Resort Manajemen K3. *Spektran*, 5(1), 47-55.. <https://doi.org/10.24843/SPEKTRAN.2017.v05.i01.p06>
- Bimasril, B., & Darsan, H. (2022). ANALISA GETARAN DAN KEBISINGAN PADA CONE CRUSHER DI PT WIRATACO MITRA MULIYA. *Jurnal Mahasiswa Mesin*, 1(1), 48-56.
- Casban. (2018). Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Pada Proses Washing Container di Divisi Cleaning Dengan Metode Fishbone Diagram Dan SCAT. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 5(2), 111–121. <https://doi.org/https://doi.org/10.24853/jisi.5.2.111-121>
- Triana, D., Hengky, H. K., & Rusman, A. D. P. (2022). Pengaruh Lama Duduk Terhadap Kejadian Nyeri Punggung Bawah Pada Tukang Jahit Di Kota Parepare. *Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan*, 5(2), 208-216. <https://doi.org/10.31850/makes.v6i2.915>
- Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2018). Ringkasan Eksekutif Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Tengah Tahun 2018. <https://jatengprov.go.id/wp-content/uploads/2019/05/BUKU-1- Dokumen- Informasi-Pengelolaan-Lingkungan-Hidup-Daerah-Jateng.pdf>
- Hayati, F. R., & Mutiari, D. (2022). Pengaruh Sistem Pencahayaan Terhadap Kenyamanan Pasien Pada Ruang Perawatan Di Rsjd Dr Arif Zainudin. *Seminar Ilmiah*

- Arsitektur, 3, 1–11.  
<https://proceedings.ums.ac.id/index.php/siar/article/view/1055>
- International Labour Office. (2013). Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sarana untuk Produktivitas. ILO. [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@ilo-jakarta/documents/publication/wcms\\_237650.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@asia/@ro-bangkok/@ilo-jakarta/documents/publication/wcms_237650.pdf)
- Khasanah, M. N., Muhammad, F., & Tatbita, T. S. (2021). Analisis Pengolahan Limbah Industri Rumah Tangga Konveksi dengan Prinsip *Lean Manufacturing* (Studi Kasus UKM Konveksi Kelurahan Kalitengah). *Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 69–76. <https://doi.org/10.25105/jti.v11i1.9668>
- Maula, M. S., Rusdy, M. D. R., Handayani, P., & Muda, C. A. K. (2022). *Factors Related To Complaints of Contact Dermatitis Among Motorcycle Mechanics in the South and North Kembangan Areas, Jakarta in 2021*. *Journal of Vocational Health Studies*, 6(1), 30–40. <https://doi.org/10.20473/jvhs.V6.I1.2022.30-40>
- Muthoharoh, W. (2022). Pencahayaan , Dan Iklim Kerja Panas Bengkel Motor Resmi ( Studi Kasus : Ud . Utama Motor Sleman ) Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Pencahayaan , Dan Iklim Kerja Panas Bengkel Motor Resmi ( Studi Kasus : Ud . Uta. In Tugas Akhir.  
<https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/39806/18513086.pdf?sequence=1>
- Nasution, A. I. N. (2021). Analisis faktor yang mempengaruhi keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada penjahit rumahan di Kelurahan Martubung, Kecamatan Medan Labuhan LABUHAN [Universitas Islam Negeri Sumatera Utara]. <http://repository.uinsu.ac.id/15084/1/Skripsi Ade Irawan Nurwani Nasution.pdf>
- Novendri, W. (2022). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di PT. Heraton Craft Yogyakarta. *Jurnal Lentera Kesehatan Masyarakat*, 1(1), 24-38.
- Noviyanti, A. (2020). Penerapan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control pada Area Proses Produksi. *Journal Higeia*, 4(Special 1), 136–146. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/higeia.v4iSpecial%201.38752>
- Nurcahyo, S., & Doddy, L. (2022). Usulan Pengendalian Bahaya Kerja Proses. *Baut dan Manufaktur*, 04(1), 9–14. <https://uia.e-journal.id/bautdanmanufaktur/article/view/2011>
- Purnamasari, A. W. (2020). Identifikasi Potensi Bahaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Proses Produksi. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, Vol. 1(No. 3), 625–634.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.15294/higeia.v4iSpecial%201.35016>
- Rimantho, D. (2015). Identifikasi Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja Pada Pengumpul Sampah Manual di Jakarta Selatan. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 14, 1–15. <https://doi.org/10.36277/identifikasi.v8i2.244>
- Saragih, W. L., Mahyuni, E. L., & Lubis, A. M. (2015). Penilaian Risiko Kecelakaan Kerja Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di Pelabuhan Teluk Nibung Tanjung Balai Asahan Tahun 2015. *Lingkungan Dan Keselamatan Kerja*, 27(2), 58–66. <https://www.neliti.com/id/publications/14589/penilaian-risiko-kecelakaan-kerja-pada-tenaga-kerja-bongkar-muat-di-pelabuhan-te#cite>

- Setyawan, M. R. (2015). Gambaran Faktor Resiko Terjadinya Kecelakaan Kerja di Jalan Pada Karyawan Deliveryman PT. Coca-Cola Amatil Indonesia Central Java. Universitas Negeri Semarang, 1–105. <http://lib.unnes.ac.id/20599/1/6411410026-S.pdf>
- Sirait, N. M., & Susanty, A. (2016). Analisis Risiko Operasional Berdasarkan Pendekatan Enterprise Risk Management (ERM) Pada Perusahaan Pembuatan Kardus DI CV Mitra Dunia Palletindo. *Industrial Engineering Journal Online*, 2012, 1–10. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/14043>
- Sukmandari, E. A. (2018). Potensi Bahaya Kerja Pada Pekerja Industri Manufaktur Logam. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 4(2), 170-177. <https://doi.org/10.29241/jmk.v4i2.119>
- Sunaryo, M., & Rhomadhoni, M. N. (2020). Gambaran dan Pengendalian Iklim Kerja Dan Keluhan Kesehatan Pada Pekerja. *Medical Technology and Public Health Journal*, 4(2), 171–180. <https://doi.org/10.33086/mtphj.v4i2.1635>
- Vita, M. (2020). Analisis Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Bundaran Simpang Palas Pekanbaru (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Widjanarti, M. P., Suryadi, I., Rachmawati, S., & Pangempyanyingtyas, I. A. (2021). Getaran Mekanis Dan Faktor Personal Yang Berhubungan Dengan Keluhan Subyektif Carpal Tunnel Syndrome Di Pekerja Furnitur. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 5(2), 74-82. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v5i2.4975>
- Yuliana, L., Zulfikar, I., & Faiq, M. Y. (2022). Musculoskeletal Disorders Pada Pekerja Kuli Panggul Di Pasar Pandan Sari Kota Balikpapan. *Identifikasi*, 8(2), 638-648. <https://doi.org/https://doi.org/10.36277/identifikasi.v8i2.244>