

HUBUNGAN AKTIVITAS INDUSTRI BATUBARA DENGAN KEJADIAN ISPA PADA PEKERJA DI UPTD PUSKESMAS BAHODOPI KABUPATEN MOROWALI

The correlation between coal industry activities and the incidence of acute respiratory tract infections (arti) among workers at Bahodopi Public Health Center Morowali

Moh. Rifki Mahmud^{1*}, Sringati² dan Elifa Ihda Rahmayanti³

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Widya Nusantara, Palu, Indonesia
e-mail*: mohrifkimahmud53@gmail.com

(Naskah diterima: 03/05/2026. Disetujui: 03/05/2026. Dipublikasi: 10/05/2026)

Abstrak. Aktivitas industri batubara berpotensi menimbulkan pencemaran udara yang berdampak pada kesehatan, terutama peningkatan kejadian infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) pada pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara aktivitas industri batubara dengan kejadian ISPA pada pekerja di wilayah kerja UPTD Puskesmas Bahodopi, Kabupaten Morowali. Penelitian menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi berjumlah 6.126 orang, dengan sampel sebanyak 100 responden yang dipilih menggunakan teknik *accidental sampling*. Data dikumpulkan melalui kuesioner dan lembar ceklis, kemudian dianalisis menggunakan uji *Chi-square*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berisiko terpapar dampak aktivitas industri batubara (91%) dan sebagian besar mengalami ISPA (84%). Uji statistik menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara aktivitas industri batubara dengan kejadian ISPA ($p = 0,000$). Disimpulkan bahwa paparan aktivitas industri batubara berhubungan dengan peningkatan kejadian ISPA pada pekerja. Oleh karena itu, diperlukan upaya pencegahan seperti penggunaan alat pelindung diri, pengendalian polusi, serta peningkatan peran pelayanan kesehatan dalam menurunkan angka kejadian ISPA.

Kata Kunci: industri batubara; ISPA; polusi udara; kesehatan pekerja

Abstract. Coal mining activities have the potential to cause air pollution, which negatively impacts health, particularly increasing the incidence of acute respiratory infections (ARI) among workers. This study aimed to analyze the relationship between coal industry activities and the incidence of ARI among workers at the Bahodopi Public Health Center, Morowali Regency. This study employed a quantitative design with a cross-sectional approach. The population consisted of 6,126 individuals, with a sample of 100 respondents selected using accidental sampling. Data were collected using questionnaires and checklists and analyzed using the chi-square test. The results showed that most respondents were at risk of exposure to coal industry activities (91%), and the majority experienced ARI (84%). Statistical analysis revealed a significant relationship between coal industry activities and ARI incidence ($p = 0.000$). It can be concluded that exposure to coal industry activities is associated with an increased incidence of ARI among workers. Therefore, preventive measures such as the use of personal protective equipment, pollution control, and strengthening healthcare services are needed to reduce ARI cases.

Keywords: coal industry; acute respiratory infection; air pollution; occupational health

PENDAHULUAN

Pertambangan merupakan sektor industri strategis di Indonesia. Sektor bisnis lain juga mendapat manfaat dari pertambangan. Pada tahun 2018, 508 perusahaan yang bergerak di sektor pertambangan batubara di Indonesia memiliki produksi batubara rata-rata 400 juta ton per tahun. Dalam sebuah perusahaan yang bergerak di sektor produksi, kegiatan produksi merupakan bagian terpenting dari proses operasional perusahaan. Proses penjualan dan pemasukan tidak dapat terjadi tanpa proses produksi. Salah satu sektor yang memainkan peran penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional adalah pertambangan batubara. Selain mendorong pertumbuhan ekonomi regional, sektor ini memiliki kemampuan untuk menciptakan lapangan kerja baru,



meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dan menghasilkan masukkan devisa melalui ekspor batubara. Peran dan keberlangsungan industri tambang batubara sangat tergantung pada perubahan harga komoditas dan pertumbuhan ekonomi global (Ronal et al., 2022).

Di Indonesia, ketika masyarakat menambang batubara, biasanya mereka menggali lubang-lubang besar di dalam tanah yang disebut lubang terbuka. Hal ini dapat merusak lingkungan dengan merusak hutan, membunuh hewan dan tumbuhan, serta merusak tanah. Itu sebabnya perusahaan harus memperbaiki lahan setelah selesai menambang. Hal ini menyebabkan banyak permasalahan yang dirasakan masyarakat yang tinggal di wilayah industri tersebut terkhusus pada masalah kesehatan. Dampak Industri batubara tidak baik bagi lingkungan. Batubara sangat kotor dan menimbulkan banyak polusi. Ketika kita menggunakan batubara untuk energi, hal ini membuat udara menjadi tidak sehat dan air juga menjadi tercemar. Limbah industri batubara dibuang atau dimasukkan ke dalam kolam atau danau khusus (Razi, 2021). Tidak sedikit pula limbah industri batubara dibuang langsung ke laut.

Polusi udara merupakan masalah besar yang berdampak buruk pada kesehatan masyarakat, terutama yang tinggal dekat pabrik dan ramai kendaraan roda dua atau roda empat. Hal ini juga menjadi masalah di negara-negara berkembang karena mereka tidak berbuat cukup untuk menghentikannya. Kondisi tempat seseorang bekerja dapat mempengaruhi kesehatannya. Debu di tempat kerja dapat mempersulit untuk bekerja dengan baik dan juga dapat membuat mereka mengalami berbagai macam penyakit peradangan. Individu yang sering berada di sekitar lingkungan terdampak debu batubara dapat tertular penyakit yang disebabkan oleh kuman atau jenis penyakit lainnya. Semakin lama seseorang berada di sekitar debu batubara, semakin banyak pula debu yang menumpuk di tubuhnya (Fuadi et al., 2021). Hal ini menyebabkan banyak pekerja tambang dan masyarakat yang tinggal di sekitar tambang mengalami infeksi saluran pernapasan akut (ISPA).

Menurut sebuah kelompok bernama *International Labour Organization* (ILO), sekitar 21% pekerja yang menderita penyakit pernafasan akhirnya meninggal. Penyakit-penyakit ini mencakup hal-hal seperti infeksi pada paru-paru. Dan menurut WHO mengatakan bahwa ada 1,1 juta kematian di seluruh dunia akibat penyakit yang didapat dari pekerjaan mereka. Sekitar 5% dari kematian tersebut disebabkan oleh penyakit yang disebut pneumokoniosis. Penyakit ini merupakan salah satu dari tiga jenis penyakit utama yang bisa diderita pekerja. Dua jenis lainnya adalah penyakit menular dan penyakit tidak menular (Amari, 2023).

Menurut Kemenkes RI (2023), polusi udara di Indonesia meningkatkan kasus ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan Akut). Jumlah kasus terus meningkat dan mencapai 200 ribu pada tahun 2021–2023. Data menunjukkan bahwa tahun 2021 ada kurang dari 3000 kasus ISPA, tahun 2022 meningkat 50.000-70.000 kasus, dan tahun 2023 kita mendapatkan angka akhir tahun atau awal Januari mencapai 200.000 ISPA (Kemenkes RI, 2023).

Di Kabupaten Morowali, terdapat 61.047 kasus infeksi saluran pernafasan akut (ISPA) dari Januari hingga November 2023, terbanyak Pasien di Puskesmas Bahodopi". Jumlah kasus tertinggi terjadi di wilayah kerja Puskesmas Bahodopi, dengan 49.724 kasus ISPA (Dinas Kesehatan Kabupaten Morowali, 2023). Profil Dinas Kesehatan Sulawesi Tengah menunjukkan dari 13 Kabupaten/Kota di Sulawesi Tengah, hanya Kabupaten Banggai yang dapat mencapai target nasional untuk penemuan pneumonia balita pada tahun 2022, sedangkan target nasional adalah 70%. 12 Kabupaten/Kota lainnya masih di bawah target nasional (Profil Dinas Kesehatan Sulawesi Tengah, 2022).

Ketika kita terpapar zat-zat berbahaya seperti polusi udara di tempat kerja atau di lingkungan, hal itu dapat membuat kita mengalami masalah kesehatan. Salah satu penyebab penyakit ini adalah dengan menimbulkan masalah pada pernapasan, seperti batuk dan kesulitan bernapas. Hal ini disebut dengan gangguan saluran pernapasan. Di beberapa negara, banyak orang terkena penyakit seperti ini, dan penyakit ini bisa disebabkan oleh berbagai kuman seperti bakteri dan virus. Bakteri yang dapat menyebabkan ISPA termasuk *Streptokokus*, *Stafilokokus*, *Hemofilus*, *Bordetela*, *Corynebakterium*, dan *Pneumokokus*. Sementara itu, virus yang dapat menyebabkan ISPA termasuk *Pikornavirus*, *Herpesvirus*, *Miksovirus*, *Adenovirus*, dan *Mikoplasma* (Fuadi et al., 2021).

Infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus atau bakteri yang menyerang sistem pernapasan, meliputi hidung, tenggorokan, hingga paru-paru. Kondisi ini ditandai dengan gejala seperti demam, batuk, nyeri tenggorokan, dan sesak napas. Kejadian ISPA cenderung meningkat pada kondisi lingkungan dengan kepadatan tinggi, ventilasi yang buruk, serta status gizi dan imunisasi yang tidak optimal (Jansen et al., 2023). Selain itu, paparan debu industri, khususnya debu batubara, serta lamanya durasi paparan dan waktu kerja terbukti memiliki hubungan dengan meningkatnya kejadian ISPA pada pekerja dan masyarakat sekitar (Rahadian, 2022).

Berdasarkan hasil wawancara dengan Kepala UPTD Puskesmas Bahodopi pada 17 Februari 2024, ISPA merupakan penyakit dengan angka kejadian tertinggi dalam empat tahun terakhir. Data menunjukkan bahwa pada tahun 2020 terdapat 1.310 kasus pada balita dan 8.845 kasus pada orang dewasa, meningkat pada tahun 2021 menjadi 2.654 kasus balita dan 17.665 kasus dewasa. Pada tahun 2022 terjadi penurunan menjadi 2.730 kasus balita dan 10.088 kasus dewasa, namun kembali meningkat secara signifikan pada tahun 2023 dengan

8.348 kasus balita dan 46.369 kasus dewasa, sehingga total mencapai 54.727 kasus. Hal ini menunjukkan bahwa ISPA masih menjadi masalah kesehatan yang serius di wilayah kerja UPTD Puskesmas Bahodopi.

Temuan lapangan juga diperkuat oleh hasil wawancara dengan salah satu pekerja tambang batubara yang telah bekerja selama dua tahun, yang mengeluhkan gejala gangguan pernapasan seperti batuk, demam, sesak napas, dan nyeri menelan. Hasil pemeriksaan medis menunjukkan bahwa pekerja tersebut mengalami ISPA. Kondisi lingkungan kerja yang dipenuhi debu dan asap hasil pembakaran batubara menyebabkan paparan yang terjadi secara terus-menerus, terutama pada pekerja di bagian pembakaran. Fenomena ini menunjukkan adanya potensi hubungan antara aktivitas industri batubara dengan kejadian ISPA. Oleh karena itu, diperlukan kajian ilmiah untuk menganalisis faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kejadian ISPA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara aktivitas industri batubara dengan kejadian ISPA pada pekerja di UPTD Puskesmas Bahodopi Kabupaten Morowali.

METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dan digunakan untuk mempelajari populasi atau sampel tertentu dengan pendekatan *cross sectional*, yaitu penelitian dilakukan pada waktu bersamaan dan bertujuan untuk mengetahui apakah dari dua variabel yaitu variabel independen (bebas) dan variabel dependen (terikat) mempunyai hubungan atau tidak (Giroth et al., 2022).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di UPTD Puskesmas Bahodopi, Kabupaten Morowali, Sulawesi Tengah. Pemilihan lokasi didasarkan pada tingginya angka kejadian ISPA berdasarkan data capaian kasus ISPA sejak 2020-2024. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1 – 10 Agustus 2024.

Populasi dan Sampel

Populasi dapat didefinisikan sebagai keseluruhan komponen penelitian yang terdiri dari subjek dan objek yang memiliki karakteristik dan karakteristik tertentu (Puspasari & Puspita, 2022). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh penderita ISPA pada bulan Januari tahun 2024 di UPTD Puskesmas Bahodopi yaitu sebanyak 6.126 responden. Sampel adalah bagian dari populasi yang berfungsi sebagai sumber data penelitian. Dengan kata lain, sampel adalah sebagian dari populasi untuk menggambarkan seluruh populasi (Puspasari & Puspita, 2022). Sampel dalam penelitian ini adalah semua pekerja yang datang ke puskesmas Bahodopi dengan menggunakan metode *accidental sampling* dan menggunakan rumus *slovin*. Didapatkan jumlah responden yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 100 sampel.

Variabel Penelitian

Variabel adalah segala sesuatu dalam bentuk apa pun yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, mengumpulkan informasi, dan kemudian menghasilkan kesimpulan. Untuk menentukan variabel yang baik, landasan teoritis, hipotesis, dan rancangan penelitian yang rumit dan sederhana diperlukan. Oleh karena itu, ada perbedaan jika peneliti memilih variabel penelitian, baik itu orang, objek, atau bidang kegiatan dan keilmuan tertentu. Penelitian harus didasarkan pada berbagai sumber data atau objek untuk bervariasi (Ulfa, 2020). Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel independen yaitu aktivitas industri batubara, serta variabel dependen yaitu kejadian ISPA.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat ukur yang dapat diterima secara standar dan telah diuji validitas dan reliabilitas data. Baik tidaknya instrumen pengumpulan data atau pengukur objek variabel penelitian menentukan validitas dan reliabilitas instrumen penelitian (Puspasari & Puspita, 2022). Penelitian ini menggunakan kuesioner dan lembar ceklis sebagai alat utama pengumpulan data.

Teknik Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini diawali dengan membuat surat pengantar pengambilan data awal dari pihak kampus untuk disampaikan kepada pihak UPTD Puskesmas Bahodopi, adapun cara pengumpulan data dilakukan sebagai berikut:

Mengumpulkan data dengan menggunakan kuesioner yang berisi pernyataan tertulis guna untuk mengetahui dampak dari aktivitas industri batubara dan kejadian ISPA pada pekerja di UPTD Puskesmas Bahodopi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil data dari setiap pekerja yang berobat ke UPTD Puskesmas Bahodopi, kemudian meminta persetujuan untuk menjadi responden dengan cara mengisi lembar persetujuan menjadi responden. Setelah itu responden dibagikan kuesioner dampak aktivitas industri batubara dan kejadian ISPA.

Analisis Data

Data dianalisis secara univariat, menganalisa data dapat dilakukan terhadap setiap variabel penelitian. Dalam penelitian ini, uji bivariat digunakan untuk menganalisis. Data yang ingin dianalisis bivariat adalah adanya hubungan variabel independen (aktivitas industri batubara) terhadap variabel dependen (kejadian ISPA) pada masyarakat. Dengan menggunakan rumus *chi-square*.

Etika Penelitian

Penelitian ini telah mematuhi prinsip etika penelitian dengan memberikan penjelasan kepada responden tentang tujuan penelitian, menjaga identitas responden tetap rahasia, dan memberikan kebebasan untuk berpartisipasi tanpa paksaan. Semua ini dilakukan setelah responden mendapatkan persetujuan etik dan menandatangani lembar *informed consent*. Penelitian ini telah memperoleh Surat Layak Etik dari Komite Etik Penelitian Universitas Hasanuddin Nomor: 1690/UN4.14.1/TP.01.02/2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Karakteristik Responden

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Frekuensi (f)	Persentase (%)
Umur		
0 – 5	0	0%
6 – 18	1	1%
19 - 59	99	99%
60 - atas	0	0%
Jenis Kelamin		
Laki - Laki	73	73%
Perempuan	27	27%
Pendidikan		
SD	6	6%
SMP	3	3%
SMA	68	68%
D3	12	12%
S1	11	11%
Lama Bekerja		
< 5 Tahun	91	91%
> 5 Tahun	9	9%
Total	100	100%

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 100 responden, sebagian besar umur responden berdasarkan pengelompokan umur menurut Muchammad Al Amin (2020) adalah 19-59 tahun yaitu sebanyak 99 responden (99%) dan kelompok umur paling sedikit adalah umur 6-18 tahun sebanyak 1 responden (1%), sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki sebanyak 73 responden (73%) dan sebagian kecil berjenis kelamin perempuan sebanyak 27 responden (27%), sebagian besar pendidikan terakhir responden adalah lulusan SMA sebanyak 68 responden (68%) dan sebagian kecil pendidikan terakhir responden adalah lulusan SMP sebanyak 3 responden (3%), sebagian besar responden telah bekerja selama < 5 tahun sebanyak 91 responden (91%) dengan kategori masa kerja baru, dan sebagian kecil responden telah bekerja selama > 5 tahun sebanyak 9 responden (9%) dengan kategori masa kerja lama. sebagian besar alamat tempat tinggal responden di desa Bahomakmur sebanyak 30 responden (30%) dan sebagian kecil alamat tempat tinggal responden adalah di desa Le-Le, Dampala, Fatufia dan Padabaho dengan masing-masing desa sebanyak 3 responden (3%).

Analisis Univariat

Tabel 2. Distribusi Aktivitas Industri Batubara

Variabel	Frekuensi (f)	Presentase (%)
Dampak Aktivitas Industri Batubara		
Beresiko Menyebabkan ISPA	91	91%

Tidak Beresiko Menyebabkan ISPA	9	9%
Total	100	100%

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 100 responden, sebagian besar responden sangat beresiko mengalami ISPA yaitu sebanyak 91 responden (91%), dan sebagian kecil responden tidak beresiko mengalami ISPA yaitu sebanyak 9 responden (9%).

Tabel 3. Distribusi Kejadian ISPA

Variabel	Frekuensi (f)	Presentase (%)
Kejadian ISPA		
Mengalami ISPA	84	84%
Tidak Mengalami ISPA	16	16%
Total	100	100%

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 100 responden, sebagian besar responden mengalami ISPA yaitu sebanyak 84 responden (84%) dan sebagian kecil responden yang tidak mengalami ISPA sebanyak 16 responden (16%).

Analisis Bivariat

Tabel 4. Hubungan aktivitas industri batubara dengan kejadian ISPA pada pekerja di UPTD Puskesmas Bahodopi Kabupaten Morowali

Aktivitas Industri Batubara	Kejadian ISPA				Total		P-Value
	Tidak Mengalami ISPA		Mengalami ISPA				
	f	%	f	%	f	%	
Tidak Beresiko Menyebabkan ISPA	6	6%	3	3%	9	9%	0,000
Beresiko Menyebabkan ISPA	10	10%	81	81%	91	91%	
Total	16	16%	84	84%	100	100%	

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari 100 responden, sebagian besar responden beresiko mengalami ISPA yaitu sebanyak 91 responden (91%) dan sebagian kecil responden tidak beresiko mengalami ISPA yaitu sebanyak 9 responden (9%). Sedangkan untuk kejadian ISPA sebagian besar responden mengalami ISPA yaitu sebanyak 84 responden (84%) dan sebagian kecil responden tidak mengalami ISPA yaitu sebanyak 16 responden (16%). Berdasarkan hasil uji *Fisher exact-test* nilai *p value*: 0,000 (*p value* < 0,05), maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya ada hubungan antara aktivitas industri batubara dengan kejadian ISPA.

Pembahasan

Aktivitas Industri Batubara

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dampak dari aktivitas industri batubara terhadap kesehatan saluran pernapasan pada responden sebanyak 100 pekerja di dapatkan 91 responden (91%) yang merasakan langsung dampak dan beresiko mengalami ISPA, didapatkan juga sekitar 9 responden (9%) yang juga merasakan langsung dampak dari aktivitas industri batubara namun tidak beresiko mengalami ISPA. Menurut asumsi peneliti hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak pekerja yang merasakan langsung dampak dari aktivitas industri batubara terhadap kesehatan saluran pernapasan maka semakin meningkat pula angka kejadian ISPA di UPTD Puskesmas Bahodopi Kabupaten Morowali.

Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas industri batubara menjadi salah satu penyebab utama pekerja akan beresiko mengalami ISPA dikarenakan dampak dari aktivitas industri batubara menyebabkan tercemarnya kualitas udara di lingkungan wilayah industri tersebut. Sehingga pekerja yang terpapar polusi udara dalam jangka waktu yang lama akan sangat beresiko terhadap kesehatan saluran pernapasan. Partikel udara seperti debu, asap, dan bahan kimia beracun dapat masuk ke paru-paru dan saluran pernapasan, menyebabkan batuk, pilek, dan peradangan tenggorokan, penyakit paru-paru kronis seperti *bronkitis kronis*, *emfisema*, dan bahkan peningkatan risiko kanker paru-paru dapat disebabkan oleh paparan jangka panjang (Hidayat, 2023).

Hal ini didukung oleh teori Candrasari dkk (2023) yang mengatakan bahwa pencemaran udara terjadi ketika udara terkontaminasi dengan berbagai zat atau partikel yang dapat membahayakan lingkungan, manusia, atau hewan. Partikel atau zat ini dapat berasal dari berbagai sumber, seperti industri, pembakaran bahan bakar fosil, emisi kendaraan bermotor, dan lain-lain. Pencemaran udara dapat menyebabkan masalah pernafasan, masalah kesehatan, kerusakan lingkungan, dan perubahan iklim *encyclopaedia britannica* menggambarkan

polusi udara sebagai masuknya berbagai gas ke *atmosfer*, seperti padatan halus atau *aerosol* cair, yang menyebar lebih cepat dari pada yang dapat dihilangkan, melarutkan, atau menyerap oleh alam (Candrasari et al., 2023).

Maka dari itu teori ini sejalan dengan dampak dari aktivitas industri batubara yang mana pencemaran udara adalah konsekuensi dari debu, yang membahayakan masyarakat dan menyebabkan infeksi saluran pernapasan. Logikanya, kerja paru-paru dipengaruhi oleh udara kotor. Polutan menyebabkan penyakit pernapasan seperti *flu*, *bronkitis*, dan *pneumonia*, serta penyakit *kronis* seperti asma dan *bronkitis kronis*. Penambangan batubara telah berdampak pada lingkungan, khususnya pada air, tanah, dan udara. Pencemaran air terdiri dari sisa-sisa penambangan batubara, yang membuat air sungai menjadi hitam dan keruh, dan bahkan dapat menyebabkan pH turun secara signifikan. Selain itu, penambangan batubara dan pembangkit listrik tenaga batubara (seperti pembangkit listrik tenaga batubara asam-asam) melepaskan bahan kimia berbahaya seperti *arsenik* dan *merkuri* ke udara (Habibi, 2022).

Kejadian ISPA

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kejadian ISPA pada responden sebanyak 100 pekerja di dapatkan 84 responden (84%) yang mengalami ISPA, dan didapatkan juga sekitar 16 responden (16%) yang tidak mengalami ISPA. Hal ini menunjukkan bahwa sangat besar angka kejadian ISPA pada pekerja tambang batubara dibandingkan pekerja yang tidak mengalami ISPA. Hal tersebut tidak lepas dari dampak polusi udara yang diakibatkan oleh aktivitas industri batubara. Sebagian besar pekerja tambang yang datang berobat ke UPTD Puskesmas Bahodopi karena mengalami gejala-gejala dari ISPA seperti *flu*, batuk, nyeri tenggorokan atau nyeri menelan, sesak napas, nyeri kepala dan demam. Dan sebagian kecil pekerja yang datang berobat ke UPTD Puskesmas Bahodopi dengan keluhan gejala-gejala dari penyakit selain ISPA, tanpa keluhan dari gejala-gejala ISPA.

Data menunjukkan bahwa peningkatan kasus ISPA di UPTD Puskesmas Bahodopi disebabkan karena sebagian besar pekerja tambang batubara merasakan langsung dampak dari aktivitas industri batubara. Seperti terpapar langsung debu batubara, terpapar langsung asap dari hasil pembakaran batubara, terpapar langsung debu dari aktivitas pemindahan batubara kering setelah pembakaran, bekerja lebih dari 8 jam dalam sehari, kebiasaan mengambil lembur dan lain sebagainya. Hal ini didukung oleh teori yang mengatakan bahwa risiko infeksi saluran pernapasan akut sangat tinggi. Terutama bagi pekerja yang bekerja di bidang industri di mana manusia, alat kerja, mesin, dan material-material lainnya menimbulkan risiko dan bahaya (Yunus et al., 2020).

Pencemaran udara adalah salah satu faktor yang dapat menyebabkan ISPA. Pencemaran udara adalah masuknya zat, energi, atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu udara yang telah ditetapkan, menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah. Kualitas udara yang buruk baik di dalam rumah maupun di luar rumah secara biologis, fisik, maupun kimiawi adalah penyebab ISPA dan penyakit gangguan saluran pernafasan lainnya. Komponen rumah dan lingkungan yang tidak memenuhi syarat kesehatan merupakan faktor risiko berbagai penyakit, terutama penyakit lingkungan. Kondisi lingkungan yang tidak sehat akan mengganggu keseimbangan interaksi antara host, agent, dan lingkungan, yang disebut segitiga epidemiologi. Proses ini dinamis, dan jika salah satunya terganggu, maka akan mempengaruhi yang lainnya, menyebabkan penyakit pada host. Kondisi lingkungan yang tidak sehat juga akan mendorong agen penyebab penyakit untuk berkembang biak dan memudahkan penularan penyakit (Epi Dusra, 2021).

Hubungan Aktivitas Industri Batubara dengan Kejadian ISPA

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 100 responden, sebagian besar responden beresiko mengalami ISPA yaitu sebanyak 91 responden (91%) dan sebagian kecil responden tidak beresiko mengalami ISPA yaitu sebanyak 9 responden (9%). Sedangkan untuk kejadian ISPA sebagian besar responden mengalami ISPA yaitu sebanyak 84 responden (84%) dan sebagian kecil responden tidak mengalami ISPA yaitu sebanyak 16 responden (16%).

Berdasarkan hasil uji *Fisher exact-test* nilai *p value* : 0,000 (*p value* < 0,05), maka H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya ada hubungan yang signifikan antara aktivitas industri batubara dengan kejadian ISPA. Dimana semakin besar dampak aktivitas industri batubara yang dialami langsung oleh pekerja dan beresiko mengalami ISPA, maka semakin meningkat pula angka kejadian ISPA. Dan sebaliknya dimana semakin kecil dampak yang dialami langsung oleh pekerja dan tidak beresiko mengalami ISPA, maka akan menurun pula angka kejadian ISPA.

Menurut asumsi peneliti, hal ini dipengaruhi oleh faktor-faktor yang menjadi dampak dari Aktivitas Industri Batubara yang dialami oleh pekerja seperti terpapar langsung debu batubara, asap dari hasil pembakaran batubara, debu dari pemindahan batubara kering setelah melewati proses pembakaran, terpapar polusi udara selama lebih dari 8 jam dalam sehari, kebiasaan menambah jam kerja dalam sehari (lembur selama 3 jam) dan pekerja yang bermukim di dekat wilayah industri tersebut. Hal ini didukung oleh teori yang mengatakan bahwa beberapa faktor dapat menyebabkan infeksi saluran pernafasan akut, seperti polusi dan kondisi lingkungan yang buruk, seperti *polutan* udara, kelembaban, kebersihan, musim, dan temperatur. Faktor lain termasuk waktu

kerja, lama paparan, dan penggunaan masker untuk menghindari debu. Dosis paparan debu harian yang diterima pekerja dipengaruhi oleh lama paparan per hari. Sebagai catatan, ada kemungkinan bahwa salah satu tempat kerja memiliki risiko paparan harian yang melebihi NAB. Pekerja yang bekerja di tempat tersebut selama lebih dari 8 jam akan berisiko mengalami gejala gangguan pernafasan pada akhirnya. Dalam lingkungan kerja yang berdebu, konsentrasi paparan akan meningkat antara 10 dan 100 kali lipat dibandingkan di luar lingkungan berdebu, meningkatkan risiko gangguan fungsi paru dan pernafasan (Utama, 2024).

Selain itu, dampak yang ditimbulkan oleh bisnis batubara adalah bahwa mereka menderita berbagai penyakit yang mengganggu kesehatan mereka, seperti TBC, ISPA, dan penyakit kulit, serta kekurangan fasilitas medis yang tersedia karena padatnya jumlah penduduk di wilayah industri tersebut. Debu batubara juga menembus rumah warga sekitar, sulit untuk berinteraksi sosial dengan orang-orang yang tinggal di dekat jalan raya. Masyarakat juga sering berbicara tentang dampak penambangan batubara, termasuk debu, kualitas air dan kebisingan (Julitra et al., 2022). Warga sekitar mengalami dampak negatif industri pertambangan, termasuk penebangan dan kehilangan habitat, serta debu yang dihasilkan oleh kendaraan perusahaan batubara yang melintas, yang mencemari udara. Debu dan jenis polusi lainnya dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat, menurunkan kualitas kesehatan masyarakat (Jimmy & Merang, 2020).

Petugas kesehatan juga sangat berperan penting dalam upaya menurunkan angka kejadian ISPA di wilayah kerjanya, Untuk meningkatkan pelaksanaan program pemberantasan ISPA, perlu ada peningkatan sumber daya, termasuk dana. Tujuan program dan targetnya harus dicapai dengan sebaik mungkin dengan menggunakan semua sumber daya yang tersedia dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN), Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) dan dana kerja sama. Meskipun demikian, Puskesmas sering menghadapi masalah dengan jumlah dana yang tersedia, yang menyebabkan program dan target yang telah ditetapkan belum mencapai hasil yang diharapkan. Semua orang bertanggung jawab untuk memerangi penyakit ISPA (Rizki Fahri Muhammad, 2019).

Kepala puskesmas bertanggung jawab atas pencegahan ISPA di wilayahnya. Aktivitas kader masyarakat akan membantu menemukan kasus ISPA yang memerlukan pengobatan antibiotik (*kotrimoksazol*) dan kasus *pneumonia* berat yang harus segera dirawat di rumah sakit karena kematian akibat penyakit ISPA terjadi sebelum petugas Puskesmas merawat pasien. Pengendalian ISPA membutuhkan komitmen dari pemerintah pusat dan pemerintah daerah, dukungan dari lintas program dan lintas sektor, dan partisipasi dari masyarakat umum, termasuk dunia usaha, untuk mencapainya. Pedoman ini menganalisis situasi pengendalian pneumonia, kebijakan dan strategi, kegiatan utama, peran pemangku kepentingan, tantangan dan pengembangan ke depan sesuai dengan visi misi dan rencana strategis Kementerian Kesehatan (Rizki Fahri Muhammad, 2019).

Dari hasil penelitian ada didapatkan responden yang beresiko mengalami ISPA namun tidak mengalami ISPA dan sebaliknya ada responden yang tidak beresiko mengalami ISPA namun mengalami ISPA, hal ini disebabkan oleh gaya hidup setiap individu dan kepatuhan dalam menggunakan APD (alat pelindung diri) yang dapat membantu terhindar paparan langsung dengan debu batubara, seperti masker *safety* Industri. Menurut Fathoni Firmansyah, dkk (2023) gaya hidup dapat memengaruhi frekuensi dan intensitas ISPA. Merokok meningkatkan kejadian ISPA, sementara konsumsi alkohol menurunkan frekuensinya. Selain itu, penelitian telah menunjukkan hubungan antara ISPA dan waktu tidur, olahraga, dan penggunaan vitamin. Kebiasaan mencuci tangan dan mengonsumsi cairan setiap hari juga merupakan faktor gaya hidup yang dapat mempengaruhi kejadian dan tingkat keparahan ISPA (Fathoni Firmansyah et al., 2023). Tidak selalu dapat dihindari kegiatan industri, paparan, dan risiko yang ada di tempat kerja. Penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja harus selalu dicegah. Jika pengendalian, baik administratif maupun teknik, memiliki beberapa kendala. Melengkapi karyawan dengan alat pelindung diri (APD) adalah pilihan umum (Sirait et al., 2020).

Disisi lain, perusahaan ingin menghasilkan keuntungan, tetapi mereka juga harus mempertimbangkan efek yang ditimbulkan oleh kegiatan operasional mereka, baik itu positif atau negatif. Beberapa efek negatif yang dapat ditimbulkan oleh bisnis termasuk limbah, polusi, dan kerusakan jalan dan jembatan sebagai akibat dari aktivitas perusahaan. Jika sampah tidak dikelola dengan baik, sektor industri juga menyebabkan peningkatan jumlah sampah setiap tahunnya. Saat ini, perusahaan harus menerapkan strategi pemasaran yang tepat untuk bersaing, bukan hanya berdasarkan kualitas produk dan layanan. dengan melakukan hal-hal yang baik untuk kedua pihak antara perusahaan dan masyarakat, seperti menerapkan program *Corporate Responsibility* (SCR) dalam berbagai cara. Program CSR menunjukkan interaksi nyata antara semua pihak yang terlibat dalam proses pembangunan. Program ini bertujuan untuk kebaikan dan kemajuan masyarakat. Selama bertahun-tahun, program tanggung jawab sosial (CSR) telah bermula dari kegiatan sosial yang dilakukan perusahaan dengan menyisihkan sebagian keuntungan mereka, tetapi ini hanyalah sebagian dari implementasi CSR karena dalam pelaksanaannya, perusahaan menunjukkan kepedulian dan hubungan baik dengan masyarakat dan meningkatkan partisipasi masyarakat, yang menghasilkan kehidupan yang layak bagi masyarakat (Malihah & Nazairin, 2024).

Setiap daerah memiliki perguruan tinggi, yang merupakan kebanggaan dan tanda kemajuan lokal. Sejauh ini, diyakini bahwa perguruan tinggi dapat memberikan banyak manfaat bagi negara maupun bangsa. Beberapa manfaat yang ditawarkan oleh perguruan tinggi adalah masa depan yang lebih baik. Setidaknya ada tiga hal yang dapat membantu kemajuan negara dan bangsa yaitu peningkatan kualitas pendidikan, penelitian yang

berdampak pada kemajuan, dan pengabdian sebagai bentuk kepedulian. Namun, yang menarik perhatian adalah kemampuan mahasiswa untuk menghadapi berbagai masalah di masyarakat. Kemampuan untuk berkomunikasi secara jelas dan terlibat adalah salah satu keterampilan yang diperlukan (Muna, 2022).

Selanjutnya, kemampuan untuk menjelaskan dengan baik tujuan dan program kegiatan pengabdian masyarakat. Selain itu, keterampilan advokasi dan diplomasi harus ada di masyarakat. Jika diuraikan secara ringkas, semua itu berkaitan dengan peran mahasiswa dalam membantu perkembangan masyarakat, yang mencakup bidang kesehatan, sosial, ekonomi, pendidikan, agama, dan budaya, antara lain (Muna, 2022). Menurut asumsi peneliti mahasiswa juga memiliki peran yang sangat penting dalam mewujudkan peningkatan kualitas hidup masyarakat terkhusus pada kualitas kesehatan masyarakat pekerja di wilayah-wilayah industri yang ada di Kabupaten Morowali Provinsi Sulawesi Tengah.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden beresiko menyebabkan ISPA dan Sebagian besar responden mengalami ISPA. Hal ini disebabkan oleh masalah polusi di wilayah tempat pekerja tambang bekerja. Dimana aktivitas industri batubara sangat mempengaruhi kondisi kesehatan pekerja terutama resiko mengalami penyakit ISPA. Hasil penelitian membuktikan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara aktivitas industri batubara dengan kejadian ISPA pada pekerja di UPTD Puskesmas Bahodopi Kabupaten Morowali ($p < 0,05$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pimpinan UPTD Puskesmas Bahodopi Kabupaten Morowali beserta seluruh staf yang telah memberikan izin dan dukungan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para responden pekerja tambang batubara yang telah bersedia meluangkan waktu serta berpartisipasi dalam penelitian ini. Penghargaan yang sebesar-besarnya diberikan kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi selama penyusunan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pelayanan dibidang kesehatan, khususnya dalam mendorong penurunan angka kasus kejadian penyakit ISPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Amari, R. O. 2023. Hubungan Penggunaan Masker Dengan Penyakit Ispa Pada Pekerja Tambang Batubara Pt.X. 31–41. *Skripsi*. Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
- Candrasari, S., Clarissa, E. C., Kusumawardani, F., & Henrietta, G. C. 2023. Pemulihan Dampak Pencemaran Udara Bagi Kesehatan Masyarakat Indonesia. *Jurnal Komunikasi Dan Administrasi Publik*. 10(2): 849–854.
- Epi Dusra. 2021. Hubungan Faktor Lingkungan Dengan Kejadian Penyakit Ispa Pada Masyarakat Desa Nania Kota Ambon. *Jurnal Sisthana*. 6(2): 2828-2434.
- Fathoni Firmansyah, Iwan Suryadi, Siti Rachmawati, N. F. 2023. Pengaruh Karakteristik Individu dan Perilaku Merokok dengan Gejala ISPA Pengguna Terminal Malangkeri Kota Makassar. *The Indonesian Journal Of Health Promotion*. 6(3): 507–511.
- Firmansyah, D. 2022. Teknik Pengambilan Sampel Umum dalam Metodologi Penelitian: Literature Review General Sampling Techniques in Research Methodology. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik*. 1(2): 85–114.
- Fuadi, M. F., Setiani, O., & Darundiati, Y. H. 2021. Pajanan Partikulat Debu Kapur Dan Faktor Risiko Pekerja Dengan Kejadian ISPA: Sebuah Literature Review. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 11(1): 8–15.
- Giroth, T. M., Manoppo, J. I. C., & Bidjuni, H. J. 2022. Hubungan Status Gizi Dengan Kejadian Ispa Pada Balita Di Puskesmas Tompasso Kabupaten Minahasa. *Jurnal Keperawatan*. 10(1): 79.
- Gusriandari, W., Rahmi, M., & Putra, Y. E. 2022. Pengaruh Good Corporate Governance Terhadap Nilai Perusahaan Pada Perusahaan Pertambangan Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia Tahun 2017-2020. *Jurnal Pundi*. 06(01): 181–196.
- Habibi, A. 2022. Pencemaran Lingkungan Akibat Tambang Batu Bara di Desa Serongga Kabupaten Kotabaru. 1–9. *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
- Hidayat, A. 2020. Dampak polusi udara pada kesehatan. 1–12. *Skripsi*. Program Studi S1 Keperawatan Universitas Medan.
- Irwandy, A. 2022. *Pertambangan Batubara Di Indonesia*. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Eureka Media

- Aksara. Jawa Tengah.
- Jansen, S., Suratmini, D., & Ardhiyanti, L. P. 2023. Pendidikan Kesehatan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) Kepada Masyarakat Pengunjung Puskesmas Kecamatan Cinere, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesehatan Terkini*. 2(1): 9–17.
- Jimmy, N., Merang, K. R. I. 2020. Dampak Pertambangan Batubara Dalam Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat Di Desa Apung Kecamatan Tanjung Selor Kabupaten Bulungan. *Jurnal Ilmu Administrasi Negara*. 8(2): 111–121.
- Julitra, Y., Afrita, D., Siregar, R. L. V. 2022. Dampak Pertambangan Batubara Terhadap Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat Di Kecamatan Merapi Barat Kabupaten Lahat Yesi. *Jurnal Intervensi Sosial (Jins)*. 1(1): 1–10.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Middle East Respiratory Syndrome-Corona Virus*. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit Dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta.
- Malihah, L., Nazairin, A. 2024. Peran Program Corporate Social Responsibility Dalam Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia (Studi Pada Perusahaan Pertambangan Batu Bara Di Kalimantan Selatan). *Jurnal Of Economic, Management, And Accounting*. 7(1): 18–30.
- Mayasari E. 2021. Ispa Dan Faktor Penyebabnya. *Jurnal Kesehatan*. 7(4): 161–177.
- Muchammad Al Amin, D. J. 2020. Klasifikasi Kelompok Umur Manusia Berdasarkan Analisis Dimensi Fraktal Box Counting Dari Citra Wajah Dengan Deteksi Tepi Canny. *Jurnal Ilmiah Matematika*. 2(6): 12-18.
- Muna, C. 2022. Eksistensi Peran Mahasiswa Dalam Pengabdian Masyarakat. *Eastasouth Journal of Impactive Community Services*. 01(01): 32–50.
- Puspasari, H., Puspita, W. 2022. *Eastasouth Journal of Impactive Community Services*. 01(01): 65–71.
- Rahadian. 2023. Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Ispa Pada Pekerja Home Industri Batubara Di Desa Dukuh Kecamatan Bendo Magetan. 35–40. *Skripsi*. Program Studi S1 Kesehatan Masyarakat Stikes Bhakti Husada Mulia Madiun.
- Rahma, N. D., Rizka, Y., Nufus, W., Saraswati, N. A., Chairani, S. 2022. Dampak Pertambangan Batu Bara Pada Kesehatan Lingkungan: A Systematic Review. *Health Safety Environment Journal*, 2(2): 1–19.
- Razi, M. F. 2021. Dampak Aktivitas Pertambangan Batubara Terhadap Lingkungan Dan Masyarakat Kalimantan Timur. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Pengetahuan Sosial Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
- Rizki Fahri Muhammad. 2022. Strategi Petugas Kesehatan Dalam Menurunkan Angka Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut Pada Balita Di Puskesmas Sumber Sari Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Ilmiah Kesmas Ij*. 22(2): 1–6.
- Ronal, Yunita, Y. 2022. Desain Unified Modeling Language (Uml) Dalam Perancangan Aplikasi Hauling Trip Di Industri Tambang Batubara. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*. 9(4), 3038–3050.
- Santosa, S. 2020. Pengaruh Komunikasi Pemasaran Terhadap Loyalitas Pelanggan Di Gamefield Hongkong Limited. *Jurnal Bisnis Dan Pemasaran*. 10 (1): 1–7.
- Sinurat, S., Simanjuntak, M. B. U., Hutagalung, M. H. P., Silaban, E. M. 2023. Hubungan Tingkat Pengetahuan Ibu Dengan Upaya Pencegahan Ispa Pada Anak Di Puskesmas Hamparan Perak. *Jurnal Kesehatan*. 2(2): 39–42.
- Sirait, R. A., Novianti, V., Village, D. X., Sub-district, T. M., Serdang, D., The, R. 2020. Hubungan Penggunaan Alat Pelindung Diri (Apd) Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) Pada Pekerja Kilang Padi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2(2): 144–150.
- Sultan, M., Adrianto, R. 2021. Kasus Ispa Saat Pandemi Covid- Hauling Batubara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 3(1): 19–25.
- Syapitri, H., Aritonang, J., Press, A. 2020. *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kesehatan*. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit Dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta.
- Teheni, M. T., Ilham, S. A. 2022. Gambaran Pengobatan Pada Pasien Dewasa Ispa Di Puskesmas Sangia Wambulu Kabupaten Buton Tengah Tahun 2020. *Formosa Journal Of Multidisciplinary Research (Fjmr)*. 1(3): 421–432.
- Ulfa, R. 2020. Variabel Penelitian Dalam Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Keislaman*. 6115, 342–351.
- Utama, G. P. 2024. Analisis Faktor Risiko Ispa Pada Pekerja Tambang Batubara Pt Gorby Putra Utama. *Jurnal Riset Kesehatan Inovatif*. 06(2): 37–49.
- Utami, R. D. 2023. Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Pengetahuan Masyarakat Tentang Pencegahan Ispa Di Puskesmas Bandarharjo Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. 6(1): 793–800.
- Wakarmamu, T. 2022. *Metode Penelitian Kualitatif*. Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Eureka Media Aksara. Jawa Tengah.
- Wati, N., Ramon, A., Husin, H., Kosvianti, E. 2022. Peningkatan Pengetahuan Dan Pencegahan Penyakit Ispa Pada Siswa-Siswi Smpn 6 Bengkulu Tengah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 1(1): 10-15.
- Yasin, M., Wahab, A., Sakaria, M. 2021. Ada Apa Dengan Industri Pertambangan Indonesia ? (Sebuah Tinjauan

- Singkat Dari Sudut Pandang Makro Ekonomi. *Jurnal Ekonomi Trend*. 9 (02): 113–123.
- Yunus, M., Raharjo, W., Fitriangga, A. 2020. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Ispa) Pada Pekerja Pt.x. *Jurnal Cerebellum*. 6(1): 21-30.
- Zolanda, A., Raharjo, M., Setiani, O. 2021. Faktor Risiko Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan. *Jurnal Link*. 17(1): 73–80.