

DAMPAK PERTAMBANGAN BATU BARA PADA KESEHATAN LINGKUNGAN: A *SYSTEMATIC REVIEW*

**¹Nanda Desi Rahma, ²Yabsutur Rizka, ³Wardahtun Nufus, ⁴Nandita Ardrafritri Saraswati,
⁵Sisca Chairani**

S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional
Veteran Jakarta

Jalan Raya Limo Kecamatan Limo Kota Depok Kode Pos 16515

E-mail: nandadesir@upnvj.ac.id

ABSTRAK

Pertambangan batu bara masih menjadi salah satu kegiatan ekonomi yang diminati dan menjadi salah satu industri utama sektor non migas, namun tidak dapat dipungkiri bahwa pertambangan batu bara menimbulkan banyak masalah salah satunya masalah kesehatan lingkungan. Dampak yang diberikan pada aktivitas penambangan batu bara secara masif merusak kualitas dan kuantitas lahan hijau, baik sejak pengeboran hingga pengolahan batu bara. Aspek air, tanah, dan udara pun menjadi tercemar akibat bahan-bahan toksik yang diantaranya terkandung arsenik, merkuri, berilium, timbal dan sebagainya. Puncak dari rusaknya lingkungan dan ketidakseriusan dalam pemanfaatan hasil tambang batu bara, serta pengelolaan limbah hasil penambangan batu bara akan menimbulkan masalah kesehatan khususnya masalah pada sistem pernafasan baik bagi pekerja dan masyarakat sekitar lokasi tambang. Untuk menangani dampak yang ditimbulkan oleh penambangan batu bara diperlukannya kerjasama yang sinergis dan komitmen yang kuat antar semua elemen *stakeholder*. Tujuan pembuatan artikel penelitian ini adalah untuk dijadikan gambaran terkait dampak yang dihasilkan dari kegiatan penambangan batu bara pada kesehatan lingkungan berdasarkan 10 artikel penelitian yang telah dikaji melalui metode *systematic review*. Berdasarkan *review* yang kami lakukan, hasil menunjukkan bahwasannya penambangan batu bara dapat menimbulkan beberapa dampak negatif bagi kesehatan lingkungan sekitar, yakni dapat menimbulkan pencemaran air, terjadinya perubahan struktur pada lahan, mengakibatkan kelangkaan keanekaragaman hayati, menurunkan tingkat kesuburan tanah serta menimbulkan berbagai penyakit infeksi saluran pernapasan akut.

Kata Kunci : dampak, batu bara, kesehatan, lingkungan

ABSTRACT

Coal mining is still an economic activity which is in demand and becomes one of the main industries of the non-oil and gas sector, however it cannot be denied that coal mining causes a lot of problems, for instance environmental health issues. The impact of coal mining activity massively damages the quality and quantity of green land, starting from drilling up to coal processing. The aspect of water, land, and air also become polluted due to toxic materials which contain arsenic, mercury, beryllium, lead, and etc. The culmination of environmental damage and unserious utilization of coal mining products, and the waste management of coal mining products will cause health problems, especially in the respiratory system for the workers and the community around the mine site. To overcome the impact which is caused by coal mining, synergistic cooperation and strong commitment between all stakeholders are necessary. The aim of making this research article is to be used as an overview of the impact which is caused by coal mining activity on environmental health based on 10 research articles that have been studied through systematic review methods. Based on our review, the result shows that coal mining can cause some negative impacts for environmental health. water pollution, structural changes on land, biodiversity scarcity, reduction of soil fertility level, and various acute respiratory infections.

Keyword: impact, coal, health, environment

PENDAHULUAN

Pertambangan merupakan aktivitas pengambilan endapan bahan galian yang memperoleh nilai ekonomis serta berharga yang berada di dalam kulit bumi (1). Pertambangan yang dilakukan dapat beragam jenisnya tergantung hasil dari pertambangan tersebut, salah satunya ialah pertambangan batu bara. Kegiatan pertambangan melalui empat proses, yaitu prospeksi, eksplorasi, eksploitasi, dan pengolahan (1). Batu bara merupakan batuan sedimen yang bahan utamanya terdiri dari karbon hasil terbentuknya sisa-sisa tumbuhan yang tidak mengalami pembusukkan dengan sempurna dan terpreservasi dengan baik dengan keadaan bebas oksigen (2). Batu bara merupakan batuan sedimen yang bahan utamanya terdiri dari karbon hasil terbentuknya sisa-sisa tumbuhan yang mengalami panas dan tekanan geologis selama jutaan tahun. Sebelum dapat digunakan, batu bara harus melalui fase penambangan, pemrosesan, dan pengangkutan terlebih dahulu agar dapat diubah menjadi energi lainnya. Material yang menjadi penyusun batu bara ialah lengas, zat terbang, abu serta karbon tetap (3).

Penambangan batu bara terjadi dalam berbagai bentuk yang dibagi menjadi penambangan bawah tanah dan permukaan.

Penambangan bawah tanah meliputi teknik *longwall* dan pilar ruangan. Sedangkan penambangan permukaan meliputi penambangan terbuka, penambangan *strip*, *highwall*, dan pemindahan puncak gunung. Akan tetapi permasalahan kesehatan masyarakat umumnya terjadi karena penambangan permukaan, sebab sifatnya yang terbuka dan praktik penambangannya relatif berinteraksi langsung dengan pemukiman di sekitarnya (4). Meskipun pertambangan batu bara mungkin tidak bersentuhan langsung dengan pemukiman asli, akan tetapi potensi kerusakan lingkungan mungkin cukup dapat mempengaruhi permasalahan dampak panjang. Besarnya efek jangka panjang bagi generasi kedepannya perkembangan terkait dengan permasalahan ini harus diberi perhatian khusus untuk menjaga lingkungan kita (5).

Hingga saat ini, pertambangan batu bara masih menjadi salah satu kegiatan ekonomi utama dalam industri pertambangan, seiring dengan dampak yang terjadi akibat dari penambangan batu bara terutama pada kesehatan dan lingkungan masyarakat sekitar lokasi penambangan batu bara. Tentu saja hal ini harus diperhatikan oleh semua pihak baik penambang, pemerintah, maupun masyarakat sekitar.

Dampak yang ditimbulkan dari penambangan batu bara akan mengancam keseimbangan ekosistem dan kehidupan di sekitar lokasi penambangan batu bara.

Adapun tujuan dilakukannya pengkajian ini yaitu untuk mengetahui dan mengidentifikasi terkait dengan dampak kesehatan lingkungan yang dihasilkan dari kegiatan pertambangan batu bara. Hal ini penting dilakukan agar masalah terkait dengan pertambangan batu bara ini dapat menjadi perhatian lebih, karena permasalahan pada lingkungan dapat berdampak besar bagi masa yang akan mendatang. Maka dari itu diperlukan perhatian yang serius terkait dengan permasalahan ini.

METODE

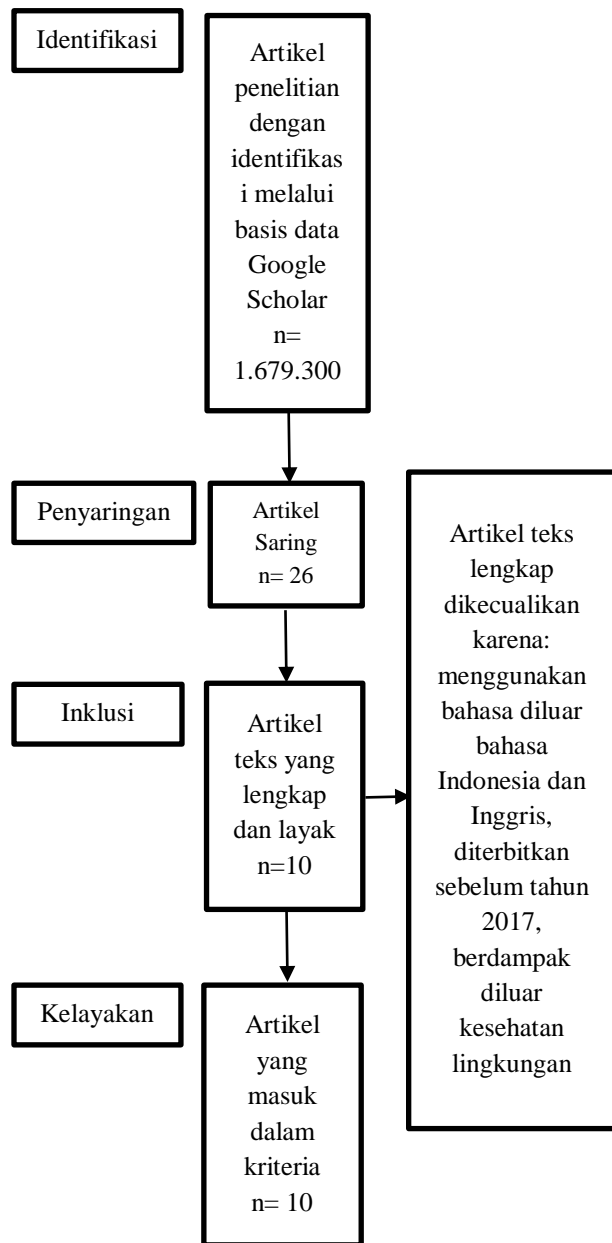
Pengkajian penelitian ini memakai metode sistematis (*systematic review*), data berasal dari hasil penelitian yang sudah dilakukan orang lain sebelumnya memanfaatkan fasilitas pencarian online melalui Google Scholar. Artikel tersebut dipilih berdasarkan relevansi, dan memiliki bagian teks secara lengkap. Kata kunci yang dipakai dalam melakukan pencarian adalah sebagai berikut: dampak, batu bara, kesehatan, lingkungan. Artikel ini disaring di mana publikasi artikel diterbitkan dengan rentang waktu 2017-2021 (5 tahun) dan

diterbitkan dalam Bahasa Indonesia dan Inggris.

Dalam artikel penelitian ini menggunakan kriteria inklusi yaitu yang membahas terkait penambangan batu bara dan dampak yang dihasilkannya bagi kesehatan dan lingkungan. Sedangkan kriteria eksklusi dari kajian penelitian ini yaitu bagian teks artikel tidak lengkap, bukan bahasa Indonesia atau Inggris, artikel yang terbit sebelum tahun 2017. Kedua kriteria ini baik inklusi maupun eksklusi akan menjadi dasar penggunaan artikel penelitian yang akan menjadi bahan dalam pembuatan *systematic review* ini.

Pada kajian ini, penulis memanfaatkan metode kajian yang sistematis dan memiliki tahapan PRISMA (*Preferred Reporting Items For Systematic Review*) di mana melingkupi pengidentifikasian, pemilahan, inklusi serta layakannya artikel yang ditemukan untuk kemudian dilakukan analisis. Standar artikel yang akan dikaji harus memenuhi dalam pendataan dampak penambangan batu bara bagi kesehatan dan lingkungan yang diperoleh dalam publikasi hasil penelitian akan dimasukkan dan ditampilkan dengan penyampaian secara naratif. Kesimpulan yang diambil sesudah seluruh data-data dampak penambangan batu bara bagi

kesehatan dan lingkungan telah diperoleh yaitu data dari 10 artikel penelitian.



Skema 1. Pengumpulan Artikel Menggunakan Metode PRISMA

HASIL

Berdasarkan 26 artikel penelitian yang disaring, hanya sebanyak 10 artikel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan sisanya tidak cocok dengan kriteria inklusi yang sudah ditentukan dari 10 penelitian yang diambil 6 diantaranya dilakukan di Indonesia, 1 di Rusia, 1 di Australia, 1 di Amerika Serikat dan 1 di China.

Tabel 1. Deskripsi Jurnal Dampak Pertambahan Batu Bara Pada Kesehatan Lingkungan

No.	Penulis /Tahun	Tem pat	Tuju an	Metode	Tem uan
1.	Fathur Rahman, Shinta Arta Mulia, Ahmad Muslih Gudang Sugiharta, Lili Susanti, Abdul Rohim Tualeka (2020)	Indonesia	Memahami Mengenai debu batu bara dan ISPA pada pekerjaan tamba	Menggunakan metode analitis yang telah dilakukan dengan pendekatan case control. ISPA sebesar 65%.	Berdasarkan survei yang telah dilakukan pekerjaan tamba yang mengidentifikasi ISPA sarka
2.	Zainal Muslim	Indonesia	Memahami	Penelitian	Berdasarkan sarka

	dan	penga	ini	n	
	Helina	ruh	meng	survei	
	Helmy	lingk	gunak	yang	
	(2020)	ungan	an	didap	
		terha	meto	at	
		dap	de	hasil	
		keseh	cross	dari	
		atan	sectio	peme	
		masy	nal	riksaa	
		arakat	pada	n	
		adany	100	kualit	
		a	respo	as	
		<i>stock</i>	nden.	udara	
		<i>pile.</i>		pada	
				kadar	
				debu,	
				serta	
				pm	
				memi	
				liki	
				nilai	
				yang	
				mele	
				wati	
				batas	
				yang	
				dima	
				na	
				dapat	
				berba	
				haya	
				pada	
				masy	
				arakat	
				.	
3.	Gindo	Indon	Meng	Penel	Penur
	tampub	esia	etahui	itian	unan

	olon,	bagai	ini	kesub
	Itang A	mana	meng	uran
	Mahbu	kualit	gunak	tanah
	b, dan	as	an	dapat
	Muham	tanah	Ranc	dipic
	mad I.	bekas	angan	u
	Lagow	tamba	Acak	karen
	a	ng	Kelo	a
	(2020)	batu	mpok	adany
		bara	denga	a
		serta	n	kerus
		cara	pola	akan
		pemu	faktor	lapisa
		lihan	ial.	n
		nya		tanah
				baik
				lapisa
				n atas
				maup
				un
				lapisa
				n
				bawa
				h
				karen
				a
				perta
				maba
				ngan
				serta
				hal
				terseb
				ut
				dapat
				diper
				baiki
				denga

					syarat yang ditetapkannya Menteri Kesehatan No.4/92/MENKES/PER/VI/2010.	<i>tions. United States. 2018</i>	nomi seperti juga (32%) yang lebih rendah dan total kelimpahan yang lebih rendah setengahnya (53%)
8.	<i>Giam, X., Olden, J.D. & Simberloff, D. Impact of coal mining on stream biodiversity in the US and its regulatory implications</i>	Amerika Serikat	Pertambangan batubara terhadap biota air.	Analisis kontrol. Dampak batubara rata-rata memilikinya	Aliran yang dipengaruhi oleh penambangan batubara rata-rata memilikinya		daripada sungai yang tidak ditambang, dengan dampak ini terjadi di semua

					diseli diki sejau h ini (inver tebrat a, ikan, dan salam ander).	<i>Shvydk aya N.V. and Roca N. 2018</i>	meng hinda ri kemu ngkin an kesal ahan, masu k akal untuk menil ai perub ahan geoki mia denga n mem bandi ngkan kandu ngan tanah lansk ap buata n denga n yang alami , tetapi tidak denga
9.	<i>Enviro nmenta l impact of disposa l of coal mining wastes on soils and plants in the Rostov Region, Russia. Aleksee nko V.A., Bech J., Aleksee nko A.V.,</i>	Russi a	Kead aan tanah di lokasi pena mban gan batu bara	Anali sis dan Kontr ol. Karak teristi k geoki mia dari lansk ap yang dipert imba ngkan . Oleh karen a itu, untuk	Pola konsi sten yang mapa n menc ermin kan karak teristi k geoki mia dari lansk ap yang dipert imba ngkan . Oleh karen a itu, untuk	<hr/>	

					n kelim pahan nya.
10.	Robert <i>b.</i> <i>Finkel</i> <i>man &</i> <i>Linwei</i> <i>Tian.</i> 2017	China	Damp ak Kese hatan dari Peng gunaa n Batu Bara di Cina	Revie w artike l n jukk an damp ak pada degra dasi lingk ungan serta keseh atan yang melua s dan parah pada masy arakat di Cina.	Peng gunaa n batu bara menu njukk an damp ak pada degra dasi lingk ungan serta keseh atan yang melua s dan parah pada masy arakat di Cina.

dari pertambangan batu bara pada kesehatan lingkungan:

Pencemaran Air

Pencemaran air menunjukkan adanya ketidaksesuaian dalam sifat air dengan keadaan yang seharusnya, diluar dari kemurnian air tersebut melainkan akibat dari masuk atau dimasukkannya suatu komponen lain ke dalam air sehingga fungsinya tidak berjalan secara normal (6). Salah satu dampak pertambangan batu bara terhadap lingkungan yang tak terelakkan adalah penurunan kualitas air, penurunan kualitas lingkungan disebabkan adanya kegiatan pembukaan, pembersihan lahan tambang dan pencucian batu bara. Semua kegiatan itu akhirnya membawa bahan-bahan berbahaya ke badan atau sumber-sumber air masyarakat sehingga tercemar (7).

Salah satu kasus yang terjadi ialah kondisi air di sekitar pertambangan batu bara pada Sungai Batang Manggilang menunjukkan warna, bau lumpur, rasa, suhu, kekeruhan dimana keseluruhannya tidak ada yang memenuhi syarat dari air yang bisa dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari akibat tercemar oleh kegiatan penambangan batu bara yang mempengaruhi pH, zat yang tersuspensi, serta zat besi yang juga tidak memenuhi syarat dari peraturan yang ada di Indonesia yaitu peraturan kementerian

PEMBAHASAN

Berdasarkan laporan hasil penelitian yang didapatkan dari 5 tahun terakhir, terdapat beberapa dampak yang ditimbulkan

kesehatan No.492/MENKES/PER/IV/2010 (8).

Air dapat dikatakan sebagai air yang layak untuk dapat digunakan oleh manusia untuk kegiatan sehari-hari yakni air yang tidak berwarna, tidak berbau, dan bebas dari kelebihan garam dan kekeruhan. Selain itu juga pH air juga penting. Air yang baik yaitu air yang netral tidak tergolong bersifat asam maupun basa (2). Berdasarkan penelitian (2) pertambangan batu bara berpengaruh besar terhadap perubahan kualitas air, air yang berada dalam ruang lingkup pertambangan batu bara diketahui memiliki konsentrasi natrium, kalium, kalsium, magnesium, sulfat, nitrat, flourida, dan klorida yang cukup tinggi. Kualitas air yang buruk tersebut jika digunakan terus menerus akan berbahaya bagi kesehatan masyarakat disekitarnya. Pada beberapa negara kualitas air tidak dapat terpantau secara baik sebab keterbatasan kemampuan alat yang ada, oleh karena itu sebenarnya pengadaan alat yang sesuai dengan standar alat-alat pendeteksi pencemaran air haruslah ditegakkan (9).

Perubahan Struktur Lahan

Kegiatan pertambangan baik yang dilakukan pada bawah tanah ataupun permukaan memberikan dampak yang

signifikan bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan. Aktivitas pertambangan khususnya yang dilakukan di permukaan, agar mencapai titik ditemukannya batu bara mengharuskan wilayah tersebut menebang hutan dan membakar pohon. Tak hanya itu, untuk mencapai titik tersebut sebagai langkah awal pengerukan, beberapa cara yang dilakukan adalah dengan menggunakan bahan peledak dan alat berat untuk memindahkan gundukan tanah atau gunung sedalam 800 kaki dari puncak, yang dimana cara ini disebut sebagai MTR (Mountain Top Removal). MTR secara langsung melibatkan pengurangan fisik pegunungan untuk mencapai lapisan batu bara yang terkubur. Puing batu dan tanah hasil peledakan gunung (overburden), biasanya dibuang ke sisi lembah dan berdampak pada terhambatnya aliran hulu sungai sekitar. Akibatnya air yang mengalir dari lokasi pertambangan menjadi terkontaminasi oleh sulfat, logam, dan kotoran lainnya (4). Tak hanya itu, peledakan gunung juga menyebabkan debu-debu halus dengan besar partikulat yang sangat kecil, tercampur dengan udara bebas sehingga menyebabkan polusi di sekitar lokasi tambang (9).

Selain gunung, dataran pun dapat mengandung batu bara. Keduanya apabila terus dikeruk maka akan menimbulkan risiko

terjadinya lubang galian bukaan atau yang dapat disebut sebagai void (10). Berdasarkan peraturan yang ada, seharusnya lubang-lubang tersebut ditutup kembali. Namun, nyatanya penutupan lubang tambang secara menyeluruh dan pengreklamasiannya sangatlah sulit sebab kekurangan tanah penutup akibat diambilnya batu bara yang terkandung didalamnya. Pada akhirnya void tersebut menjadi tampungan air larian ketika hujan (reservoir) dan dapat membentuk sebuah danau buatan (pit lake) (11).

Kelangkaan Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati sangat penting bagi kehidupan. Keanekaragaman hayati merupakan indikator ekosistem dan sarana untuk mendeteksi perubahan spesies. Indonesia dianggap oleh dunia internasional sebagai salah satu negara adidaya keanekaragaman hayati. Nama ini didukung oleh kondisi alam iklim tropis Indonesia yang cocok untuk habitat berbagai tumbuhan dan hewan. Namun keanekaragaman tersebut berangsur-angsur menjadi langka. Menurut penelitian (12) kelangkaan keanekaragaman hayati dapat disebabkan oleh kegiatan pertambangan batu bara karena pada saat proses kegiatan secara tidak langsung menghancurkan habitat asli fauna serta pengolahan tambang yang kurang baik dapat

mengubah kondisi biotik dan abiotik serta penghancuran ekosistem.

Kelangkaan keanekaragaman hayati juga berhubungan erat dengan pencemaran air. Hal ini berhubungan dengan berkurangnya keanekaragaman hayati khususnya biota air yang terdapat di sekitar penambangan batu bara. Menurut penelitian (13) Limbah yang terdapat dari tambang batu bara diketahui mengandung beberapa zat terlarut seperti Se , Mg^{2+} , K^+ , HCO_3^- , dan SO_4^{2-} yang langsung meracuni biota laut. Selain itu juga batuan sisa yang ditempatkan di sepanjang dasar lembah dapat menimbulkan pendangkalan sungai dan mengurangi jumlah habitat yang tersedia. Limbah tambang yang tidak diolah tersebut dapat mengakibatkan sebagian pemusnahan dari ikan yang terdapat di ekosistem tersebut. Menurut hasil penelitian, aliran yang dipengaruhi oleh penambangan batu bara rata-rata memiliki kekayaan taksonomi sepertiga (32%) yang lebih rendah dan total kelimpahan yang lebih rendah setengahnya (53%) dibandingkan dengan sungai yang tidak ada penambangan. Berbagai habitat yang terkena dampak ini terjadi di semua taksa yakni invertebrata, ikan, dan salamander.

Penurunan Tingkat Kesuburan Tanah.

Kesuburan tanah merupakan potensi tanah untuk menyuplai nutrisi secara utuh

untuk menjamin potensi maksimum bagi pertumbuhan tanaman. Namun tingkat kesuburan tanah dapat menurun dikarenakan beberapa hal. Salah satu penyebab penurunan tingkat kesuburan tanah menurut (14) adanya kegiatan penambangan batu bara yang merusak susunan tanah karena penggunaan alat-alat berat. Perusakan susunan ini akan berdampak buruk terhadap sifat fisik tanah serta struktur tanah yang sudah terbentuk secara alami pun akan terganggu karena adanya penambangan. Perusakan lapisan ini akan mengubah sifat-sifat tanah terutama sifat fisik tanah. Struktur tanah yang terbentuk secara alami yang tersusun secara teratur dari lapisan atas hingga lapisan bawah akan terganggu karena adanya penambangan. Sejalan dengan penelitian (15) bahwa unsur hara seperti C- organik, N, P, K, Mg, Ca, Mn, KB dan unsur hara lainnya di daerah pertambangan batu bara sangat rendah sehingga menyebabkan tingkat kesuburan tanah daerah tambang batu bara tergolong rendah pula. Lalu sisa dari aktivitas penambangan yang menimbulkan ceruk besar yang sulit ditutup kembali sehingga menghasilkan genangan dengan kandungan asam yang sangat tinggi. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran tanah sehingga tumbuh-tumbuhan yang berada diatas menjadi mati (16).

Berdasarkan penelitian (17) penambangan menyebabkan kerusakan tanah pada wilayah yang secara langsung ditempati. Tanah di area tersebut mengalami penurunan yang terus menerus diakibatkan rongsokan dan timbunan batu pertambangan menyebabkan daerah tersebut ambles dan terbentuk danau kecil. Selain itu, Tanah yang sampelnya diambil terkandung Mn, Cu, V, Cr, Zn, Pb, Mo dan ba cukup tinggi. Hal ini menyebabkan penurunan kesuburan tanah yang menyebabkan tumbuhan di sekitarnya juga mati.

Menimbulkan Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA)

ISPA menurut WHO adalah penyakit pada bagian pernapasan atas ataupun bawah yang bersifat menular dan mampu menimbulkan penyakit tanpa gejala hingga penyakit yang mematikan bergantung pada patogen, lingkungan, serta pejamu (18). Sumber lain menyebutkan bahwa penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) merupakan salah satu dari penyakit gangguan kesehatan akibat pengaruh dari debu pertambangan batu bara dan termasuk dalam prevalensi yang cukup tinggi. Berdasarkan penelitian (17) survei yang telah dilakukan pekerja tambang batubara yang mengidap ISPA sebanyak 65%.

Setelah polutan memasuki atmosfer, mereka mengalami perubahan fisik dan kimia sebelum mencapai reseptor. Penambangan permukaan skala besar memiliki potensi untuk berkontribusi secara signifikan terhadap pencemaran udara, terutama pada tahap operasi. Semua kegiatan selama berbagai tahap ekstraksi bijih, pemrosesan, penanganan, dan pengangkutan bergantung pada peralatan, generator, proses, dan bahan yang menghasilkan polutan udara berbahaya, seperti partikulat, logam berat, karbon monoksida, sulfur, phur dioksida, dan nitrogen oksida. Sumber polusi udara bergerak termasuk kendaraan berat dan mobil yang beroperasi di jalan yang tidak rata (5).

Sejalan dengan penelitian (15) aktivitas tambang terbuka dapat melepas gas N_2O , CO , SO_2 , dan partikel debu batu bara ke udara, yang dimana gas-gas tersebut dapat menyebabkan ISPA. Apabila partikel-partikel dari gas tersebut terhirup oleh masyarakat sekitar, maka akan mengganggu saluran pernafasan mereka. Untuk debu, partikel yang dapat dihirup yaitu sekitar $0,1-10 \mu m$. Debu yang berukuran antara $1-3 \mu m$ disebut sebagai debu respirabel. Debu respirabel adalah yang paling berbahaya karena dapat tertahan dan mengendap mulai dari bronkiolus terminalis hingga alveoli. Hal ini dapat menyebabkan ISPA bahkan paru-

paru menjadi hitam. Di China menunjukkan penyakit paru-paru hitam berjalan beriringan dengan jumlah pirit dalam batu bara dan menunjukkan 440.000 pekerja dalam penambangan batu bara mengidap penyakit paru-paru hitam (19). Timbulnya penyakit ISPA pada masyarakat dapat disebabkan oleh ketidakaktifan perusahaan pertambangan untuk mendorong masyarakat lebih peka lagi terhadap kesehatan (20).

Beberapa tahapan operasi penambangan menyebabkan terjadinya emisi udara. Hal ini sering terjadi selama tahap eksplorasi, pengembangan, konstruksi, dan operasional pertambangan. Operasi penambangan dapat memobilisasi material dalam jumlah besar dan tumpukan sampah yang mengandung partikel berukuran kecil yang mudah tersebar oleh angin. Sumber utama pencemaran udara dalam operasi pertambangan biasanya meliputi, materi partikulat yang diangkut oleh angin, erosi angin, emisi gas buang dari sumber bergerak seperti truk meningkatkan tingkat polusi partikulat, dan emisi dari pembakaran bahan bakar di sumber tidak bergerak dan bergerak, ledakan, dan pengolahan mineral.

KESIMPULAN

Berdasarkan *review* yang sudah kami lakukan terhadap 10 artikel penelitian terkait

dengan dampak batu bara bagi kesehatan lingkungan, kami menyimpulkan bahwasannya penambangan batu bara dapat menimbulkan beberapa dampak negatif bagi kesehatan lingkungan sekitar, yakni dapat menimbulkan pencemaran air, terjadinya perubahan struktur pada lahan, mengakibatkan kelangkaan keanekaragaman hayati, menurunkan tingkat kesuburan tanah serta menimbulkan berbagai penyakit infeksi saluran pernapasan akut.

SARAN

Pengkajian ini menunjukkan bahwa kegiatan pertambangan batu bara berdampak buruk pada kesehatan dan lingkungan sekitar lokasi, maka dari itu diperlukannya peraturan serta pengawasan dengan mempertimbangkan dampak yang ditimbulkan oleh pertambangan batu bara sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan yang lebih parah pada lingkungan sekitar pertambangan yang dilakukan secara berkesinambungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dosen Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan UPNVJ, Ibu Rizki Amalia, S.KM., M.H.Sc. karena telah mendukung penulis untuk menyelesaikan artikel ini. Tidak lupa pula

ucapan terimakasih kepada orang tua serta teman-teman yang mendukung melalui dukungan moral dan materi hingga penelitian ini bisa diselesaikan tepat pada waktunya. Penulis berharap dengan adanya systematic review ini memberikan pengetahuan, kemudahan dan menambah wawasan bagi pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik [Internet]. [cited 2021 Sep 4]. Available from: <https://www.bps.go.id/subject/10/pertambangan.html>
2. Sahoo S, Khaoash S. Impact assessment of coal mining on groundwater chemistry and its quality from Brajrajnagar coal mining area using indexing models. *J Geochemical Explor* [Internet]. 2020;215(May):106559. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2020.106559>
3. Bappenas. Laporan Akhir Kajian Ketercapaian Target DMO Batu Bara Sebesar 60% Produksi Nasional Pada Tahun 2019 [Internet]. 2019 [cited 2021 Sep 4]. Available from: https://www.bappenas.go.id/files/5415/0898/5954/Laporan_Akhir_Kajian_DMO_Batu_baru_Final.pdf
4. Hendryx M, Zullig KJ, Luo J. Impacts Of Coal Use On Health. *Annu Rev Public Health*. 2019;41:397–415.
5. Sengupta M. Environmental Impacts of Mining. Boca Raton: CRC Press; 2021.
6. Duhupo D, Akili RH, Pinontoan OR. PERBANDINGAN ANALISIS PENCEMARAN AIR SUNGAI DENGAN MENGGUNAKAN PARAMETER KIMIA BOD DAN COD DI KELURAHAN KETANG BARU KECAMATAN SINGKIL KOTA MANADO TAHUN 2018 DAN 2019. *J Unsrat*. 2019;
7. Said NI, Yudo S. Status Kualitas Air di Kolam Bekas Tambang Batu bara di Tambang Satui, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. *J Teknol Lingkungan*. 2021;22(1):48–57.
8. Rois M, Andrizal A. Dampak Penambangan Batu bara Terhadap Kualitas Air Sungai Batang Manggilang di jorong Sebrang Pasar Kenagarian Manggilang Kabupaten 50 Kota. *J Geogr*. 2018;10(2):184–90.
9. Ali A, Strezov V, Davies P, Wright I. Environmental impact of coal mining and coal seam gas production on surface water quality in the Sydney basin, Australia. *Environ Monit Assess*. 2017;189(8).

10. Khanifa A, Sari AS, Bargawa S. Kualitas Baku Mutu Air Pada Void Batu bara di Desa Mekar Jaya Kecamatan Angsana Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan. *Semin Nas Sains dan Teknol Terap VII*. 2019;483–8.
11. Fitriawan ER, Winarno E, Amri NA. Kajian Kualitas Air Pada Lubang Bekas Tambag Batu bara. *Pros Semin Teknol Kebumihan dan Kelaut (SEMITAN III) Inst Teknol Adhi Tama Surabaya*. 2021;3(1):169–71.
12. Sonter LJ, Ali SH, Watson JEM. Mining and biodiversity: Key issues and research needs in conservation science. *Proc R Soc B Biol Sci*. 2018;285(1892).
13. Giam X, Olden JD, Simberloff D. Impact of coal mining on stream biodiversity in the US and its regulatory implications. *Nat Sustain [Internet]*. 2018;1(4):176–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41893-018-0048-6>
14. Tampubolon G, Mahbub IA, Lagowa MI. Pemulihan Kualitas Tanah Bekas Tambang Batu bara melalui Penanaman *Desmodium ovalifolium*. *J Teknol Miner dan Batu bara*. 2020;16(1):39–45.
15. Muslim Z, Helmy H. Analisis Dampak Industri Stockpile Batu Bara Terhadap Lingkungan dan Tingkat Kesehatan Masyarakat. *J Visionist*. 2020;9(2):52–9.
16. Albertus F, Zalukhu Y. Dampak Dan Pengaruh Pertambangan Batu bara Terhadap Masyarakat Dan Lingkungan Di Kalimantan Timur. *J Leg [Internet]*. 2019;4(1):42–56. Available from: <http://ejurnal.untag-smd.ac.id/index.php/LG/article/download/4421/4279>
17. Alekseenko VA, Bech J, Alekseenko A V., Shvydkaya N V., Roca N. Environmental impact of disposal of coal mining wastes on soils and plants in Rostov Oblast, Russia. *J Geochemical Explor [Internet]*. 2018;184:261–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gexplo.2017.06.003>
18. ISPA (INFEKSI SALURAN PERNAFASAN AKUT) – Puskesmas Banjar [Internet]. [cited 2021 Sep 4]. Available from:

banjar.sampangkab.go.id/ispa-infeksi-saluran-pernafasan-akut/

19. Finkelman RB, Tian L. The health impacts of coal use in China. *Int Geol Rev* [Internet]. 2017;60(5–6):579–89. Available from: <https://doi.org/10.1080/00206814.2017.1335624>
20. Mursyidin M, Warnida H. Persepsi Masyarakat Terhadap Dampak Kesehatan Dari Aktivitas Penambangan Batu bara Di Kampung Tasuk Kabupaten Berau. *J Ilm Manuntung*. 2017;2(2):120.