

# Dilema Halmahera di Tengah Industri Nikel



AEER 2023: Program Transisi Mineral & Transportasi Publik  
Website: <http://aeer.or.id>  
Email: [aeermail@gmail.com](mailto:aeermail@gmail.com)



Penulis:  
Andi Rahmana Saputra  
Cintya Faliana  
M. Arfah Durahman  
Pius Ginting

**Diterbitkan oleh**  
Perkumpulan Aksi Ekologi dan  
Emansipasi Rakyat (AEER)

<http://aeer.or.id>  
Talavera Office Park, 28th floor  
Jl. TB Simatupang Kav 22-26, Jakarta 12430

Juli 2023





# Daftar Isi

---

<b>Daftar Isi</b>	v
<b>Daftar Gambar</b>	vii
<b>Daftar Tabel</b>	viii
<b>Ringkasan Eksekutif</b>	x
<b>Bab I Pendahuluan</b>	1
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Potensi Dampak Kegiatan Pertambangan Nikel	4
1.3. Profil Indonesia Weda Bay Industrial Park (IWIP)	6
1.4. Tujuan	7
<b>Bab II Metode</b>	8
2.1. Lokasi	9
2.2. Metode Pengumpulan Data	10
2.2.1. Aspek Sosial	10
2.2.2. Aspek Lingkungan	10
<b>Bab III Hasil dan Analisis Kondisi Sosial dan Potensi Dampak Sosial</b>	12
3.1. Perubahan Lanskap dari Masa ke Masa	13
3.2. Sengketa Lahan dan Penyempitan Ruang Hidup	18
3.2.1 Menyempitnya Ruang Hidup dan Konflik Tenurial Akibat Pertambangan	18
3.2.2 Permasalahan Ganti Rugi Lahan	20
3.3. Perubahan Kondisi Ekonomi	25
3.4. Kondisi Kerja Pekerja	30
3.5. Perubahan Lingkungan dan Kondisi Kesehatan Warga	35
3.6. Perspektif Perempuan dalam Konflik di Pertambangan	40
3.7. Perbandingan antara Peraturan Perundang-undangan dan Kriteria IRMA	45
<b>Bab IV Hasil dan Analisis Kualitas Lingkungan dan Potensi Dampak Lingkungan</b>	48

4.1.	Air Sungai	49
4.2.	Air Danau	57
4.3.	Air Laut	62
4.4.	Udara Ambien	70
4.5.	Potensi Dampak Lingkungan Aktivitas Pembuangan Limbah Tailing	77
4.6.	Perbandingan antara Peraturan Perundang-undangan dan Kriteria IRMA	84
<b>Bab 5</b>	<b>Kesimpulan dan Saran/</b>	<b>100</b>
5.1.	Kesimpulan	101
5.2.	Saran	102
<b>Daftar Pustaka</b>		<b>105</b>

# Daftar Gambar

---

<b>Gambar 2.1.</b>	Peta lokasi kawasan PT IWIP (garis biru) di Kabupaten Halmahera Tengah, Provinsi Maluku Utara	9
<b>Gambar 3.1.</b>	Sketsa wilayah sebelum adanya PT IWIP (sebelum 2018)	15
<b>Gambar 3.2.</b>	Sketsa wilayah pasca kehadiran PT IWIP (setelah 2018)	15
<b>Gambar 3.3.</b>	Kawasan hutan bakau di Tanjung Ulie, Lelilef Woebulen yang kini menjadi lokasi penyimpanan barang-barang PT IWIP	17
<b>Gambar 3.4.</b>	Kawasan kebun pala milik Jumat di Desa Sagea	26
<b>Gambar 3.5.</b>	Tumpukan sampah di pinggir jalan di Desa Lelilef Sawai	38
<b>Gambar 3.6.</b>	Baliho Peringatan Hari Lingkungan Sedunia 2023	40
<b>Gambar 3.7.</b>	Penampakan Sungai Kobe di Desa Lukulamo yang sudah tidak bisa dikonsumsi	43
<b>Gambar 4.1.</b>	Peta lokasi pengukuran kualitas air sungai di kawasan PT IWIP. Hanya Sungai Wosea (titik pengukuran 3 dan 4) yang melintasi kawasan industri.	51
<b>Gambar 4.2.</b>	Lokasi air terjun di perbukitan Danau Sagea	56
<b>Gambar 4.3.</b>	Danau Sagea yang menjadi salah satu sumber mata air dan tempat memancing	58
<b>Gambar 4.4.</b>	Peta lokasi pengukuran kualitas air Danau Sagea yang berjarak 7 km di sebelah timur PT IWIP	59
<b>Gambar 4.5.</b>	Peta lokasi pengukuran kualitas air laut di sepanjang kawasan PT IWIP	64
<b>Gambar 4.6.</b>	Penampakan muara Sungai Ake Doma yang berwarna kecoklatan akibat pembuangan air limbah	84
<b>Gambar 4.7.</b>	Peta lokasi pengukuran kualitas udara ambien di dalam kawasan PT IWIP	90
<b>Gambar 4.8.</b>	Peta lokasi pengukuran kualitas udara ambien di luar kawasan PT IWIP	93

# Daftar Tabel

---

<b>Tabel 3.1.</b>	Perbandingan Modal Hasil Jual Lahan dengan Kebutuhan Membangun Indekos	28
<b>Tabel 3.2.</b>	Perbandingan Upah Buruh dengan Biaya Kebutuhan	31
<b>Tabel 3.3.</b>	Perbandingan Peraturan Perundang-undangan dengan Standar IRMA	46
<b>Tabel 4.1.</b>	Hasil pengukuran kualitas air sungai di sekitar kawasan PT IWIP	52
<b>Tabel 4.2.</b>	Hasil pengukuran kualitas air Danau Sagea (disebut juga Danau Talaga atau Danau Lagaelol)	61
<b>Tabel 4.3.</b>	Hasil pengukuran kualitas air laut di sekitar kawasan PT IWIP	67
<b>Tabel 4.4.</b>	Hasil pengukuran kualitas air udara ambien di dalam kawasan PT IWIP	73
<b>Tabel 4.5.</b>	Hasil pengukuran kualitas air udara ambien di luar kawasan PT IWIP	75
<b>Tabel 4.6.</b>	Perbandingan baku mutu air sungai antara PP No. 22/2021 dan IRMA	85
<b>Tabel 4.7.</b>	Perbandingan baku mutu air danau antara PP No. 22/2021 dan IRMA	90
<b>Tabel 4.8.</b>	Perbandingan baku mutu air laut antara PP No. 22/2021 dan IRMA	93
<b>Tabel 4.9.</b>	Perbandingan baku mutu udara ambien antara PP No. 22/2021 dan IRMA	97



# Ringkasan Eksekutif

---

Kegiatan pertambangan nikel memiliki dampak negatif terhadap aspek sosial dan lingkungan di kawasan sekitarnya. Munculnya aktivitas eksplorasi dan ekstraksi mineral ini dapat memicu konflik kepentingan atas lahan dan sumber daya. Dalam banyak kasus, masyarakat terpaksa mengganti mata pencarian tradisional mereka dan pindah ke daerah lainnya. Selain itu, proses pertambangan nikel juga menyebabkan pencemaran air dan udara, pengurangan luas tutupan hutan, dan penurunan indeks keanekaragaman hayati. Pada gilirannya, degradasi lingkungan berpotensi mengancam kesehatan manusia.

Di Indonesia, kegiatan pertambangan nikel tengah berkembang seiring dengan peningkatan kebutuhan dunia akan baterai kendaraan listrik dan baja anti karat. Nikel merupakan komponen penting dalam pembuatan baterai ion litium yang digunakan dalam mobil listrik dan perangkat elektronik. Mineral ini mampu menyimpan lebih banyak energi dalam ukuran yang lebih kompak, memungkinkan kendaraan listrik memiliki daya tahan lama dengan satu kali pengisian baterai. Karena sifat nikel yang tahan terhadap korosi, suhu tinggi, dan karat, nikel juga jamak digunakan sebagai pelapis baja dalam industri konstruksi, otomotif, peralatan rumah tangga, serta makanan dan minuman. Pengembangan kegiatan pertambangan nikel, termasuk hilirisasi industri nikel, dirancang di luar Jawa dan berpotensi meningkatkan ekonomi daerah. Namun, rencana ini juga membuka celah atas penurunan taraf hidup warga dan kerusakan lingkungan.

Salah satu kawasan industri nikel yang perlu mendapatkan perhatian adalah Indonesia Weda Bay Industrial Park (IWIP). Tahapan konstruksi, operasional, dan pasca pertambangan dalam kawasan ini dikelola oleh PT IWIP, perusahaan patungan investor-investor Tiongkok, sedangkan teknis operasional pertambangan, seperti penambangan, pengolahan, dan pemurnian bijih nikel, dilakukan oleh tenan-tenannya. Area kawasan industri PT IWIP seluas 5.000 hektar, tepat berada di sepanjang garis pantai di Kabupaten Halmahera

Tengah, Provinsi Maluku Utara. Area ini mencakup dua desa di Kecamatan Weda Tengah, yaitu Desa Lelilef Sawai dan Desa Lelilef Woebulen, tapi dampaknya berpotensi melebar ke dua desa lainnya di Kecamatan Weda Utara, yaitu Desa Gemaf dan Desa Sagea. Tahap konstruksi mulai berjalan sejak peresmian pada Agustus 2018 dan pengembangan kawasan saat ini masih berlangsung. Kini, kawasan IWIP telah dilengkapi smelter berteknologi Rotary-Kiln Electric Furnace (RKEF) dengan kapasitas total 500 kiloton logam nikel per tahun, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batu bara dengan kapasitas 1.000 MW, dan fasilitas pendukung lainnya, seperti pelabuhan, perkantoran, dan akomodasi karyawan.

Kedatangan PT IWIP membawa perubahan yang signifikan dalam tatanan sosial dan ekonomi di desa-desa terdampak. Perusahaan dianggap tidak menjalankan proses ganti kerugian yang layak dan adil. Petani-petani setempat terpaksa menjual lahan perkebunannya, dan beralih profesi. Tidak hanya mengurangi tutupan lahan pertanian, perusahaan juga melakukan reklamasi dan penebangan hutan bakau yang memaksa nelayan melaut lebih jauh. Kehadiran perusahaan memang telah membuka peluang ekonomi baru, tidak hanya bagi penduduk setempat, tapi juga pendatang dari pulau-pulau lain di Indonesia, seperti Sulawesi dan Jawa, dan bahkan dari Tiongkok. Sebagian penduduk setempat dan pendatang bekerja di PT IWIP, membuka indekos, atau menjalankan usaha pertokoan di sekitar kawasan industri. Namun, perubahan demografi tersebut melahirkan permasalahan lingkungan, seperti tumpukan sampah, jalanan berdebu, dan air tanah keruh. Degradasi lingkungan semacam ini meningkatkan jumlah kasus diare dan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA).

Berbagai persoalan dialami juga oleh pekerja kasar PT IWIP. Dibandingkan dengan total jam kerja dan biaya hidup, upah yang mereka terima tergolong rendah. Akomodasi yang disediakan perusahaan pun dianggap tidak layak huni (misalnya air sanitasi buruk, banyak tikus). Beberapa pekerja dipecat sepihak oleh perusahaan karena diduga mereka memiliki hubungan saudara atau kekerabatan dengan warga yang masih menolak pembebasan lahan. Kondisi-kondisi tersebut menempatkan pekerja pada posisi yang lemah.

Seiring dengan pengembangan kawasan PT IWIP, kualitas air sungai dan laut mengalami perubahan. Bahkan sejumlah sungai tertimbun dan tidak lagi mengalir hingga ke laut. Dalam air Sungai Wosea, yang menyempit karena adanya aktivitas pembuangan material tanah (dumping) di sisi-sisinya, terdeteksi senyawa kromium heksavalen. Konsentrasinya melebihi baku mutu yang diatur oleh kriteria Initiative for Responsible Mining Assurance (IRMA). Di muara pembuangan air limbah PLTU, muara Sungai Ake Doma, dan Tanjung Ulie, penyimpangan yang sama ditemukan, dengan acuan baku mutu Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021. Tidak hanya menyebabkan kematian terumbu karang, konsentrasi kromium heksavalen di laut dapat terakumulasi dalam tubuh ikan yang kemudian dikonsumsi oleh manusia. Jika konsentrasinya terus meningkat, senyawa ini dapat mengubah morfologi tubuh, merusak sistem pencernaan atau bahkan menyebabkan kanker.

Perubahan kualitas udara di sekitar kawasan PT IWIP juga perlu mendapatkan perhatian. Selain karena penambahan jumlah penduduk, pengurangan tutupan vegetasi dan peningkatan frekuensi lalu lintas di desa-desa terdampak turut berkontribusi pada tingginya konsentrasi debu di udara. Ini jelas terlihat di jalan kabupaten yang melintasi Desa Lelilef Sawai dan Desa Lelilef Woebulen yang berada tepat di sebelah barat kawasan industri. Hampir semua pengendara motor selalu mengenakan masker dan kacamata untuk melindungi wajah dan mata mereka dari debu. Selain itu, hasil pengukuran juga menunjukkan bahwa kehadiran PLTU dalam kawasan PT IWIP juga menyebabkan kadar partikulat debu di sekitarnya tergolong tinggi, melebihi kriteria IRMA. Paparan debu terus-menerus dapat mengancam kesehatan warga setempat. Menurut Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Lelilef, terjadi peningkatan kasus ISPA semenjak adanya PT IWIP. Sebelumnya, jumlah kasus tercatat sekitar 300 per tahun. Kini, jumlah mencapai 800 hingga 1.000 per tahun.

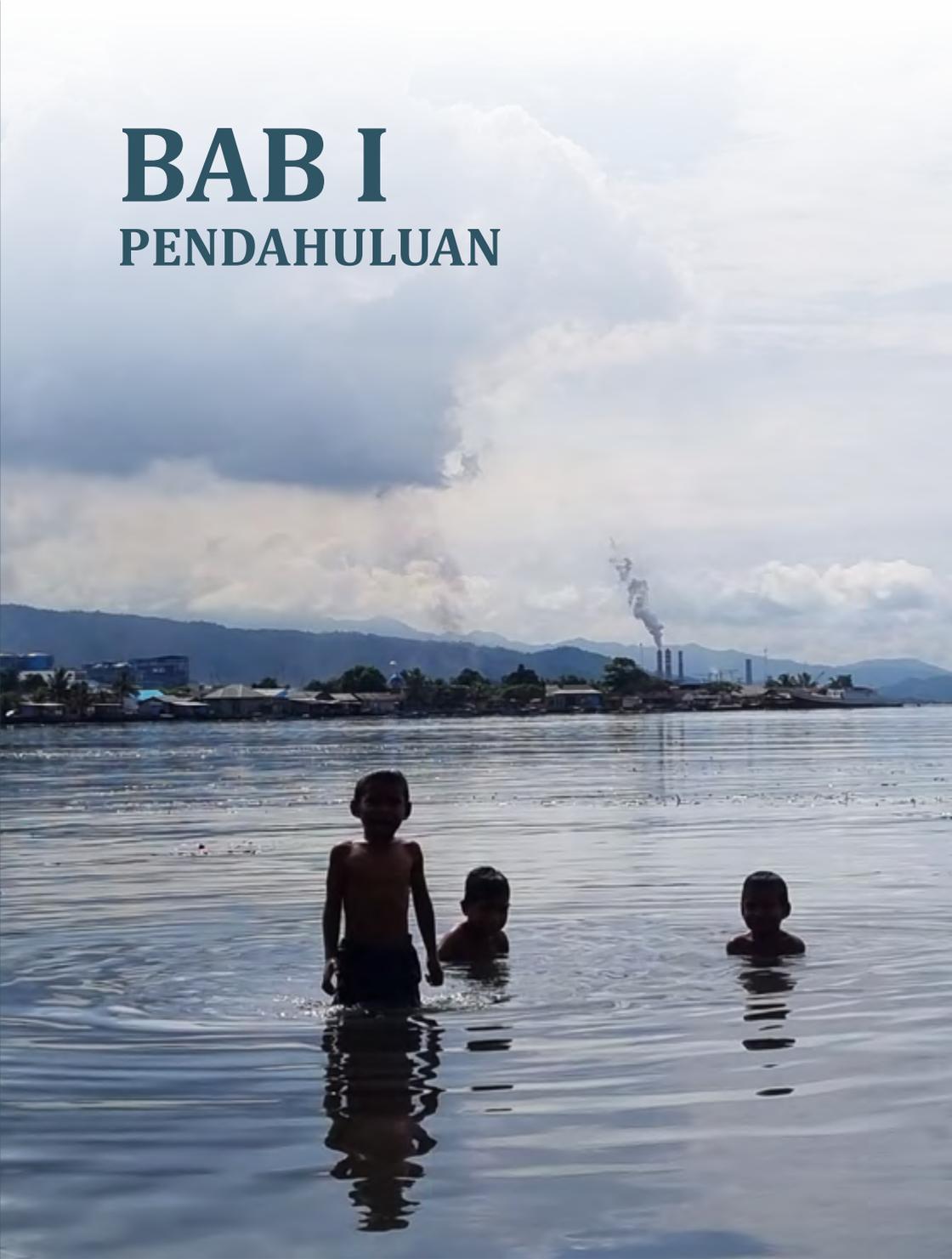
Kajian ini memberikan gambaran terkini tentang perubahan sosial dan kualitas lingkungan yang tengah terjadi di desa-desa terdampak sekitar kawasan PT IWIP di Kabupaten Halmahera Tengah. Dengan memahami dampak yang dirasakan oleh warga desa, laporan ini diharapkan dapat

membuka mata pemangku kepentingan, baik pemerintah pusat dan daerah, akademisi, perusahaan, organisasi masyarakat, dan lembaga non-pemerintah, dalam merumuskan kebijakan dan strategi mitigasi demi menekan dampak dan menghindari bencana yang lebih luas di masa mendatang. Kesadaran akan pentingnya pendekatan berkelanjutan diharapkan dapat mendorong industri nikel menghadapi tantangan sosial dan lingkungan. Dengan demikian, perusahaan pertambangan nikel, khususnya di wilayah kajian, didukung oleh pemerintah, menjadi motor pertumbuhan yang bertanggungjawab dan berkontribusi pada pembangunan yang inklusif dan berkelanjutan bagi semua pihak yang terlibat.



# BAB I

## PENDAHULUAN



# Bab I

## Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Pada masa pemerintahan Presiden Joko Widodo, sejumlah kawasan industri di luar Pulau Jawa dikembangkan sebagai bagian dari Proyek Strategis Nasional, sebagaimana dicantumkan dari revisi Peraturan Presiden Nomor 3 Tahun 2016. Tujuan proyek strategis nasional ini tidak hanya memperbaiki kualitas dan ketersediaan infrastruktur Indonesia dengan cepat, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan perekonomian daerah. Beberapa kawasan industri tersebut didedikasikan untuk mengakomodasi kebijakan hilirisasi industri berbasis sumber daya alam yang dimuat dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024. Salah satu sumber daya alam yang sangat menjanjikan di tengah perkembangan industri baja dan mobil listrik adalah nikel.

Pada 2022, Indonesia mencatatkan kepemilikan 21% cadangan nikel dunia dan menyumbang lebih dari 48% dari kebutuhan bijih nikel dunia<sup>1</sup>. Dengan adanya hilirisasi industri nikel, Indonesia diharapkan menjadi produsen utama primer, yang diwujudkan melalui pembangunan fasilitas pengolahan dan pemurnian (smelter) bijih nikel dalam kawasan industri, dekat dengan wilayah penambangan. Saat ini, Indonesia telah mengoperasikan smelter berteknologi *Rotary-Kiln Electric Furnace* (RKEF) yang mampu memenuhi 74% kebutuhan *nickel pig iron* (NPI) dunia. Indonesia juga telah memiliki tiga smelter berteknologi *High-Pressure Acid Leaching* (HPAL) yang menghasilkan *mixed hydroxide precipitate* (MHP), produk setengah jadi dan bahan baku nikel sulfat yang digunakan dalam produksi baterai kendaraan listrik. Kontribusi ini menegaskan pentingnya peran Indonesia dalam

---

1 Annur, C.M. (2023). Deretan Negara Penghasil Nikel Terbesar di Dunia pada 2022, Indonesia Nomor Satu! Databoks. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/03/02/deretan-negara-penghasil-nikel-terbesar-di-dunia-pada-2022-indonesia-nomor-satu>

rantai pasok global komponen baterai, sekaligus berpartisipasi dalam upaya pengurangan emisi global di sektor transportasi.

Hilirisasi industri nikel tidak hanya berfokus pada produksi baterai kendaraan listrik, tetapi juga pada pembuatan baja tahan karat yang mengandalkan NPI. Indonesia telah berhasil menjadi negara produsen NPI-baja nirkarat terbesar kedua, setelah Tiongkok, dengan menghasilkan 5,7 juta ton pada 2022, meningkat sebesar 700 ribu ton dengan hanya rentang satu tahun. Pertumbuhan ini tidak lepas dari kontribusi kawasan-kawasan industri berbasis nikel, seperti Indonesia Weda Bay Industrial Park (IWIP) yang berada di Kabupaten Halmahera Tengah, Provinsi Maluku Utara.

Pertambangan nikel di Maluku Utara telah mengalami perkembangan pesat dalam beberapa tahun terakhir, seiring dengan meningkatnya permintaan global akan nikel untuk industri baterai kendaraan listrik dan baja tahan karat. Diawali oleh PT Aneka Tambang Tbk (ANTAM) yang mulai menambang di Pulau Gebe pada 1997, konsesi tambang telah meluas hingga 156.197,04 hektar yang sebagian besar terletak di Halmahera Tengah<sup>2</sup>. Pertambangan nikel di Maluku Utara dianggap telah memberikan manfaat ekonomi dan peluang bagi pembangunan lokal, tetapi juga secara jelas menghasilkan dampak negatif terhadap kondisi sosial dan lingkungan.

Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran awal situasi terkini terkait aspek sosial dan lingkungan di sekitar kawasan PT IWIP. Informasi dan wawasan yang dihasilkan dari kajian ini berguna bagi pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, industri pertambangan, masyarakat lokal, dan organisasi lingkungan. Dengan mengidentifikasi dan memahami dampak yang ada, laporan ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk merumuskan kebijakan dan langkah-langkah mitigasi tepat guna dalam pengelolaan pertambangan nikel di Maluku Utara. Dengan demikian, dampak negatif terhadap aspek sosial dan lingkungan dapat dicegah atau setidaknya diminimalisir, sehingga

2 Abubakar, K.S., & Karim, A.G. (2011). Kehidupan Masyarakat Pulau Gebe Studi Tentang Kondisi Masyarakat Pasca Berakhirnya Kontrak Kerja PT. Aneka Tambang di Kabupaten Halmahera Tengah. Universitas Gadjah Mada. [https://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail\\_pencarian/50850](https://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail_pencarian/50850)

pertumbuhan industri nikel dapat berjalan sesuai dengan visi pembangunan berkelanjutan dan benar-benar diiringi peningkatan kesejahteraan masyarakat setempat.

## 1.2. Latar Belakang

Pertambangan nikel dianggap sebagai kegiatan yang berperan penting dalam upaya transisi penggunaan energi fosil ke penggunaan energi terbarukan di sektor transportasi. Wacana global yang berkembang saat ini menyatakan bahwa pasokan nikel skala besar menjadi salah satu kebutuhan masyarakat modern yang mulai beralih pada kendaraan listrik. Namun, di sisi lain, aktivitas pertambangan nikel membawa perubahan negatif atas kondisi lingkungan dan sosial di sekitar lokasi kegiatan. Seringkali terjadi penurunan kualitas lingkungan dan terdapat kelompok masyarakat yang harus menanggung kerugian tersebut<sup>3</sup>.

Usaha ekstraktif pertambangan nikel selalu memerlukan sumber daya dalam jumlah masif. Lahan yang luas, akses transportasi yang memadai, volume air yang besar, dan jumlah tenaga kerja yang tinggi selalu menjadi kebutuhan mutlak. Konsekuensinya, terjadi perubahan lingkungan dan sosial yang signifikan di setiap tahapan proyek, mulai dari eksplorasi, konstruksi, penambangan, pengolahan, pemurnian, pengangkutan, dan pasca tambang. Dampak negatif tersebut tidak hanya dirasakan oleh masyarakat setempat, tapi juga faktor-faktor biotik (seperti flora dan fauna) dan abiotik lingkungan (seperti suhu dan komposisi kimia air permukaan). Bagi warga lokal yang terdampak kegiatan pertambangan nikel, mereka mengalami penyempitan ruang hidup, baik dalam konteks ekonomi dan sosial. Karena terjadi degradasi lingkungan, kualitas kesehatan warga setempat juga menurun. Bagi faktor biotik lingkungan, pertambangan nikel dapat menurunkan indeks keanekaragaman hayati. Dengan kata lain, usaha ini menghilangkan habitat flora dan fauna tertentu, dan mengancam

---

3 Nancy, N. (2022). Potential Distortion of Sustainable Development in the Conflict of Interest of Nickel Mining and Indigenous Communities in Halmahera, North Maluku. *Journal of Global Environmental Dynamics*, 3(2), 11-20. <https://jurnal.uns.ac.id/jged/article/download/61384/36332>

keberlangsungan hidup mereka.

Berikut potensi-potensi dampak yang dapat terjadi akibat usaha pertambangan nikel:

#### 1. Deforestasi

Pertambangan nikel membutuhkan lahan dengan cakupan area yang luas untuk kebutuhan eksplorasi, ekstraksi mineral, dan pembangunan infrastruktur pertambangan. Kebutuhan lahan yang luas akan membawa dampak pada hilangnya tutupan lahan berupa hutan.

#### 2. Pencemaran air

Dampak dari pertambangan nikel yang melakukan pembuangan tailing ke laut berpotensi melepaskan senyawa-senyawa kimia berbahaya, seperti logam berat, yang bisa mengakibatkan pencemaran air dan merusak ekosistem perairan.

#### 3. Pencemaran udara

Aktivitas pembangunan infrastruktur pertambangan, penggalian mineral, dan berbagai kegiatan lainnya di lokasi pertambangan berpotensi menghasilkan debu dan emisi yang dilepaskan ke udara. Partikulat dan senyawa lainnya berdampak buruk bagi kualitas udara dan menimbulkan sejumlah permasalahan, seperti gangguan pernapasan bagi manusia dan perubahan ekosistem.

#### 4. Perubahan pola penghidupan warga sekitar

Perubahan lanskap yang terjadi akibat adanya pertambangan nikel mengakibatkan perubahan sosial-ekonomi warga setempat. Hal ini dapat memicu konflik kepentingan atas lahan dan sumber daya di sekitar area pertambangan nikel.

#### 5. Kerusakan habitat flora dan fauna

Pertambangan nikel berdampak pada perubahan ekosistem di sekitar wilayah pertambangan. Perubahan ekosistem perairan dan daratan dapat diiringi oleh kerusakan habitat alami flora dan fauna. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan indeks keanekaragaman hayati untuk kawasan dimana pertambangan nikel dilangsungkan.

### 1.3 Profil Indonesia Weda Bay Industrial Park (IWIP)

Indonesia Weda Bay Industrial Park (IWIP) merupakan kawasan industri yang mengakomodasi upaya hilirisasi sumber daya nikel di Halmahera Tengah, Maluku Utara. Pengembangan kawasan industri ini menjadi salah satu proyek nasional yang dituangkan dalam Peraturan Presiden No. 18 Tahun 2020, Peraturan Presiden No. 109 Tahun 2020, dan Keputusan Presiden No. 62 Tahun 2004<sup>4</sup>. Selain objek pengembangan kawasan strategis dan pengolahan sumber daya nikel, IWIP juga menjadi sasaran penguatan konektivitas antarmoda laut, sungai, darat dan udara yang terintegrasi. Jalan akses darat, pelabuhan, dan bandara di kawasan industri tengah dibangun untuk mencapai sasaran tersebut.

Secara administratif, kawasan industri IWIP terletak di Kecamatan Weda Tengah dan Weda Utara. Sebagian besar areanya telah menutupi hampir seluruh wilayah pesisir Desa Lelilef Sawai, Weda Tengah. Namun dampaknya berpotensi menyebar di tiga desa sekitarnya, yaitu Desa Lelilef Woebulen, Desa Gemaf, dan Desa Sagea. Areanya telah mencapai 5.000 hektar, dan menurut dugaan warga setempat, luas kawasan industri ini akan terus bertambah.

Kawasan industri IWIP dikelola oleh PT IWIP, perusahaan patungan dari 3 investor Tiongkok, yaitu Tsingshan, Huayou, dan Zhenshi. Perusahaan ini didirikan pada 30 Agustus 2018 bersamaan dengan peresmian *groundbreaking* kawasan industri tersebut<sup>5</sup>. Total investasi mencapai 10 miliar dollar Amerika, yang sebelumnya telah disepakati antara Eramet Group (Prancis) dan Tsingshan, bersama mitra lokal, ANTAM<sup>6</sup>. Awalnya, mereka ingin mengembangkan deposit bijih nikel dan smelter feronikel berteknologi *Rotary-Kiln Electric Furnace* (RKEF) dengan kapasitas 30 kiloton *nickel pig iron* (NPI) per tahun. Kini, kawasan industri IWIP telah dilengkapi dengan 30 smelter RKEF yang terhubung dengan 49 lini produksi. Kapasitas total smelter feronikel tersebut mencapai 500 kiloton logam nikel per tahun.

Sejumlah perusahaan telah bekerjasama dengan PT IWIP, membangun dan mengoperasikan fasilitas pengolahan dan pemurnian bijih nikel.

Misalnya PT Youshan Nickel Indonesia, PT Weda Bay Nickel, dan PT Angel Nickel Industry yang mengoperasikan smelter RKEF dengan produk nikel dan kapasitas yang beragam. Tenan lainnya, seperti PT Huafei Nickel Cobalt dan PT Sonic Bay, juga sedang melakukan studi kelayakan untuk smelter hidrometalurgi dengan teknologi *High-Pressure Acid Leach* (HPAL). Semua smelter tersebut memperoleh bijih nikel dari PT Weda Bay Nickel yang lahan konsensinya beririsan dengan kawasan IWIP. Selain memfasilitasi kegiatan pemurnian logam, kawasan industri IWIP juga terbuka bagi kalangan investor yang ingin membangun fasilitas produksi nikel sulfat ( $\text{NiSO}_4$ ), NCM/NCA, *precursor*, hingga baterai ion litium untuk kendaraan listrik<sup>7</sup>.

## 1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengkaji dampak kegiatan pertambangan nikel PT IWIP terhadap masyarakat setempat di empat desa di Halmahera Tengah, Maluku Utara. Komponen sosial yang dikaji adalah sengketa lahan, kondisi ekonomi, kondisi buruh, penurunan kualitas kesehatan, dan keterlibatan perempuan.
2. Mengkaji dampak kegiatan pertambangan nikel PT IWIP terhadap lingkungan air dan udara di dalam dan di luar kawasan industri. Komponen lingkungan yang dikaji adalah air permukaan, air laut, dan udara ambien.
3. Memberikan gambaran situasi terkini di desa-desa terdampak bagi pengambil kebijakan agar strategi mitigasi segera diambil untuk menghadapi tantangan sosial dan lingkungan di area kawasan industri pertambangan nikel.

---

7 Direktorat Jenderal Bea dan Cukai, Kementerian Keuangan. (2020). Bea Cukai Resmikan Kawasan Pabean Baru di Halmahera Tengah. <https://www.beacukai.go.id/berita/bea-cukai-resmikan-kawasan-pabean-baru-di-halmahera-tengah.html>

# BAB II

## METODOLOGI



# Bab II

## Metodologi

### 2.1. Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Halmahera Tengah, Provinsi Maluku Utara, tepatnya di empat desa terdampak, yaitu Desa Lelilef Woebulen, Desa Lelilef Sawai, Desa Gemaf, dan Desa Sagea. Secara administratif, dua desa pertama berada di Kecamatan Weda Tengah, dan dua desa lainnya di Kecamatan Weda Utara. Tinjauan lapangan untuk aspek sosial dan lingkungan di desa-desa tersebut, dalam kaitannya dengan aktivitas pertambangan PT IWIP, dilakukan pada bulan Juni 2023. *Gambar 2.1* menunjukkan area kawasan PT IWIP seluas 5.000 hektar yang ditandai oleh garis biru, sementara batas administratif desa ditandai oleh garis kuning.



**Gambar 2.1.** Peta lokasi kawasan PT IWIP (garis biru) di Kabupaten Halmahera Tengah, Provinsi Maluku Utara

## 2.2. Metode Pengumpulan Data

### 2.2.1 Aspek Sosial

Dalam kajian ini, pengumpulan data komponen-komponen sosial dan ekonomi menggunakan metode wawancara mendalam dengan komunitas-komunitas terdampak, seperti warga desa-desa sekitar dan pekerja di PT IWIP. Selain itu, kajian ini melibatkan pemetaan partisipatif bersama warga desa terkait konteks perubahan lanskap Kabupaten Halmahera Tengah, khususnya di empat desa terdampak. Pemetaan partisipatif menghasilkan sketsa wilayah yang menunjukkan perbedaan kondisi lanskap sebelum dan setelah adanya PT IWIP. Kondisi perubahan lanskap dari waktu ke waktu dapat dijadikan dasar analisis dampak terhadap perubahan kondisi sosial-ekonomi komunitas-komunitas di sekitar wilayah perusahaan.

### 2.2.2 Aspek Lingkungan

Pengumpulan data komponen-komponen lingkungan menggunakan metode pengukuran langsung, wawancara dan observasi lapangan. Komponen lingkungan yang dipilih ialah air permukaan (sungai dan danau), air laut dan udara ambien. Air dan udara merupakan komponen lingkungan yang paling terdampak jelas oleh aktivitas pertambangan PT IWIP. Alat ukur digital (*portable tools*) digunakan dalam pengukuran karena alasan kemudahan dan keefektifan. Untuk kualitas air, kami menggunakan *Water Quality Tester* dan *Chromium VI Low Range Portable Photometer*, sedangkan untuk udara ambien, kami menggunakan *Integrated Air Quality Detector*. Untuk sejumlah titik pengukuran kualitas air danau, kami juga menggunakan *Pack Test® Hexavalent Chromium Wak-Cr<sup>6+</sup>*. Sebelum pengukuran, kami telah melakukan kalibrasi *Water Quality Tester* dan *Integrated Air Quality Detector*. Tes *Chromium VI Low Range Portable Photometer* juga menunjukkan konsentrasi sampel uji masih dalam rentang kelayakan.

Lokasi-lokasi pengukuran dipilih berdasarkan pengamatan dan jangkauan tim lapangan. Kami memilih bagian hilir sungai dan kawasan pantai yang dekat dengan kegiatan PT IWIP. Di lokasi-lokasi aktivitas

yang diestimasi menghasilkan konsentrasi partikulat debu yang tinggi, seperti PLTU batu bara, dan tempat yang secara jelas terlihat berdebu, kami mengukur kualitas udara ambien.

Hasil wawancara dan dokumen-dokumen, seperti Analisis Dampak Lingkungan (AMDAL) Rencana Kegiatan Pembangunan Kawasan Industri IWIP, berperan sebagai data sekunder. Data tersebut melengkapi analisis hasil pengukuran (data primer) dalam menggambarkan kualitas lingkungan saat tinjauan lapangan dilakukan.

# BAB III

## HASIL DAN ANALISIS KONDISI SOSIAL DAN POTENSI DAMPAK SOSIAL



# Bab III

## Hasil dan Analisis Kondisi Sosial dan Potensi Dampak Sosial

### 3.1 Perubahan Lanskap dari Masa ke Masa

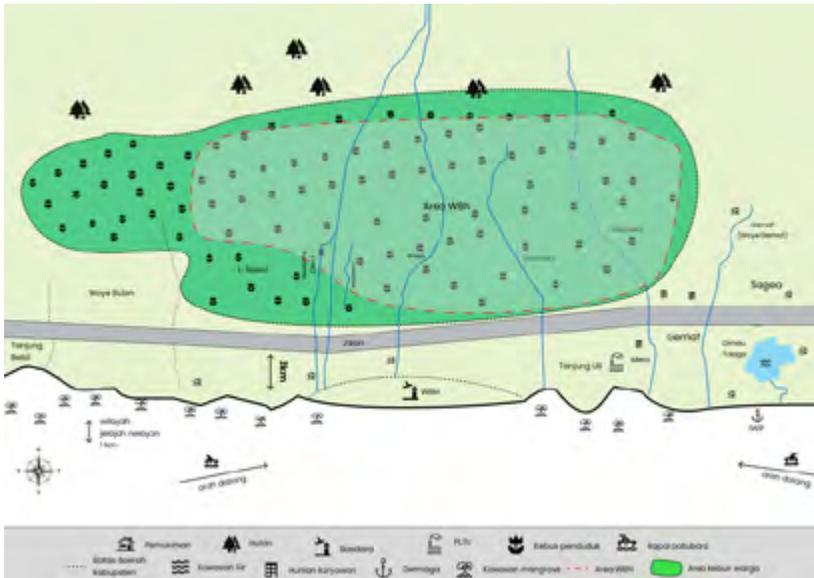
Poin-poin utama:

1. *Pengembangan kawasan industri PT IWIP di Kabupaten Halmahera Tengah sejak 2018 telah mengubah lanskap Desa Lelilef Woebulen, Desa Lelilef Sawai, dan Desa Gemaf. Lahan perkebunan, hutan bakau, dan pemukiman asli warga berubah menjadi fasilitas pengolahan dan pemurnian nikel, pelabuhan, pembangkit listrik tenaga uap (PLTU) batubara dan fasilitas pendukung lainnya.*
2. *Profil sungai-sungai yang sebelumnya melintasi Desa Lelilef Sawai mengalami perubahan. Sungai Wosea menyempit karena adanya pembuangan material tanah di sisi sungai, aliran Sungai Ake Sake dialihkan untuk kebutuhan pembangunan PLTU batu bara, dan beberapa sungai bahkan ditimbun dan tidak lagi mengalir menuju Teluk Weda, seperti Sungai Karkar, Sungai Woebem, dan Sungai Gwondi.*

Kehadiran PT IWIP sejak 2018 menyebabkan perubahan lanskap empat desa terdampak yang paling dekat dengan wilayah operasional perusahaan. Bentuk utama perubahan yang terjadi ialah hilangnya area perkebunan milik warga di Desa Lelilef Sawai, Desa Lelilef Woebulen, dan Desa Gemaf, serta perubahan lanskap di Desa Sagea. Perubahan lanskap yang terjadi terutama di Desa Lelilef Sawai, Desa Lelilef Woebulen dan Desa Gemaf yang sudah kehilangan lahan perkebunan melalui proses pembebasan lahan oleh PT WBN maupun PT IWIP. Pada wilayah Desa Sagea, perubahan lanskap belum sama masifnya dengan ketiga desa lainnya, akan tetapi sudah terjadi pembebasan lahan oleh pihak PT IWIP dan warga menduga bahwa di masa mendatang PT IWIP akan meluaskan areanya hingga ke sisi utara Desa Sagea. Perubahan tersebut dapat dipahami melalui *Gambar 3.1*

dan *Gambar 3.2*. Dua sketsa tersebut menggambarkan situasi lanskap sebelum adanya PT IWIP (sebelum tahun 2018) dan setelah adanya PT IWIP (2018 - 2023).<sup>8</sup>

Sebelum adanya PT IWIP, warga setempat telah mengetahui keberadaan PT Weda Bay Nickel (PT WBN) yang melakukan penambangan nikel dan kobalt di Kabupaten Halmahera Tengah dan Halmahera Timur. PT WBN didirikan oleh PT Aneka Tambang Tbk (ANTAM) bersama dengan Eramet S.A. (ESA) untuk melaksanakan Kontrak Kerja (KK) generasi ke-7 dengan Pemerintah Indonesia<sup>9</sup>. Operasional pertambangannya berjalan setelah AMDAL mereka disahkan oleh Pemerintah Provinsi Maluku Utara pada 2009. Luas lahan konsesi PT WBN sebesar 54.874 hektar. Hampir 65% lahan tersebut berada di hutan lindung<sup>10</sup>. Di kawasan PT IWIP, PT WBN kini menjadi salah satu tenan yang mengoperasikan smelter pirometalurgi atau *Rotary-Kiln Electric Furnace* (RKEF) dengan kapasitas 30.000 ton nikel per tahun<sup>11</sup>.



**Gambar 3.1.** Sketsa wilayah sebelum adanya PT IWIP (sebelum 2018)

Sebelum 2018, PT WBN tidak melakukan pembebasan lahan secara masif. Sebagian besar area pemukiman dan perkebunan warga di

Desa Lelilef Woebulen, Desa Lelilef Sawai, dan Desa Gemaf masuk ke dalam wilayah konsesi PT WBN, dan lokasi ini berdekatan dengan kawasan hutan. Di sepanjang bibir pantai, terdapat tutupan lahan berupa hutan bakau yang mendominasi wilayah pantai mulai dari Desa Lelilef Woebulen di sisi barat dan Desa Sagea di sisi timur. Dari pantai, nelayan biasanya melaut sejauh satu kilometer. Berdasarkan sketsa wilayah yang dibuat bersama beberapa informan, dibandingkan dengan lahan konsesi PT WBN yang tidak mencakup wilayah pesisir, PT IWIP memperluas area operasional hingga ke wilayah pesisir di Desa Lelilef Sawai dengan dilakukannya reklamasi dan pembangunan bandara.

Kehadiran PT IWIP sejak 2018 mengubah lanskap terutama di tiga desa terdampak, yaitu Desa Lelilef Woebulen, Desa Lelilef Sawai, dan Desa Gemaf. Lahan perkebunan warga sudah digantikan dengan area operasional PT IWIP. Pohon-pohon pala dan cengkeh ditebang dan dijadikan area penambangan, perkantoran, akomodasi karyawan, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), dan penyimpanan atau penumpukan (*stockpile*) batu bara. Lokasi penyimpanan batu bara dan PLTU dengan kapasitas 1.000 MW berada dekat dengan Sungai Ake Sake.



**Gambar 3.2.** Sketsa wilayah pasca kehadiran PT IWIP (setelah 2018)

Profil sungai-sungai yang sebelumnya melintasi Desa Lelilef Sawai mengalami perubahan. Sungai Wosea menyempit karena adanya pembuangan material tanah di sisi sungai, aliran Sungai Ake Sake<sup>12</sup> dialihkan untuk kebutuhan pembangunan PLTU batu bara, dan beberapa sungai bahkan ditimbun dan tidak lagi mengalir menuju Teluk Weda, seperti Sungai Karkar, Sungai Woebem, dan Sungai Gwondi. Penimbunan, penyempitan, dan pengubahan aliran sungai ini menyebabkan berkurangnya akses terhadap sungai dan sumber daya ikan bagi warga desa. Kini, warga mengandalkan hidupnya hanya pada sungai-sungai yang melintasi Desa Lukulamo (mis. Sungai Kobe), Desa Gemaf (mis. Sungai Woyelo), dan Desa Sagea (mis. Sungai Goa Boki Maruru).

Menurut masyarakat setempat, perkembangan kawasan PT IWIP diiringi dengan penurunan luasan hutan bakau. Reklamasi lahan untuk pembangunan bandara, area penyimpanan batu bara, dan fasilitas-fasilitas lainnya menyebabkan hutan bakau di sepanjang garis pantai hampir hilang. Hutan bakau yang masih tersisa hanya Tanjung Ulie yang sebagian wilayahnya sudah dikonversi menjadi pelabuhan.

---

12      Penyebutan sungai atau wilayah aliran air dalam bahasa lokal bisa dengan dua istilah yaitu “aki/ake” dan “wo/woi/woye”. Perbedaan dialek menyebabkan perbedaan bunyi untuk setiap istilah.



**Gambar 3.3.** Kawasan hutan bakau di Tanjung Ulie, Lelilef Woebulen yang kini menjadi lokasi penyimpanan barang-barang PT IWIP

Sumber: Dokumentasi Tim AEER, 2023

Dua desa terdampak, yaitu Desa Lelilef Sawai, mengalami perubahan lanskap yang paling mengkhawatirkan. Hampir seluruh wilayah pemukiman Desa Lelilef Sawai berubah menjadi kawasan industri PT IWIP. Tutupan lahan berupa lahan perkebunan berkurang drastis sehingga vegetasi di sekitar jalan kabupaten di sepanjang dua desa ini berkurang drastis. Sementara itu, meskipun belum mengalami perubahan lanskap yang serupa dengan dua desa sebelumnya di wilayah pemukiman, tetapi pemukiman di Desa Gemaf berada sangat dekat dengan operasional PT IWIP. Sejumlah rumah warga di Desa Lelilef Sawai dan Desa Gemaf bahkan berjarak tidak sampai 100 meter dari kawasan PT IWIP. Ini juga membuka peluang warga untuk terpapar debu dan kebisingan dari kegiatan kawasan PT IWIP.

Jalan kabupaten sepanjang pesisir Halmahera Tengah merupakan jalur utama transportasi darat. Akses darat ini digunakan tidak hanya oleh warga lokal, tapi juga karyawan PT IWIP, sekaligus memenuhi kebutuhan operasional PT IWIP dan tenan-tenannya. Selama 24 jam,

kendaraan milik perusahaan (mis. mobil penjemputan karyawan, *Light Vehicle* (LV) untuk patroli, truk pengangkutan alat berat) selalu melintas di sepanjang jalan, berebut ruang dengan motor atau mobil pribadi warga. Akibatnya, frekuensi dan intensitas kemacetan meningkat serta polusi debu menjadi pemandangan sehari-hari. Kehadiran PT IWIP pun memicu peningkatan jumlah kecelakaan lalu lintas.

*“Sejak adanya PT IWIP, debu selalu ada setiap hari terutama saat kondisi cuaca panas. Pasca turunnya hujan, jalanan berlumpur dan licin, menyebabkan kecelakaan sering terjadi. Dalam sebulan, ada saja yang celaka. PT IWIP menggunakan jalan kabupaten sebagai jalur lintas mereka angkut barang dan jalur lalu lintas karyawan. Warga juga melewati jalan yang sama untuk berpindah dari Lelilef ke Gemaf atau Sagea dan sebaliknya. Macet setiap hari. Tabrakan atau kecelakaan motor sering terjadi. Rumah-rumah warga juga berdebu.”* (Catatan Lapangan, 24 Juni 2023)

## **3.2 Sengketa Lahan dan Penyempitan Ruang Hidup**

### **3.2.1 Menyempitnya Ruang Hidup dan Konflik Tenurial Akibat Pertambangan**

*Poin-poin utama:*

- *Pemicu konflik tenurial di Halmahera Tengah antara PT WBN, PT IWIP, dan masyarakat lingkaran tambang di empat desa terdampak utamanya karena dua alasan yaitu: dampak ekonomi yang terjadi ketika warga kehilangan ruang penghidupannya dan masalah ganti rugi yang tidak sesuai dengan nilai ekonomi lahan bagi warga terdampak.*
- *Penyempitan ruang hidup tidak hanya dialami petani perkebunan yang kehilangan lahan kebunnya melalui proses pembebasan lahan melainkan juga dialami nelayan yang area tangkapan ikannya terpaksa bergeser akibat adanya aktivitas penambangan nikel.*

Proyek pembangunan berskala besar seperti pertambangan seringkali identik dengan persoalan sengketa lahan antara perusahaan dengan masyarakat. Hal yang sama terjadi di wilayah Halmahera Tengah antara PT WBN, PT IWIP dan masyarakat lingkaran tambang di empat desa terdampak. Sejak PT WBN masih melakukan proses eksplorasi dan melakukan pembebasan lahan secara bertahap di pada 2008 hingga 2010-an, konflik tenurial antara warga dengan perusahaan sudah terjadi. Kondisi itu semakin diperparah dengan kehadiran PT IWIP yang melakukan pembebasan lahan skala besar di ketiga desa terdampak sejak 2018 hingga saat ini (2023).

Konflik tenurial yang terjadi didasari oleh dua hal: dampak ekonomi yang terjadi ketika warga kehilangan area perkebunan dan kompensasi/ganti rugi pembebasan lahan dengan harga yang sangat rendah dibandingkan nilai ekonominya bagi warga. Proses pembebasan lahan yang dilakukan baik oleh PT WBN maupun PT IWIP mempersempit ruang penghidupan bagi warga desa yang telah puluhan tahun menggantungkan hidup mereka pada sektor perkebunan tanaman tahunan seperti cengkeh, pala, kelapa, dan kopra. Perubahan lanskap sebagaimana digambarkan melalui Gambar 3.2. menunjukkan ruang hidup warga yang hilang akibat masuknya PT IWIP. Kawasan perkebunan milik warga yang digantikan oleh area penambangan dan *smelter* nikel menyebabkan warga kehilangan mata pencaharian sebagai petani.

Dampak dari hilangnya area perkebunan bukan hanya mengubah lanskap wilayah desa-desa terdampak dan hilangnya mata pencaharian warga sebagai petani. Persoalan lainnya yang muncul adalah masalah kemiskinan akibat tidak adanya sumber penghasilan alternatif bagi warga. Saat ini (Juni 2023) warga desa-desa terdampak menghadapi “kebuntuan” dalam mencari sumber penghidupan karena selain hilangnya kebun, warga juga semakin kesulitan mencari ikan. Nelayan di Lelilef Sawai, Lelilef Woebulen, dan Gemaf menghadapi situasi yang sama berkaitan dengan dampak keberadaan perusahaan tambang nikel di sekitar mereka. Hilangnya terumbu karang dan hutan bakau di sekitar pantai akibat adanya reklamasi di sekitar wilayah PT IWIP—untuk pembangunan bandara dan area perkantoran serta PLTU)

berujung pada semakin menjauhnya area nelayan untuk menangkap ikan.

Sebelum adanya PT IWIP, nelayan bisa mencari ikan di sekitar pinggir pantai hingga jarak 1 km dari bibir pantai. Aktivitas reklamasi, pembuangan limbah perusahaan, dan operasional lainnya dari PT IWIP dan berbagai tenannya menyebabkan populasi ikan di sekitar pantai jauh berkurang. Akibatnya adalah nelayan menjadi kesulitan mendapatkan ikan di lokasi mereka biasa mencari ikan dan kini harus pergi melaut hingga jarak 20 - 30 km dari bibir pantai. Kondisi ini menyulitkan nelayan karena mereka terpaksa mengeluarkan modal lebih banyak untuk pergi mencari ikan dibandingkan sebelum adanya PT IWIP. Perbedaan kebutuhan modal yang diperlukan mencapai jutaan rupiah karena saat ini nelayan membutuhkan modal minimal Rp 3.000.000 - Rp5.000.000 untuk sekali pergi mencari ikan dengan tanpa adanya kepastian bisa mendapatkan ikan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Dampak jangka panjang keberadaan PT IWIP menurut salah seorang nelayan di Desa Lelilef Woebulen bernama Dullah adalah terancamnya sumber-sumber penghidupan bagi anak cucu di masa depan. Hilangnya ruang hidup akibat operasional perusahaan akan mengancam perekonomian warga di masa mendatang. Persoalan lainnya adalah juga mengenai kesuburan tanah yang semakin menurun setelah adanya perusahaan tambang dan *smelter* nikel. Dullah (dalam Catatan Lapangan, 17 Juni 2023) menceritakan keresahannya terhadap dampak jangka panjang dari aktivitas PT IWIP

*"Nelayan atau pertanian, butuh kesuburan atau kesegaran lingkungan. Kalau sudah terganggu oleh limbah, bagaimana kita mau bicara ekonomi?"*

### **3.2.2 Permasalahan Ganti Rugi Lahan**

*Poin-poin utama:*

- *Konflik tenurial yang terus berlanjut antara PT IWIP dengan*

*masyarakat merupakan buntut dari ketidaksesuaian ganti rugi yang ditawarkan pihak perusahaan dengan tuntutan warga. Ganti rugi yang dirasa tidak adil oleh beberapa pemilik lahan menyebabkan mereka masih menolak untuk menjual lahan kebun kepada pihak perusahaan.*

- *Pola penguasaan lahan oleh pihak perusahaan tidak hanya melalui jalur jual-beli lahan antara pemilik lahan dengan perusahaan. Cara penguasaan lahan lainnya oleh pihak perusahaan menurut keterangan warga adalah dengan pembongkaran lahan yang belum dilakukan pembebasan lahan dan penutupan akses terhadap lahan kebun warga.*

Proses pembebasan lahan oleh PT IWIP hingga saat ini masih mendapatkan penolakan dari beberapa warga di desa-desa terdampak. Penolakan tersebut terutama karena nominal ganti rugi lahan yang dianggap terlalu rendah oleh warga desa-desa terdampak. Masyarakat lingkaran tambang sejak awal masuknya PT IWIP ke wilayah Halmahera Tengah sudah melakukan penolakan terhadap pembebasan lahan yang dilakukan oleh pihak perusahaan. Penyebab utamanya—selain karena dampak menyempitnya ruang hidup masyarakat—juga adalah karena harga pembelian lahan oleh perusahaan yang dianggap terlalu rendah bahkan “merendahkan” masyarakat.

*“...harga lahan yang ditentukan IWIP terlalu murah, bukan membantu masyarakat justru malah merendahkan masyarakat. Lahan bersertifikat maupun tidak bersertifikat dihargai dengan sangat murah dan tidak dibedakan.”*  
(Alfonsius, dalam Catatan Lapangan, 21 Juni 2023)

Harga beli lahan oleh PT IWIP adalah Rp9.000/m dan harga beli lahan oleh PT WBN Rp8.000/m. Nominal tersebut jauh berbeda dengan standar harga lahan yang menurut warga desa-desa terdampak berkisar antara Rp 30.000 – Rp220.000/m tergantung kondisi lahan (berdasarkan NJOP yang diatur dalam peraturan agraria).<sup>13</sup> Tapi aturan tersebut tidak digunakan oleh perusahaan. PT IWIP hanya menghitung luasan lahan saja tanpa mempertimbangkan nilai ekonomi lahan

---

13 Pernyataan dalam wawancara dengan Dullah, 17 Juni 2023

tersebut. Lahan kebun yang masih produktif tidak dapat dihargai sama dengan lahan kebun yang sudah tidak produktif atau lahan yang memang belum pernah digarap untuk kebutuhan ekonomi warga.

Selain itu, harga lahan tidak dibedakan antara lahan bersertifikat maupun tidak bersertifikat. Proses penentuan harga lahan tidak dilakukan secara transparan dan melibatkan dua pihak (warga dan perusahaan). Harga lahan ditentukan secara sepihak oleh perusahaan tanpa melibatkan proses negosiasi dengan pemilik lahan. Warga desa diminta menyetujui begitu saja harga yang ditawarkan oleh perusahaan.

*“...Perusahaan datang dengan tim pengukur lahan, tentukan luasan lahan lalu tentukan harga lahan. Kami disuruh terima saja harga yang ditentukan IWIP. Harga lahan hanya sembilan ribu per meter cukup apa? Rokok di warung jauh lebih mahal dibandingkan harga lahan. Saya tidak mau jual lahan. Biar saja kanan kiri sudah dibeli IWIP, saya tetap tidak mau jual kalau harganya rendah macam itu” (Max Sigoro, salah satu petani terdampak di Desa Gemaf dalam Catatan Lapangan, 19 Juni 2023)*

Penolakan warga atas pembebasan lahan oleh PT IWIP juga diperkuat dengan adanya dugaan manipulasi data luasan lahan oleh tim pengukur lahan dari pihak perusahaan. Salah satu petani di Desa Gemaf menyebutkan bahwa ia memiliki lahan kebun bersertifikat seluas sekitar 1,4 hektar. Tetapi ketika tim pengukur dari PT IWIP melakukan pengukuran lahan milik Max, total luasan lahan milik Max menurut tim pengukur tersebut adalah sekitar 1,1 hektar. Hal itu menyebabkan Max merasa hasil pengukuran oleh tim pengukur merugikan dan tidak sesuai dengan apa yang tertera di dalam sertifikat lahan miliknya.

*“Sertifikat ini yang dikeluarkan badan pertanahan nasional. Resmi dikeluarkan negara, masa mereka tidak percaya dengan itu? Lahan saya 14.000 meter lebih bersertifikat dari Dinas Pertanahan. Diukur oleh perusahaan hasilnya 11.110 meter, mereka kasih harga Rp112.260.000 untuk sebidang lahan itu. Saya tidak mau jual. Itu sebelum perusahaan masuk. Itu pertanahan sudah ukur. Dia bilang katanya ini ilegal. Saya bilang ini masa berlambang burung*

*garuda ini ilegal? Ini kan dikeluarkan dari negara ini bukan sembarang ini lambang negara. Kenapa dibilang ilegal?” (Max dalam Catatan Lapangan, 19 Juni 2023).*

Padahal harga minimal yang diinginkan oleh warga di Desa Gemaf adalah Rp50.000/m untuk lahan kebun baik bersertifikat maupun tidak bersertifikat (jika mengikuti ketentuan perusahaan yang tidak membedakan lahan bersertifikat maupun tidak bersertifikat). Tetapi perusahaan menolak dan tetap mengajukan harga Rp9.000/m bahkan ada yang diberikan harga Rp6.000/m. Harga tersebut jauh di bawah harga yang diajukan oleh warga desa. Akibatnya hingga saat ini masih ada beberapa warga yang menolak menjual lahannya termasuk Max.

Berdasarkan penuturan dari Max Sigoro, tanggapan dari pihak PT IWIP terhadap penolakan penjualan lahan kebun oleh warga akibat harga lahan yang dinilai rendah diabaikan oleh pihak perusahaan. Lahan kebun Max yang belum dibebaskan saat ini terhimpit oleh lahan-lahan kebun yang sudah dibebaskan dan sudah dibuka untuk aktivitas penambangan nikel oleh PT IWIP. Max menyebutkan dirinya masih bisa mengakses lahan kebunnya meskipun sudah dikelilingi oleh lahan milik PT IWIP. Akan tetapi, terdapat warga lainnya yang mengalami situasi yang sama dengan Max namun sudah tidak bisa lagi mengakses lahan kebun mereka. Pihak PT IWIP, menurut Max, akan menawarkan pemilik lahan kebun yang sudah terhimpit oleh kawasan tambang nikel dengan harga beli lahan yang lebih rendah dibandingkan penawaran sebelumnya. Ini seringkali menyebabkan warga merasa “terpaksa” melepas lahan kebun mereka yang sudah tidak bisa lagi mereka akses.

Selain menawarkan harga yang “lebih rendah” bagi pemilik lahan yang terhimpit oleh area penambangan nikel, terdapat juga kasus pemilik lahan yang belum dibebaskan oleh PT IWIP namun sudah ditebang dan dibuka oleh pihak perusahaan. Melianus, salah satu nelayan dan pemilik kebun di Desa Gemaf menyebutkan bahwa setidaknya ada dua warga yang pernah mendatanginya dan menceritakan bahwa lahan kebun miliknya yang belum dibeli oleh PT IWIP sudah dibongkar pihak

perusahaan sehingga mereka tidak bisa lagi mengakses kebun masing-masing. Pihak perusahaan, menurut keterangan Melianus, tidak memberikan penjelasan terkait hal tersebut dan pemilik lahan pun kesulitan untuk menemui perwakilan perusahaan yang bertanggung jawab untuk pembebasan lahan. Warga desa dilarang memasuki area perkantoran PT IWIP oleh pihak keamanan perusahaan sehingga mereka tidak bisa mengajukan protes atau keberatan mereka terhadap pembukaan lahan yang belum dibayarkan oleh PT IWIP.

Penolakan pembebasan lahan utamanya terjadi karena ketidaksesuaian harga beli lahan yang diinginkan oleh warga pemilik lahan dengan harga yang ditetapkan oleh PT IWIP. Namun, penolakan ini juga diperkuat oleh kekhawatiran warga akan penghidupan mereka di masa mendatang. Warga di desa-desa terdampak bermata pencaharian utama sebagai petani maupun nelayan. Penghasilan yang bisa mereka peroleh dari sektor perkebunan pala, cengkeh, kelapa, dan tanaman lainnya bisa mencapai setidaknya Rp15.000.000/tiga bulan (bisa lebih besar tergantung luas lahan dan kuantitas hasil panen). Pendapatan warga dari sektor perkebunan dianggap lebih tinggi dibandingkan dengan menjadi karyawan di PT IWIP dengan gaji bagi tenaga *non-skilled* berkisar antara Rp5.000.000 - Rp6.500.000/bulan.

Bagi masyarakat lingkaran tambang, memastikan bahwa mereka memiliki lahan kebun yang bisa diwariskan kepada anak cucu juga dianggap sebagai hal yang penting. Masyarakat lingkaran tambang, sejauh pengamatan dan penelusuran tim AEER, memang tidak memiliki relasi yang bersifat kultural dengan tanah seperti yang dapat dijumpai pada masyarakat adat atau yang memiliki identitas budaya sebagai petani. Akan tetapi, memastikan bahwa mereka bisa memberikan penghidupan yang mencukupi dan “sejahtera” bagi anak dan cucu melalui pewarisan lahan perkebunan yang produktif merupakan cara pandang yang masih melekat pada kehidupan masyarakat lingkaran tambang yang menolak pembebasan lahan. Pembebasan lahan yang dilakukan oleh PT IWIP memunculkan kekhawatiran akan penghidupan warga di masa mendatang ditambah dengan ganti rugi lahan yang dianggap rendah dan tidak mencukupi untuk warga bisa beralih mata pencaharian yang memadai bagi penghidupan mereka

saat ini dan di masa depan.

### 3.3 Perubahan Kondisi Ekonomi

*Poin-poin utama:*

- *Perubahan lanskap dari area perkebunan menjadi area penambangan mengubah pola mata pencaharian warga. Semula warga berprofesi sebagai petani maupun nelayan, namun kini warga beralih profesi menjadi pengusaha indekos, pedagang, ataupun menjadi karyawan perusahaan tambang.*
- *Peralihan mata pencaharian tidak selalu dianggap menjadikan kehidupan warga semakin baik melainkan juga membawa kesulitan baru bagi petani yang tidak memiliki cukup modal untuk membuka usaha maupun nelayan yang tidak memiliki pilihan mata pencaharian lain.*

*“...usia saya katakanlah 60 tahun, begitu selesai ya selesai hidup saya. Tapi generasi mendatang ini mereka disebut warga negara, besok-besok mau hidup ke mana mereka ini? Kita harus menghitung itu karena itu adalah tanggung jawab negara. Kalau kita mau bicara negara ini apa? Kita warga negara Indonesia tapi yang diuntungkan siapa?”*  
(Dullah dalam Catatan Lapangan, 18 Juni 2023)

Sebelum masuknya PT WBN maupun PT IWIP di Halmahera Tengah, mata pencaharian masyarakat Desa Lelilef Sawai, Desa Lelilef Woebulen, Desa Gemaf, dan Desa Sagea adalah petani perkebunan cengkeh, pala, kopra, dan kelapa. Penghasilan yang bisa diperoleh setiap kali panen beragam mulai dari Rp15.000.000/bulan hingga mencapai Rp50.000.000/bulan untuk lahan seluas satu atau dua hektar.<sup>14</sup> Kehidupan warga desa-desa terdampak aktivitas PT IWIP sebelum masuknya perusahaan sudah sejahtera dan mereka merasa aman dibandingkan setelah adanya PT IWIP. Kehidupan sejahtera sebelum adanya PT IWIP yang dimaksud ialah kehidupan

<sup>14</sup> Penghasilan ini diperoleh hanya dari panen buah pala setiap tiga bulan sekali. Belum menghitung pendapatan yang bisa diperoleh jika kopra maupun cengkeh dipanen.

yang dianggap mencukupi untuk kebutuhan sehari-hari dan dapat memastikan bahwa anak dan cucu mereka bisa memiliki penghidupan yang mencukupi di masa depan. Itu terutama karena warga memiliki lahan perkebunan yang produktif dan menghasilkan pendapatan yang dinilai mencukupi kebutuhan sehingga rasa aman akan penghidupan saat ini dan di masa mendatang bisa terjamin.

Salah satu warga Sagea bernama Jumat yang baru memulai berkebun pala saja bisa menghasilkan Rp15.000.000/tiga bulan. Pendapatan tersebut cukup untuk menghidupi Jumat dan keluarganya. Jika dihitung pendapatan kotor Jumat dari panen buah pala saja mencapai Rp5.000.000/bulan. Jumat dan para petani lainnya di desa-desa terdampak tidak hanya mengandalkan penghidupan mereka dari sektor perkebunan melainkan juga memiliki mata pencaharian sampingan sebagai nelayan atau membuka toko. Situasi serupa dialami oleh warga lainya di sekitar PT IWIP.



**Gambar 3.4.** Kawasan kebun pala milik Jumat di Desa Sagea  
Sumber: Dokumentasi Tim AEER, 2023

Kondisi itu dianggap jauh berubah setelah PT IWIP mulai beroperasi. Dampak dari hilangnya area perkebunan warga karena pembebasan lahan oleh PT WBN dan PT IWIP menyebabkan sebagian petani saat ini kehilangan mata pencaharian utama mereka. Beberapa petani yang memiliki cukup modal dapat beralih mata pencaharian menjadi pengusaha indekos. Modal yang dimiliki petani berasal dari uang hasil penjualan lahan kepada pihak perusahaan. Akan tetapi, dengan harga jual lahan yang lebih rendah dibandingkan harga beli lahan untuk membangun sebuah bangunan indekos menyebabkan tidak semua petani bisa beralih pekerjaan.

Guna memahami perbedaan kebutuhan petani untuk beradaptasi dan bertahan hidup pasca menjual lahan kebun mereka, dapat dilihat melalui *Tabel 3.1*.

**Tabel 3.1.** Perbandingan Modal Hasil Jual Lahan dengan Kebutuhan Membangun Indekos<sup>15</sup>

Uang dari Penjualan Lahan	Biaya Membangun Indekos		
	Harga beli lahan untuk bangunan indekos	Upah buruh ( <i>kuli</i> ) bangunan	Biaya material (jika menggunakan kayu triplek)
Rp90.000.000 hingga Rp180.000.000 (lahan seluas 1 hingga 2 hektar) <sup>16</sup>	Rp250.000.000 (lahan seluas 300m <sup>2</sup> )	Rp10.000.000/kamar (1 indekos dengan luas 300m <sup>2</sup> bisa memuat maksimal 10 kamar)  Satu bangunan indekos dengan 10 kamar maka upah pekerja bangunan menjadi Rp100.000.000	Minimal Rp100.000.000
<b>Total: Rp450.000.000</b>			

Sumber: Hasil Penelitian Lapangan Tim AEER, 2023

Berdasarkan tabel di atas, jumlah uang yang diperoleh petani dari hasil menjual lahan mereka kepada pihak PT IWIP jauh dari mencukupi untuk kebutuhan modal membangun sebuah bangunan indekos sebagai mata pencaharian utama menggantikan sektor perkebunan. Petani yang kekurangan modal untuk membangun indekos terpaksa bekerja serabutan atau tidak memiliki pekerjaan. Kondisi itu jauh

15 Data ini merupakan hasil perhitungan kasar biaya yang dikeluarkan oleh setiap petani jika ingin membangun sebuah usaha indekos. Rata-rata petani memiliki lahan seluas 1 hingga 2 hektar meskipun ada beberapa petani yang memiliki lahan seluas lebih dari 5 hektar. Akan tetapi mayoritas warga terdampak adalah petani dengan area kebun skala kecil (1 - 2 hektar). Biaya yang tertera di dalam tabel bisa berbeda tergantung pada standar harga di masing-masing desa.

16 Mengacu pada standar harga yang ditentukan PT IWIP saat membeli lahan kebun milik warga

berbeda dengan saat mereka masih menjadi petani perkebunan.

Di saat yang bersamaan, petani yang memiliki mata pencaharian alternatif sebagai nelayan maupun warga desa terdampak yang bermata pencaharian utama sebagai nelayan juga menghadapi dilemanya tersendiri. Wilayah di sekitar pesisir (bibir pantai hingga sejauh 1 km) tidak lagi bisa dijadikan lokasi nelayan menangkap ikan karena populasi ikan yang sudah jauh berkurang. Selain itu, area pinggir pantai yang berdekatan dengan wilayah operasional PT IWIP sudah tidak aman untuk menjadi lokasi nelayan mencari ikan karena adanya kapal-kapal tongkang yang mengangkut batu bara untuk kebutuhan perusahaan dan rawan kecelakaan di sekitar area konstruksi (reklamasi) perusahaan. Nelayan saat ini harus mencari ikan di lokasi yang lebih jauh dengan modal yang lebih besar dibandingkan sebelumnya. Selain itu, Max sebagai salah satu nelayan mengatakan bahwa dalam dua bulan terakhir ini cuaca di sekitar laut menjadi semakin panas. Ia menduga hal itu ada kaitannya dengan aktivitas perusahaan tambang di sekitar Halmahera Tengah.

*“Bulan Mei dan Juni tahun ini ikan-ikan banyak yang mati di sekitar IWIP dekat PLTU. Bisa dibilang setiap tahun ada saja ikan mati. Dulu sebelum adanya IWIP, waktu masih WBN, melaut sehari bisa dapat ikan 10 kg. Sekarang ini sudah tidak bisa lagi.”* (Melianus dalam Catatan Lapangan, 22 Juni 2023)

Alternatif yang bisa dipilih oleh warga desa terdampak terutama kelompok pemuda adalah bekerja menjadi karyawan (buruh) perusahaan. Namun mereka juga harus berkompetisi dengan pekerja dari berbagai daerah lain di Indonesia serta pekerja imigran dari Tiongkok untuk mendapatkan pekerjaan di PT IWIP. Persoalan lainnya adalah akses untuk mendapatkan pekerjaan di dalam PT IWIP menjadi semakin sulit ketika warga yang melamar pekerjaan diketahui memiliki hubungan kerabat dengan warga lainnya yang masih berkonflik dengan perusahaan. Salah satu contohnya adalah ada seorang karyawan PT IWIP yang dipecat setelah diketahui bahwa dirinya adalah anak dari Max Sigoro yang masih menolak menjual lahan kebunnya kepada pihak perusahaan. Contoh kasus lainnya yang

serupa juga terjadi dengan beberapa warga di Desa Lelilef.

Warga desa terdampak yang pada akhirnya bisa bekerja menjadi buruh di PT IWIP sebagian besar bekerja sebagai tenaga lapangan (buruh angkut barang/logistik, petugas tim pengukur lahan, petugas bagian kedisiplinan pekerja, dan sebagainya) dan sebagiannya lagi bekerja di kantor perusahaan seperti di bagian administrasi ataupun *Human Resource*. Namun, bekerja sebagai buruh di PT IWIP pun dianggap tidak membantu memberikan kesejahteraan bagi warga desa terdampak. Buruh yang bekerja di PT IWIP menghadapi berbagai kondisi ketidakidealan mulai dari persoalan durasi kerja yang berlebih, gaji yang tidak mencukupi, dan mess karyawan yang tidak layak huni.

### **3.4 Kondisi Kerja Pekerja**

*Poin utama:*

- *Perubahan pola perekonomian juga mengubah mata pencaharian warga dari petani dan nelayan menjadi karyawan perusahaan tambang. Akan tetapi, beralih menjadi pekerja PT IWIP tidak menjadi alternatif yang “ideal”. Itu terutama karena kondisi pekerja yang dianggap tidak layak dengan upah yang dinilai rendah, hunian (mess) pekerja yang tidak layak huni, dan berbagai kasus pemecatan pekerja yang dianggap diskriminatif serta risiko keselamatan kerja yang tinggi akibat penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang tidak optimal.*

Sejak sekitar 2018 - 2019, masuknya PT IWIP ke wilayah Halmahera Tengah tentunya membawa dampak migrasi tenaga kerja baik dari dalam negeri maupun luar negeri. Tenaga kerja yang berasal dari dalam negeri sebagian besar bekerja pada posisi tenaga lapangan seperti bagian konstruksi, operator alat berat, tim pengukur lahan, dan lain sebagainya. Hasil kajian lapangan Tim AEER menemukan bahwa terdapat beberapa persoalan yang dihadapi oleh pekerja di PT IWIP terutama buruh yang berasal dalam negeri yaitu:

#### **1. Upah Pekerja Rendah**

Pekerja di PT IWIP terutama pekerja yang berasal dari desa-desa

sekitar perusahaan dan pekerja dari dalam negeri mendapatkan upah kerja yang rendah dibandingkan durasi kerja mereka. Rata-rata upah pekerja dalam negeri untuk posisi pekerja lapangan adalah Rp5.000.000 - Rp6.000.000/bulan. Secara spesifik, gaji untuk beberapa pekerja lapangan PT IWIP seperti operator crawler, operator dump truck, operator loader, operator mobil crane, operator boom truck, operator forklift adalah Rp5.000.000 - Rp6.000.000/bulan sedangkan posisi sekuriti berkisar antara Rp3.000.000 - Rp3.500.000/bulan.<sup>17</sup> Meskipun upah tersebut sudah lebih tinggi dibandingkan Upah Minimum Provinsi (UMP) Maluku Utara dan Upah Minimum Kabupaten/Kota Halmahera Tengah sebesar tahun 2023 sebesar Rp2.976.720/bulan. Akan tetapi, upah tersebut dianggap tetap tidak mencukupi untuk biaya kebutuhan sehari-hari para pekerja. Jika diperbandingkan dengan biaya hidup mereka seperti biaya untuk sewa kamar indekos, membayar cicilan kendaraan bermotor (sepeda motor) untuk mobilitas ke lokasi kerja, biaya hidup seperti makan dan kebutuhan air, dalam sebulan upah tersebut tidak mencukupi. Tabel berikut dapat menjelaskan rincian kebutuhan dasar karyawan dibandingkan dengan upah yang mereka terima.

**Tabel 3.2.** Perbandingan Upah Buruh dengan Biaya Kebutuhan

Deskripsi	Nominal (dalam rupiah)
Gaji rata-rata buruh PT IWIP	Rp5.000.000
Biaya sewa kamar indekos	Rp1.500.000
Biaya makan sehari-hari	Rp2.700.000
Biaya cicilan sepeda motor	Rp500.000 <sup>18</sup>
Sisa pendapatan buruh di akhir bulan	Rp300.000

Sumber: Hasil Penelitian Lapangan Tim AEER, 2023

Data yang ditampilkan pada tabel di atas merupakan kebutuhan

17 Data upah pekerja dilansir dari artikel "Gaji Karyawan PT IWIP 2023 Semua Posisi Jabatan", <https://www.upahkerja.com/2022/04/gaji-karyawan-pt-iwip.html>, diakses pada 24 Juli 2023.

18 Biaya yang harus dikeluarkan untuk membayar cicilan kendaraan bermotor bisa melebihi nominal tertera di dalam tabel tergantung jenis sepeda motor yang dibeli. Seringkali buruh harus membayar Rp2.000.000/bulan untuk melunasi cicilan sepeda motor mereka.

mendasar buruh yang berstatus belum menikah (belum memiliki pasangan dan anak) serta tidak memiliki tanggungan lainnya di luar membiayai kebutuhan diri sendiri. Upah yang diterima karyawan seringkali tidak bertahan (tidak tersisa) di akhir bulan. Pekerja PT IWIP seringkali terpaksa berhutang ke kios-kios sembako maupun kedai makanan di sekitar indekos mereka karena tidak lagi memiliki uang tersisa mulai tanggal 10 setiap bulannya (buruh menerima gaji di tanggal 5). Hal itu sebagaimana diceritakan salah satu pekerja di PT IWIP sebagai berikut

*“Kalau karyawan kalau saya lihat ini toh kalau di tanggal muda itu dia bergagah dari tanggal 5 setiap bulan. Tapi kalau sudah naik (masuk) ke tanggal 10 sampai tanggal 15 itu kita lihat kasihan kita ada rasa sayang (iba). Ada satu Bapak (karyawan IWIP) bilang istilah begini kalau di waktu-waktu gajian dulu kopinya pakai gelas transparan. Tapi kalau sudah masuk tanggal 5 sampai 10 dan di tanggal 15 kopinya pakai cangkir. Tapi jangan dilihat, entah itu minum kopi atau minum air (menutupi kondisi keuangan yang sudah tidak mencukupi).”* (Catatan Lapangan 20 Juni 2023).

## 2. Hunian (Mess) Karyawan Tidak Layak Huni

Karyawan di PT IWIP selain mendapatkan upah, juga mendapatkan fasilitas berupa mess karyawan di dalam wilayah PT IWIP. Akan tetapi, tidak sedikit karyawan yang memilih untuk menyewa kamar indekos yang ada di desa-desa sekitar perusahaan terutama untuk karyawan yang berasal dari dalam negeri (karyawan lokal) yang bekerja di posisi-posisi pekerja lapangan atau *non-skilled employees* seperti operator alat berat, tim pengukur lahan, dan pekerja bagian konstruksi. Alasan utamanya adalah karena kondisi mess karyawan PT IWIP yang tidak layak huni.

Mess karyawan yang ada di dalam PT IWIP tidak layak huni karena karyawan PT IWIP mendapatkan mess di lokasi yang dianggap kumuh. Salah satu buruh menyebutkan ketidaklayakan itu dengan ungkapan *“Kalau tidur, karyawan itu sebelah sama tikus”*. Selain itu, karyawan laki-laki maupun karyawan perempuan mendapatkan mess di area yang sama. Salah satu persoalan yang

menjadi masalah bagi karyawan adalah tidak dibedakannya area kamar mandi dan toilet untuk karyawan laki-laki dan perempuan. Situasi itu menyebabkan kasus kekerasan seksual terhadap buruh perempuan sering terjadi mulai dari buruh laki-laki yang mengintip buruh perempuan di dalam kamar mandi hingga kasus pemerkosaan buruh perempuan.

Kondisi lain yang dihadapi buruh di dalam mess karyawan adalah kualitas air yang digunakan untuk kebutuhan Mandi Cuci dan Kakus (MCK). Kualitas air yang bisa diakses karyawan di dalam mess karyawan keruh sehingga sebagian karyawan memilih untuk tinggal di indekos di desa-desa sekitar. Selain itu mobilitas karyawan juga tidak terbatas jika memilih indekos di desa sekitar dibandingkan memilih tinggal di mess karyawan. Sebagian karyawan juga mulai berpindah indekos ke desa-desa yang relatif lebih jauh dari area operasional perusahaan seperti di Desa Sagea, Desa Kobe, dan Desa Trans Kobe agar bisa mendapatkan air bersih dan bisa menghindari debu yang bertebaran di sekitar area operasional perusahaan.

### 3. Pemecatan Pekerja

Pekerja di PT IWIP yang diketahui memiliki hubungan kekerabatan dengan warga yang berkonflik dengan perusahaan mendapatkan situasi yang tidak menguntungkan. Seringkali pekerja yang berkerabat dengan warga yang bersengketa lahan dengan PT IWIP mendapatkan pemecatan secara tiba-tiba oleh pihak perusahaan. Ketika mencoba mengirimkan lamaran pekerjaan ulang kepada pihak perusahaan untuk posisi yang berbeda, mereka akan mendapatkan hambatan meskipun sudah mencapai tahap akhir proses rekrutmen. Salah satu kasus yang terjadi adalah salah seorang pekerja mengalami pemecatan setelah diketahui bahwa dirinya adalah anak dari Max Sigoro (warga yang masih menolak pembebasan lahan). Hingga saat ini, anak dari Max tidak lagi bisa mendapatkan pekerjaan di PT IWIP meskipun sudah beberapa kali mengirimkan lamaran pekerjaan dan sudah sampai pada tahapan akhir dalam proses rekrutmen.

Selain itu, pekerja yang melakukan tindak pelanggaran indisipliner ringan hingga sedang seperti keterlambatan, seringkali langsung mendapatkan Surat Pemberhentian Hubungan Kerja tanpa melalui mekanisme peringatan terlebih dahulu dengan diberikannya surat peringatan (SP) mulai dari tahap 1 hingga tahap 3. Kondisi itu ditambah dengan ketidakjelasan peraturan yang ditetapkan oleh setiap supervisor/mandor di lapangan. Beberapa pekerja menyebutkan bahwa peraturan terkait Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dan aturan-aturan lainnya di lokasi kerja seringkali berubah-ubah setiap harinya. Situasi itu menyebabkan kebingungan tersendiri di kalangan para pekerja. Tindak pelanggaran atau indisipliner buruh pun terkait dengan perubahan peraturan yang tidak menentu dan seringkali terjadi secara tiba-tiba. Sejak perusahaan ini mulai beroperasi, sudah terjadi beberapa kecelakaan di lingkungan kerja yang mengakibatkan puluhan karyawan meninggal dunia.<sup>19</sup> Pada Agustus 2021, dua orang karyawan PT IWIP mengalami kecelakaan kerja akibat terlindas alat berat dan satu diantaranya meninggal dunia.<sup>20</sup> Pada Mei 2023 kecelakaan di lingkungan kerja PT IWIP kembali dialami oleh satu orang pekerja asal Ambon dan satu orang pekerja asal Tiongkok.<sup>21</sup>

Berbagai kasus kecelakaan kerja di lingkungan PT IWIP diduga terjadi karena penerapan K3 yang belum berjalan dengan baik dan benar. Perwakilan Serikat Pekerja Nasional (SPN) cabang Kabupaten Halmahera Tengah bernama Hayun Maneke mengatakan bahwa perayaan Hari Buruh Sedunia tanggal 1 Mei 2023 yang dilakukan oleh PT IWIP hanya sebatas perayaan yang mengundang perwakilan-perwakilan serikat pekerja sebagai

---

19 Informasi ini menjadi pemberitaan yang sering muncul di media lokal. Salah satunya adalah yang diberikan oleh Antaranews.com. <https://ambon.antaranews.com/berita/105630/dua-karyawan-pt-iwip-terlindas-alat-berat-satu-meninggal-dunia-ungkapkan-penyebabnya>. diakses pada 24 Juli 2023

20 *ibid.*

21 Peristiwa ini menjadi sorotan Serikat Pekerja Nasional cabang Kabupaten Halmahera Tengah yang pernah menyurati pihak PT IWIP untuk membuka ruang dialog antara perusahaan dengan serikat pekerja. <https://www.posttimur.com/2023/05/15/perihatin-kondisi-karyawan-pt-iwip-ini-harapan-hayun-maneke-ketua-spn-halteng/>. diakses pada 24 Juli 2023.

pajangan untuk keperluan dokumentasi tanpa diberikannya ruang dialog agar serikat buruh dapat menyampaikan aspirasi dan tuntutan mereka terkait berbagai persoalan pekerja termasuk penerapan K3 yang tidak maksimal di lingkungan PT IWIP. Pihak perusahaan juga dinilai menyikapi surat yang disampaikan serikat buruh dengan narasi yang menunjukkan bahwa kondisi pekerja di PT IWIP baik-baik saja.<sup>22</sup>

### 3.5 Perubahan Lingkungan dan Kondisi Kesehatan Warga

*Poin-poin utama:*

- *Konsekuensi tidak langsung dari peningkatan jumlah penduduk di desa-desa sekitar PT IWIP dan aktivitas penambangan adalah perubahan kualitas udara berupa polusi debu yang. Selain itu, peningkatan demografi dan aktivitas tambang nikel diduga turut berdampak pada perubahan kualitas air dan sanitasi di desa-desa sekitar perusahaan tambang. Kondisi itu diperburuk dengan peningkatan sampah plastik di sekitar pemukiman yang tidak terkelola dengan baik.*
- *Pasca masuknya PT IWIP di Halmahera Tengah, terjadi peningkatan kasus penyakit ISPA dan penyakit diare yang diduga merupakan dampak dari perubahan kualitas lingkungan (penyakit ISPA karena penurunan kualitas udara dan diare karena penurunan kualitas air dan sanitasi).*

Dampak dari kehadiran PT IWIP bagi desa-desa sekitarnya tidak hanya berupa dampak langsung seperti perubahan lanskap dan perubahan mata pencaharian warga. Aktivitas PT IWIP tentunya secara langsung memicu terjadinya migrasi dari berbagai wilayah baik dari dalam maupun luar negeri ke Halmahera Tengah. Gelombang migrasi yang terjadi bukan hanya membawa para pekerja di area pertambangan saja, tetapi juga pendatang yang mempertaruhkan nasib mereka di wilayah pembangunan skala besar untuk berdagang dan melakukan aktivitas ekonomi lainnya.

Arus migrasi penduduk ini mendatangkan sejumlah persoalan baru bagi warga di desa-desa sekitar PT IWIP, khususnya di wilayah Desa Lelilef Sawai dan Lelilef Woebulen. Peningkatan jumlah penduduk

---

22      *ibid.*

yang tidak terhindarkan memang membawa potensi ekonomi baru bagi warga yang kehilangan lahan kebun mereka dengan membangun usaha baru berupa usaha indekos. Akan tetapi, dampak yang dirasakan “positif” secara ekonomi itu tidak bertahan lama. Apa saja dampaknya?

#### 1. Implikasi Meningkatnya Jumlah Penduduk: Perubahan Kualitas Air

Sejak 2022, terjadi permasalahan baru yang harus dihadapi oleh warga di Desa Lelilef Sawai, Lelilef Woebulen, dan Desa Gemaf yaitu perubahan kualitas air tanah. Sebelum masuknya PT IWIP, kualitas air tanah di desa-desa tersebut masih jernih dan bisa dikonsumsi untuk kebutuhan MCK. Namun saat ini selain menjadi keruh, air tanah yang sebelumnya tawar sudah berubah menjadi air asin. Perubahan kualitas air ini menjadi kian terasa ketika warga yang sebelumnya tinggal di sekitar pantai pun masih bisa mendapatkan air tanah yang terasa tawar, juga mulai mengalami hal yang sama. Jovis, salah satu warga Desa Lelilef Woebulen mengatakan bahwa

*“kemungkinan besar air menjadi salobar (asin) adalah pemakaian air yang terlalu banyak oleh warga sehingga air tanah berkurang dan air asin masuk ke dalam tanah.”*

Sebelum adanya PT IWIP, hanya terdapat warga tempatan<sup>23</sup> yang menggunakan air tanah. Namun saat ini dengan adanya PT IWIP dan mulai padatnya desa-desa sekitar oleh kedatangan berbagai pendatang baik pekerja maupun non-pekerja PT IWIP, penggunaan dan kebutuhan akan air tanah mengalami peningkatan drastis. Sejak 2022, akibat perubahan kualitas air tanah, warga harus beralih kepada penggunaan air galon yang dijual oleh depot-depot air galon di sekitar desa. Akibatnya saat ini warga menghadapi ketergantungan baru terhadap air bersih yang sebelumnya gratis dan bisa diakses dengan bebas menjadi komersil.

Dampak Polusi Debu dan Perubahan Kualitas Lingkungan:

---

23 Istilah untuk menyebut warga lokal yang lahir dan tumbuh besar di suatu lokasi/wilayah.

## Peningkatan Kasus Diare dan ISPA

Selain munculnya ketergantungan baru akibat perubahan kualitas air, di desa-desa terdampak aktivitas PT IWIP baik langsung maupun tidak langsung, menghadapi permasalahan lainnya yaitu masalah kesehatan. Dua masalah kesehatan yang semakin meningkat pasca hadirnya PT IWIP adalah meningkatnya kasus penyakit diare (akibat penurunan kualitas air sanitasi) dan meningkatnya kasus ISPA (infeksi saluran pernapasan atas) akibat penurunan kualitas udara. Hasil temuan Tim AEER berdasarkan wawancara dengan salah satu petugas di Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Lelilef adalah terjadi peningkatan kasus diare hingga 500 kasus per tahun dan kasus ISPA sebanyak 800-1000 kasus per tahun dari yang sebelumnya hanya 300 kasus per tahun.

*“Iya, biasanya yang tertinggi ISPA, common cold, sama diare. Kasusnya 500 sekian setiap tahun. Penyakit tertinggi kami di Puskesmas Lelilef adalah ISPA. Kasus ISPA di kami meningkat semenjak ada perusahaan IWIP. IWIP tuh kalo tidak salah itu 2019 atau 2020 baru masuk, kita dulu ISPA 300 kasus per tahun, tapi ini bisa 2 kali lipat hampir 800 atau 1000 per tahun.”* (Catatan Lapangan, 23 Juni 2023)

Peningkatan kasus diare dan ISPA di desa-desa sekitar PT IWIP, menurut petugas di Puskesmas Lelilef berkaitan dengan aktivitas operasional perusahaan tersebut. Penggusuran dan pembongkaran lahan kebun oleh perusahaan, polusi debu yang sepanjang hari selalu bertebaran di wilayah pemukiman sekitar jalan lintas Kabupaten, peningkatan jumlah penduduk yang tidak terkontrol sehingga menyebabkan berbagai perubahan kualitas lingkungan seperti meningkatnya dampak domestik dan perubahan kualitas air akibat penggunaan air tanah yang meningkat, dan tidak adanya upaya serius dari pihak perusahaan untuk membantu penanganan masalah tersebut mengakibatkan dampak terhadap kondisi kesehatan warga sekitar tak terhindarkan.

*“...Kemarin kita evaluasi kenapa cakupan ISPA kita mening-*

*kat, karena memang, satu dampak dari tambang, iklim tropis, efek samping dari kekeringan. Kita di Lelilef ini kan sudah banyak penggusuran, jadi otomatis banyak pohon udah ngga ada. Bapak bisa lihat sendiri kalau melewati jalan di sini lebih banyak abunya (debu). Kita di sini cuma ada dua musim, kalo ngga musim abu (debu) ya musim bec-ek.” (Catatan Lapangan, 23 Juni 2023)*

## 2. Sampah Plastik

Selain polusi debu yang dianggap sangat mengganggu bagi warga—karena membuat pemukiman dipenuhi debu—dan kualitas air tanah yang berubah hingga tidak bisa lagi dikonsumsi, permasalahan lainnya adalah meningkatnya sampah domestik terutama sampah plastik. Di sekitar pemukiman, pinggir-pinggir jalan, hingga di aliran sungai dapat selalu ditemukan tumpukan sampah mulai dari kantong plastik, botol bekas, hingga kemasan makanan menjadi pemandangan yang selalu bisa dijumpai di Desa Lelilef Sawai dan Lelilef Woebulen. Meningkatnya jumlah penduduk berkontribusi pada peningkatan sampah plastik di pemukiman warga.



**Gambar 3.5.** Tumpukan sampah di pinggir jalan di Desa Lelilef Sawai  
*Sumber: Dokumentasi Tim AEER, 2023*

Menurut warga Desa Lelilef Sawai dan Desa Lelilef Woebulen, sejak awal hingga saat Tim AEER melakukan kajian lapangan, tanggapan dari pihak PT IWIP sebatas bersifat reaktif. PT IWIP membantu mengangkut sampah di sekitar desa ketika dihubungi oleh warga melalui Pemerintah Desa. Namun, untuk masalah debu dan perubahan kualitas air, menurut warga belum ada tanggapan dan respons dari PT IWIP. Polusi debu yang bertebaran sepanjang hari di desa-desa berdampak tidak ditangani oleh perusahaan padahal setiap harinya truk-truk dan mobil patroli serta kendaraan karyawan perusahaan selalu melintas di wilayah pemukiman warga dan menyebabkan debu bertebaran di sekitar pemukiman warga.

*“...kalau dilihat dari lingkungan karena memang sekarang ini kita lelilef rawan sampah, karena tempat pembuangan sampah tidak ada, dari Pemerintah Desa juga tidak bisa menanggulangi tempat sampah, dan perusahaan juga belum ada memberikan bantuan untuk itu. Masih jadi permasalahan besar ya sampah. (Catatan Lapangan, 23 Juni 2023)*

Upaya untuk menindaklanjuti masalah sampah plastik di pemukiman dan sungai sudah dilakukan oleh warga desa dengan menghubungi pihak perusahaan agar membantu mengangkut dan mengelola sampah tersebut di area perusahaan. Di desa-desa sekitar PT IWIP tidak terdapat tempat pembuangan akhir (TPA) yang bisa menampung limbah domestik di sekitar desa sehingga di satu sisi warga bergantung terhadap bantuan perusahaan untuk pengelolaan limbah tersebut. Tetapi di satu sisi, warga desa juga merasa bahwa sampah plastik adalah salah satu permasalahan yang harus ditangani oleh pihak perusahaan di sekitar desa termasuk PT IWIP selain masalah debu dan perubahan kualitas air. Hal itu karena semua permasalahan tersebut merupakan dampak tidak langsung dari keberadaan/aktivitas perusahaan di desa-desa berdampak.



**Gambar 3.6.** Baliho Peringatan Hari Lingkungan Sedunia 2023

Sumber: Dokumentasi Tim AEER, 2023

### **3.6 Perspektif Perempuan dalam Konflik Pertambangan**

*Poin-poin utama:*

- *Perempuan sebagai salah satu kelompok rentan memiliki ceritanya sendiri tentang dampak tambang nikel yang mereka alami. Dampak yang mereka alami terutama berkaitan dengan hilangnya ruang penghidupan mereka sebagai petani dan tertutupnya akses perempuan terhadap sumber daya yang ada di sekitar sungai di dalam kawasan operasional PT IWIP.*
- *Perspektif perempuan juga menitikberatkan kekhawatiran mereka terhadap pencemaran lingkungan akibat aktivitas penambangan nikel. Wilayah perairan darat seperti sungai dan danau, serta lautan yang berpotensi tercemar dengan adanya penambangan nikel di sekitarnya berpotensi menyebabkan berkurangnya populasi ikan yang menjadi sumber penghidupan warga. Terlebih, aktivitas*

*warga terutama perempuan bergantung pada akses air bersih yang bisa diperoleh dari sungai-sungai yang ada di sekitar desa.*

Dampak pertambangan nikel tidak hanya seputar masalah ekonomi dan kesehatan komunitas-komunitas di sekitarnya. Perempuan, sebagai salah satu kelompok rentan yang terdampak memiliki ceritanya sendiri tentang dampak dari aktivitas pertambangan di sekitar mereka. Perspektif perempuan-perempuan yang memperjuangkan hak mereka harus dilihat sebagai perspektif yang penting guna memahami seberapa besar dampak pertambangan terhadap komunitas-komunitas di sekitarnya.

Di Desa Lelilef Woebulen terdapat salah satu tokoh perempuan yang aktif memperjuangkan hak-haknya atas lahan dan sumber air bersih bernama Farida. Farida, aktif disapa Mama Ida berusia 70 tahun adalah seorang perempuan yang diangkat tokoh pejuang perempuan adat oleh Komnas HAM pada 2015. Sekitar 2013–2014 Mama Ida melakukan aksi demonstrasi kepada PT IWIP terkait dengan penolakan atas pembebasan lahan. Pada 2021, Mama Ida juga pernah melakukan demonstrasi di kawasan PT IWIP terkait dengan larangan mengambil material sungai bersama anak-anaknya. Demonstrasi dilakukan di Sungai Wosia. Penyebabnya adalah warga desa-desa sekitar perusahaan memahami bahwa sungai tersebut berstatus “milik masyarakat”, artinya masyarakat bisa mengakses sumber daya yang ada di sekitar sungai. Di tahun yang sama, perusahaan melarang warga mengambil material batu untuk bahan bangunan. Larangan tersebut memicu aksi demonstrasi warga. Pihak perusahaan mengatakan tidak ada larangan dari perusahaan agar “warga asli”--sebagai istilah untuk membedakan warga lokal dengan warga pendatang--untuk bisa mengambil bebatuan di sekitar sungai sebagai bahan/material bangunan. Pihak PT IWIP, berdasarkan penuturan Mama Ida, tidak menjelaskan bahwa hanya warga pendatang yang tidak boleh mengambil material tersebut sehingga Mama Ida bersama beberapa pemuda dan perempuan lainnya melakukan demonstrasi.

Mama Ida berusaha memperjuangkan haknya terkait akses terhadap sumber daya alam yang ada di sekitar desa khususnya lahan kebun

dan area sungai. Senada dengan Mama Ida, di Desa Sagea terdapat tokoh perempuan bernama Maryama yang aktif disapa Bibi Ama. Bibi Ama turut memperjuangkan lahan kebunnya dan lahan milik warga desa serta kelestarian sumber air yang diakses warga. Bagi Bibi Ama, keberadaan perusahaan tambang akan mempengaruhi kondisi sumber air bersih di sekitar desa. Terutama di Desa Sagea terdapat sumber mata air di Goa Boki Maruru yang mengalir hingga ke sungai yang melewati pemukiman warga. Bibi Ama menceritakan kekhawatirannya.

*“..karena takut jangan sampai ada limbah, itu kan dong (mereka) bikin buat ini, apa eh, pembuangan limbah. Maksudnya besok lusa kalau pembuangan limbah torang masyarakat sagea bagaimana. Tapi torang (saya) mo menolak sedangkan masyarakat lain sudah terjual. So tra bisa lagi mo ambe air di situ, macam ini so limbah, kenapa ambil di situ lagi. (takutnya tidak bisa ambil air di situ lagi, contoh air sudah tercemar limbah, ngapain kita ambil di situ lagi). Saat ini kan mereka pakai air galon karena air berdebu (tercemar). Sejak hadirnya perusahaan itu sudah mulai kesusahan dapat ikan. Dulu itu tidak, kalau pergi mancing membawa pulang hasil yang banyak. Saya kalau mau berangkat ke Weda dan melewati lokasi perusahaan IWIP, air mata saya menetes. Saya kasihan (ke Orang Gemaf), walau mereka tetangga kampung, darah kita sama-sama merah. Setiap hujan itu, eskavator di gunung menggosur dan limpasannya sampai di kebun dan pemukiman. Becak dan lumpur, sampai di rumah warga. Saya katakan, batasi, orang Gemaf jangan lagi jual lahan yang tersisa, kita lihat ini dampaknya. Saya katakan sambil air mata saya menetes, besok-besok kita akan sangat menderita.” (Maryama dalam Catatan Lapangan, 22 Juni 2023)*

Bagi kelompok perempuan, lahan kebun dan sumber air bersih menjadi sesuatu yang sangat penting. Aktivitas perempuan di desa-desa terdampak tidak bisa dipungkiri sangat terikat dengan akses mereka terhadap air bersih dan kebun sumber penghidupan keluarga. Sebelum PT IWIP beroperasi, warga desa-desa terdampak masih bisa menanam berbagai tanaman sayur-mayur yang selain bisa dikonsumsi sendiri juga bisa dijual sebagai sumber penghasilan tambahan di luar

perkebunan tanaman pala dan cengkeh (sebagai sumber penghasilan utama). Bagi perempuan yang beraktivitas sebagai nelayan, sungai yang bersih memastikan bahwa mereka dapat menjamin kebutuhan konsumsi rumah tangga harian dengan terjaminnya populasi ikan yang bisa dikonsumsi.

Selain itu, kondisi udara yang bersih dan tidak menyebabkan rumah tertutup debu sepanjang hari sangat penting bagi tumbuh kesehatan warga yang aktivitas kesehariannya dominan berada di sekitar rumah seperti perempuan dan anak-anak. Kegiatan pertambangan yang dilakukan PT IWIP dan tenan-tenannya menyebabkan perubahan kondisi kualitas air, kualitas udara, dan hilangnya ruang penghidupan warga dari sektor perkebunan. Kondisi itu dianggap merugikan bagi warga desa, khususnya perempuan. Sebagaimana telah disebutkan sebelumnya bahwa terjadi peningkatan kasus penyakit diare dan penyakit ISPA di desa-desa terdampak, perempuan menjadi kelompok yang menaruh perhatian besar pada kondisi tersebut.



**Gambar 3.7.** Penampakan Sungai Kobe di Desa Lukulamo yang sudah tidak bisa dikonsumsi

*Sumber: Dokumentasi Tim AEER, 2023*

Kondisi yang mengkhawatirkan bagi perempuan tidak hanya pada kualitas air sungai saja melainkan juga air tanah. Mama Ida, menyebutkan kekhawatirannya tentang kualitas air galon yang diperjualbelikan di desa-desa sekitar PT IWIP karena menggunakan air tanah yang disuling dan diproses menjadi air galon. Setiap harinya, warga mengkonsumsi air tersebut karena kondisi air tanah di sumur-sumur warga sudah tidak memungkinkan untuk dikonsumsi. Upaya untuk mengatasi kekhawatiran tersebut sudah dilakukan melalui inisiatif Puskesmas Lelilef Woebulen melalui inspeksi dan uji kualitas air di depot-depot air galon di sekitar wilayah kerja Puskesmas. Akan tetapi, hasil dari inspeksi dan uji kualitas air tersebut belum disosialisasikan kepada masyarakat maupun kepada pihak Puskesmas hingga saat Tim AEER melakukan kajian lapangan. Selain itu, upaya tersebut menurut Mama Ida perlu diperkuat oleh dukungan dari pihak perusahaan pertambangan yang membantu menyediakan akses terhadap air bersih bagi komunitas-komunitas terdampak.

Keresahan ini juga dirasakan oleh Yulius, salah seorang tetua di Desa Lelilef Sawai. Yulius menyebutkan bahwa sebelum PT IWIP beroperasi, PT Weda Bay Nickel (PT WBN) yang melakukan eksploitasi nikel di Halmahera Tengah bekerja sama dengan Yayasan Saloi menyediakan tong-tong besar sebagai fasilitas penyediaan air bersih bagi warga. Selain itu, PT WBN juga rutin melakukan pengecekan kondisi air sungai dan sumber-sumber air lainnya yang diakses warga desa agar sumber air tersebut masih layak digunakan oleh warga desa sekitar PT WBN. Kondisi yang berbeda terjadi setelah masuknya PT IWIP. Fasilitas penyediaan air bersih sudah tidak lagi dikelola dan terjadi perubahan kualitas air sungai maupun air tanah. Berdasarkan pengetahuan warga terdampak, PT IWIP hingga saat ini pun belum melakukan upaya untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang dihadapi warga semenjak kegiatan pertambangan mereka berlangsung.

### 3.7 Perbandingan antara Peraturan Perundang-undangan dan Kriteria IRMA

*Initiative for Responsible Mining Assurance* (IRMA) merupakan koalisi multi-pemangku kepentingan di sektor pertambangan yang dibentuk pada 2006. Pemangku kepentingan tersebut meliputi perusahaan pertambangan, perusahaan pembeli produk tambang, investor, tenaga kerja, lembaga swadaya masyarakat (LSM), dan masyarakat terdampak. Misinya adalah melindungi masyarakat dan lingkungan dari dampak kegiatan pertambangan. Untuk itu, IRMA mengembangkan standar yang dapat dijadikan instrumen untuk mengaudit seberapa kuat pemenuhan persyaratan sosial dan lingkungan yang dijalankan oleh perusahaan pertambangan. Pihak ketiga sebagai lembaga audit dapat mengeluarkan sertifikasi IRMA untuk perusahaan tersebut sesuai dengan tingkat kesesuaian.

*IRMA Standard for Responsible Mining IRMA-STD-001* diterbitkan pada Juni 2018<sup>24</sup>. Standar IRMA meliputi 26 bagian yang terangkum dalam 4 prinsip, yaitu integritas bisnis, perencanaan dan pengelolaan dampak, tanggung jawab sosial, dan tanggung jawab lingkungan. Tabel berikut menjelaskan perbedaan antara standar IRMA, khususnya prinsip tanggung jawab sosial, dan peraturan perundang-undangan yang berlaku di Indonesia.

---

24 Initiative for Responsible Mining Assurance (IRMA). (2018). IRMA Standard for Responsible Mining IRMA-STD-001. [https://responsiblemining.net/wp-content/uploads/2018/07/IRMA\\_STANDARD\\_v1.0\\_FINAL\\_2018-1.pdf](https://responsiblemining.net/wp-content/uploads/2018/07/IRMA_STANDARD_v1.0_FINAL_2018-1.pdf)

**Tabel 3.3.** Perbandingan Peraturan Perundang-undangan dengan Standar IRMA

No.	Peraturan Perundang-undangan	Standar IRMA
1.	Undang-Undang Nomor 40 Tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas mengatur bahwa setiap perusahaan berkewajiban menjalankan tanggung jawab sosial berupa pembangunan ekonomi dan sosial.	Pihak perusahaan juga harus memenuhi tanggung jawab sosialnya agar memastikan bahwa kesehatan dan keselamatan komunitas-komunitas terdampak aktivitas pertambangan terjamin baik saat kegiatan pertambangan dilakukan maupun pasca kegiatan pertambangan dihentikan.
2.	Permen LHK No. 4 Tahun 2021 Pasal 3 Ayat 2 menyebutkan bahwa usaha/kegiatan yang berdampak pada lingkungan hidup, lingkungan sosial, dan lingkungan budaya, wajib memiliki dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)	Setiap pengelola usaha pertambangan harus melakukan assessment/penilaian risiko dan manajemen risiko dampak pertambangan dalam aspek sosial, ekonomi, dan kesehatan komunitas terdampak
3.	UU No. 13 Tahun 2013 tentang Ketenagakerjaan mengatur bahwa upah minimum karyawan disesuaikan dengan kebutuhan di setiap daerah.	Standar IRMA mengatur bahwa perusahaan harus memberikan upah yang melebihi kebutuhan hidup minimum setiap pekerja

Berdasarkan perbandingan antara standar IRMA dengan peraturan perundang-undangan di Indonesia, dapat dilihat bahwa:

1. Standar IRMA mengatur tentang pentingnya bagi bagi perusahaan memastikan aspek keselamatan dan kesehatan komunitas-komunitas terdampak di sekitar wilayah perusahaan sebagai bentuk tanggung jawab sosial. Tanggung jawab itu melekat selama penambangan berlangsung maupun pasca dihentikannya kegiatan penambangan. Di sisi lain, peraturan perundang-undangan

di Indonesia mengatur bahwa setiap perusahaan (termasuk perusahaan tambang) wajib berkontribusi dalam pembangunan ekonomi dan sosial komunitas-komunitas di sekitarnya.

2. Baik peraturan perundang-undangan di Indonesia maupun standar IRMA mewajibkan setiap perusahaan tambang yang akan beroperasi melakukan kajian mengenai dampak aktivitas pertambangan terhadap aspek lingkungan, sosial, ekonomi, dan budaya di wilayah sekitar operasional perusahaan.
3. Ketentuan mengenai upah yang layak dan memenuhi kebutuhan hidup setiap pekerja diatur dalam peraturan perundang-undangan di Indonesia maupun standar IRMA.

# BAB IV

## HASIL DAN ANALISIS KUALITAS LINGKUNGAN DAN POTENSI DAMPAK LINGKUNGAN



# Bab IV

## Hasil dan Analisis Kualitas Lingkungan dan Potensi Dampak Lingkungan

### 4.1 Air Sungai

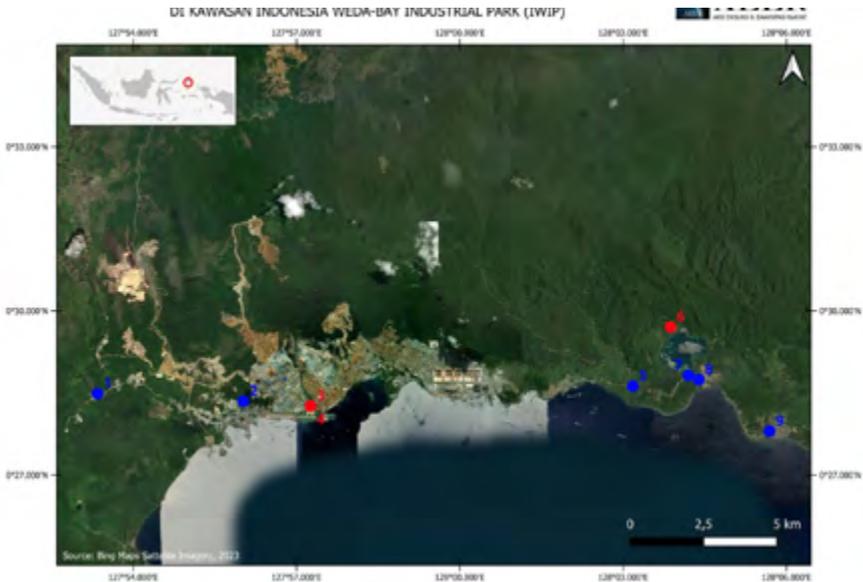
*Poin-poin utama:*

- *Sungai Wosea melintasi kawasan industri PT IWIP. Pada hilir sungai tersebut, kromium heksavalen dengan konsentrasi mencapai 0.017 mg/L terdeteksi. Kadar ini melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh IRMA (0,011 mg/L).*
- *Sungai Kobe dan Sungai Ake Doma mengandung kadar sedimen yang tinggi. Sedimen tersebut dibawa oleh limpasan air hujan dari lahan gundul di area hulu sungai. Aktivitas penambangan PT WBN diduga telah mengubah tutupan lahan tersebut yang sebelumnya kawasan hutan.*
- *Populasi ikan Sungai Kobe dan Sungai Ake Doma menurun. Sungai-sungai ini juga dijadikan badan air penerima limbah domestik warga. Selain itu, tumpukan sampah juga terlihat di badan sungai. Peningkatan jumlah penduduk juga turut menekan daya dukung air sungai.*
- *Sungai Woyelo dan Sungai Goa Boki Maruru, yang berada di sisi timur kawasan industri, cenderung memiliki kualitas air yang lebih baik. Bagian hilir Sungai Woyelo bahkan digunakan untuk mandi dan mencuci kendaraan.*

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, khususnya Lampiran VI Baku Mutu Air Sungai dan Sejenisnya, kajian ini menyorot empat parameter, yaitu: (1) suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ); (2) tingkat keasaman, pH; (3) total padatan terlarut atau Total Dissolved Solid

(TDS) (mg/L); dan (4) kromium heksavalen, Cr<sup>6+</sup> (mg/L). Selain baku mutu tersebut, kriteria kualitas air permukaan yang diatur oleh Initiative for Responsible Mining Assurance (IRMA) juga menjadi alat ukur analisis.

Lokasi pengukuran kualitas air sungai dilakukan pada kawasan hilir sungai-sungai yang mengalir di sekitar kawasan industri PT IWIP. Ada enam sungai yang kami kaji, dan lokasi pengukuran kualitas air sungai-sungai tersebut berada di wilayah administrasi tertentu. Mereka adalah (1) Sungai Kobe, Desa Lukulamo; (2) Sungai Ake Doma, Desa Lelilef Sawai; (3) Sungai Wosea, Desa Lelilef Sawai; (4) Sungai Woyelo, Desa Gemaf; (5) Sungai Goa Boki Maruru, Desa Sagea; dan (6) Sungai Yonelo, Desa Sagea. Kami juga mengukur kualitas air terjun di perbukitan Danau Sagea, Desa Sagea. Di antara sungai-sungai tersebut, hanya Sungai Wosea yang masih melintasi kawasan PT IWIP. Saat pengukuran dilakukan, terlihat aktivitas pembuangan material tanah (dumping) di kedua sisi hilir Sungai Wosea. Berbeda dengan sungai-sungai lainnya yang berada di luar kawasan PT IWIP, pengukuran kualitas air Sungai Wosea dilakukan dua kali. Pengukuran sebanyak dua kali juga dilakukan di Sungai Yonelo dengan jarak sekitar 500 meter satu sama lain. Pengukuran lebih dari satu kali seperti ini dilakukan di lokasi-lokasi yang berpotensi tercemar. Lokasi pengukuran kualitas air sungai ditunjukkan oleh Gambar 4.1.



**Gambar 4.1.** Peta lokasi pengukuran kualitas air sungai di kawasan PT IWIP. Hanya Sungai Wosea (titik pengukuran 3 dan 4) yang melintasi kawasan industri.

Menurut warga setempat, terdapat sungai-sungai lain yang juga sempat mengalir kawasan tersebut. Namun, aktivitas penggalian, pembuangan (*dumping*) dan pembangunan infrastruktur kawasan industri telah menutupi aliran sungai, seperti Sungai Karkar, Sungai Woebem, dan Sungai Gwondi.

Hasil pengukuran kualitas air sungai ditunjukkan oleh *Tabel 4.1*. Setidaknya dari empat parameter yang diukur, kualitas hilir Sungai Kobe dan Sungai Ake Doma dalam kondisi normal. Sungai Kobe merupakan salah satu sumber air untuk *cooling water system* perusahaan. Saat pengukuran, terlihat sungai tersebut tercemar oleh sampah domestik. Sementara itu, hilir Sungai Ake Doma cenderung menyempit akibat perluasan area pemukiman. Hulu sungai tersebut berpotensi terdampak oleh kegiatan konstruksi dan penambangan PT WBN sewaktu-waktu.

**Tabel 4.1.** Hasil pengukuran kualitas air sungai di sekitar kawasan PT IWIP

Titik	Lokasi Pengukuran	Suhu (°C)	pH	TDS (mg/L)	Cr <sup>6+</sup> (mg/L)	Keterangan
1	Sungai Kobe	26,5	8,39	108	0,01	Tidak melebihi baku mutu; tercemar oleh sedimen dan sampah domestik
2	Sungai Ake Doma	29,1	8,57	288	0,003	Tidak melebihi baku mutu; tercemar oleh sedimen dan sampah domestik
3	Sungai Wosea	32	9,14	235	0,017	pH berada di atas rentang baku mutu, konsentrasi Cr <sup>6+</sup> melebihi baku mutu IRMA
4	Sungai Wosea	31,8	9,16	171	0,016	pH berada di atas rentang baku mutu, konsentrasi Cr <sup>6+</sup> melebihi baku mutu IRMA

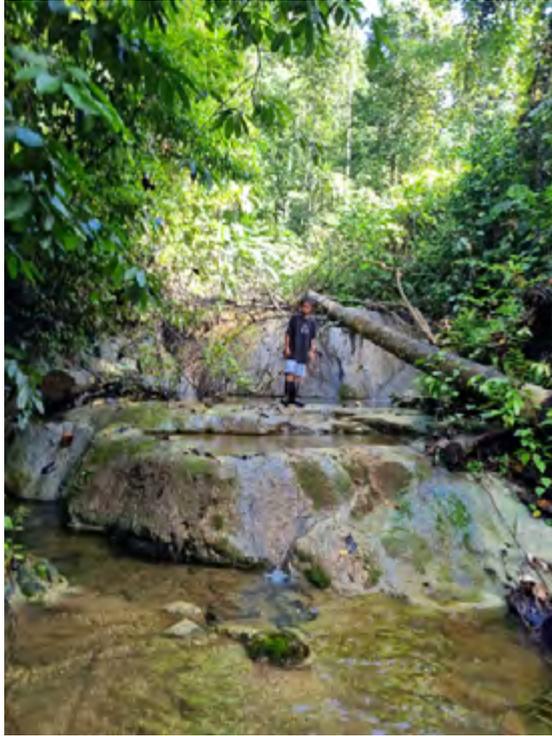
Titik	Lokasi Pengukuran	Suhu (°C)	pH	TDS (mg/L)	Cr <sup>6+</sup> (mg/L)	Keterangan
5	Sungai Woyelo	28,5	8,42	114	0,007	Tidak melebihi baku mutu; air cukup jernih digunakan oleh warga untuk mandi dan mencuci kendaraan
6	Air terjun Danau Sagea	31,5	9,14	173	0,004	pH berada di atas rentang baku mutu; sifat kebasaaan air terjadi secara alami (karena adanya batuan karst)

Titik	Lokasi Pengukuran	Suhu (°C)	pH	TDS (mg/L)	Cr <sup>6+</sup> (mg/L)	Keterangan
7	Sungai Yonelo	33,1	8,44	9175	< 0,05	Konsentrasi TDS melebihi baku mutu karena tingginya kandungan ion dari laut. Sungai Yonelo merupakan saluran inflow sekaligus outflow Danau Sagea. Airnya berasal dari laut.
8	Sungai Yonelo	33,9	8,69	9625	< 0,05	Konsentrasi TDS melebihi baku mutu karena tingginya kandungan ion dari laut.
9	Sungai Goa Boki Maruru	31,9	8,26	1486	0,002	Konsentrasi TDS melebihi baku mutu akibat air pasang dari laut; tercemar oleh sedimen

Sungai Kobe dan Sungai Ake Doma terlihat sangat keruh. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan sedimen yang dibawa oleh limpasan air hujan. Konsentrasi sedimen yang terkandung dalam sungai-sungai tersebut akan semakin tinggi seiring dengan meluasnya aktivitas pembukaan lahan hutan oleh PT WBN. Sejumlah warga yang tinggal di sisi Sungai Kobe mengatakan bahwa ikan di sungai tersebut makin sulit ditemukan. Sementara itu, Sungai Woyelo justru terlihat jernih. Banyak warga mandi dan mencuci kendaraannya di hilir sungai tersebut. Saat ini, jarak hilir Sungai Woyelo ke pos masuk PT IWIP sekitar 4,5 km. Namun, tidak menutup kemungkinan sungai ini menjadi keruh dan tercemar oleh aktivitas penambangan PT WBN di area hulu sungai.

Lokasi pengukuran lainnya adalah salah satu air terjun yang mengalir di perbukitan Danau Sagea, dan Sungai Yonelo yang merupakan saluran *inflow* dan *outflow* bagi Danau Sagea. Pengukuran dilakukan di satu titik air terjun dan dua titik di Sungai Yonelo. Hasilnya menunjukkan bahwa air terjun bersifat basa dengan pH 9,14 (adanya kandungan anion karbonat dan bikarbonat dari batuan karst di Desa Sagea). Konsentrasi TDS di air terjun sangat kecil (173 mg/L), sementara air di Sungai Yonelo mengandung TDS lebih dari 9.000 mg/L. Konsentrasi TDS yang tinggi tersebut menandakan adanya input air laut ke Danau Sagea melalui sungai tersebut.

Seperti air terjun di perbukitan Danau Sagea, air Sungai Wosea juga bersifat basa. Derajat keasaman dua contoh air yang diambil dari hilir sungai tersebut berkisar antara 9,14 hingga 9,16. Sifat kebasaaan Sungai Wosea disebabkan oleh terbukanya batuan kapur dan batuan karbonat lainnya (seperti batuan karst) oleh aktivitas penggalian dan konstruksi di sisi sungai. Hilir Sungai Wosea cenderung menyempit dan debit airnya menurun akibat proyek PT Huafei Nickel Cobalt dan PT Sonic Bay. Pengukuran kualitas kimia contoh air juga menunjukkan bahwa Sungai Wosea mengandung kromium heksavalen, Cr<sup>6+</sup> (sekitar 0,016 – 0,017 mg/L). Nilai konsentrasi ini melebihi baku mutu yang diatur oleh IRMA (0,011 mg/L).



**Gambar 4.2.** Lokasi air terjun di perbukitan Danau Sagea.

Secara umum, hasil tersebut menunjukkan bahwa Sungai Wosea terdampak langsung oleh kegiatan pertambangan PT IWIP, sementara sungai-sungai lainnya memiliki potensi dampak tidak langsung. Lokasi pengukuran kualitas air Sungai Kobe dan Sungai Ake Doma di sebelah barat kawasan industri, sementara lokasi pengukuran kualitas air Sungai Woyelo, Sungai Yonelo, Sungai Goa Boki Maruru, dan air terjun dekat Danau Sagea berada di sebelah timur kawasan. Dengan kata lain, aktivitas PT IWIP tidak berdampak langsung pada kualitas sungai-sungai tersebut. Namun, hulu Sungai Ake Doma, Sungai Woyelo, dan Sungai Goa Boki Maruru dapat terdampak langsung oleh aktivitas penambangan PT WBN jika area penambangan perusahaan tersebut mulai meluas ke Halmahera Timur dan kawasan hutan Desa Gemaf dan Desa Sagea.

## 4.2 Air Danau

*Poin-poin utama:*

- *Danau Sagea merupakan satu-satunya danau di Kabupaten Halmahera Tengah. Warga setempat menyebutnya Danau Talaga atau Danau Legaelol. Secara administratif, danau ini berada di Desa Sagea. Jaraknya dari batas barat kawasan industri PT IWIP sekitar 7 km melalui jalan kabupaten. Berdasarkan hasil pengukuran, kualitas air Danau Sagea dapat dikatakan normal.*
- *Danau Sagea memiliki nilai-nilai ekologis, budaya, sosial, dan ekonomi. Sisi-sisi danau tersebut merupakan habitat beberapa jenis burung endemik Halmahera. Warga Sagea dan Kiya pun memiliki ikatan kultural dengan kuburan kuno yang ada tepat di bibir danau. Selain itu, petani pala dan nelayan dari dua desa tersebut mengandalkan penghidupannya pada keberlanjutan ekosistem danau.*
- *Pada 2021, air Danau Sagea terlihat keruh. Aktivitas pembebasan lahan hutan oleh PT Zhong Hai Rare Metal Mining dan PT First Pacific Mining Indonesia diduga menjadi penyebab utama. Izin usaha kedua perusahaan tersebut telah dicabut oleh pemerintah pusat. Namun, warga Sagea dan Kiya khawatir akan meluasnya kawasan PT IWIP atau datangnya pemain-pemain baru industri pertambangan nikel ke desa mereka.*

Seperti baku mutu air sungai, baku mutu air danau merujuk pada Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, khususnya Lampiran VI Baku Mutu Air Danau dan Sejenisnya. Selain itu, kriteria kualitas air permukaan yang diatur oleh IRMA juga digunakan dalam analisis. Jenis parameter yang diukur sama dengan pengukuran kualitas air sungai.

Danau Sagea menjadi fokus dalam pengukuran kualitas air danau. Danau tersebut merupakan satu-satunya danau di Halmahera Tengah, dan berjarak sekitar 500 meter dari kawasan tambang terdekat, yaitu

PT First Pacific Mining Indonesia, dan sekitar 7 km dari gerbang kawasan PT IWIP. Melihat lokasi dan karakteristik kimia Danau Sagea, danau ini tergolong marine lake. Danau memperoleh asupan air dari Teluk Weda yang berjarak hanya 1 km dari sisi danau. Air laut mengalir melalui Sungai Yonelo dan saluran bawah tanah, dan mengisi cekungan danau. Hal ini mengakibatkan tingginya tingkat salinitas air danau.



**Gambar 4.3.** Danau Sagea yang menjadi salah satu sumber mata air dan tempat memancing

*Sumber: Dokumentasi Tim AEER, 2023*

Danau Sagea memiliki peran ekologis, budaya, sosial, dan ekonomi bagi masyarakat Desa Sagea dan Desa Kiya. Masyarakat setempat menamakan danau ini Danau Talaga atau Danau Legaelol. *Legaelol* dalam bahasa Sawai berarti orang tua yang *besar* dan bijaksana. Terdapat satu kuburan kuno di sisi danau, yang diyakini oleh masyarakat sebagai kuburan anak Sultan Jailolo. Disampingnya mengalir mata air Jere yang jernih. Saat warga lokal dan pengunjung datang berziarah ke kuburan anak Sultan Jailolo, mereka biasanya

membasuh wajah atau bahkan mandi dengan mata air tersebut. Selain itu, pepohonan di perbukitan sekitar danau adalah habitat bagi burung-burung endemik, seperti Kapasan Halmahera (*Lala Geaurea*) dan Gagak Halmahera (*Corvusvalidus*)

Sejumlah nelayan rutin mencari ikan, kerang, dan kepiting di saat mereka tidak melaut. Beberapa petani dari Desa Sagea dan Desa Kiya juga memiliki ladang pala, cengkeh, dan kelapa di pinggir danau. Nelayan dan petani tersebut memasuki area danau melalui Sungai Yonelo dengan menggunakan perahu motor. Danau ini juga menjadi destinasi wisata, khususnya bagi wisatawan lokal. Lanskap danau dapat dinikmati dari bukit Kawinet yang kini didesain sebagai tempat berkumpul dan makan. Satu orang asing dari Australia sempat mengembangkan Danau Sagea sebagai lokasi peristirahatan bagi wisatawan internasional. Dia bekerjasama dengan warga membangun sejumlah gazebo di area ladang pala dan kelapa di sisi danau. Namun, pandemi COVID-19 menghentikan proyeknya. Kini, gazebo-gazebo tersebut tidak terawat, dan beberapa dijadikan tempat menjemur pala oleh warga.



**Gambar 4.4.** Peta lokasi pengukuran kualitas air Danau Sagea yang berjarak 7 km di sebelah timur PT IWIP

Pada 2021, tepian Danau Sagea sempat mengalami pencemaran. Airnya terlihat keruh oleh sedimen yang berasal dari kawasan hutan milik dua perusahaan tambang, yaitu PT Zhong Hai Rare Metal Mining dan PT First Pacific Mining Indonesia<sup>25</sup>. Area penambangan kedua perusahaan tersebut berjarak hanya sekitar 500 meter hingga 1 km dari danau. Konsentrasi sedimen yang terkandung dalam Danau Sagea meningkat seiring dengan aktivitas pembukaan lahan yang dilakukan oleh kedua perusahaan tersebut. Setelah masyarakat menggugat, izin kedua perusahaan tersebut dicabut oleh pemerintah pusat. Selain masalah lingkungan, masyarakat juga menganggap bahwa perusahaan tersebut tidak memenuhi *Free, Prior, and Informed Consent (FPIC)*<sup>26</sup>. Artinya, masyarakat adat dan setempat tidak dilibatkan dalam pengesahan aktivitas pertambangan.

Dalam penelitian ini, pengukuran kualitas air danau dilakukan di empat titik. Lokasi-lokasi pengukuran tersebut menyebar di bagian kiri Danau Sagea, yaitu Kebun Gebang, mata air Jere, tengah danau, dan sisi Pulau Yefi. Kebun Gebang merupakan salah satu dermaga bagi peladang yang memiliki lahan perkebunan pala dan cengkeh di sisi Danau Sagea, sementara mata air Jere adalah sumber air yang berada tepat di samping kuburan kuno anak Sultan Jailolo. Pulau Yefi sendiri berada di bagian selatan danau. Pulau ini ditumbuhi vegetasi hutan bakau yang menyediakan teduhan di sekeliling pulau. Secara geografis, lokasi pengukuran ditunjukkan oleh *Gambar 4.4*.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa Danau Sagea tidak mengalami penurunan kualitas lingkungan yang berarti. Setidaknya ini yang terlihat saat pengukuran dilakukan. Tingginya konsentrasi TDS di Kebun Gebang dan tengah danau terjadi secara alami (input air laut meningkatkan konsentrasi ion klorida dan sodium dalam air danau, dan ini terhitung sebagai total padatan terlarut). Suhu air di tengah danau juga lebih tinggi ketimbang titik-titik pengukuran lainnya

---

25 Wicaksono, R.A. (2021). Aktivitas Tambang Nikel Ancam Danau Yonelo, Maluku Utara. Betahita. <https://betahita.id/news/detail/6244/aktivitas-tambang-nikel-ancam-danau-yonelo-maluku-utara.html.html>

26 Laia, K. (2022). Mereka yang Melawan dan Tersingkir Lantaran Nikel. Betahita. <https://betahita.id/news/detail/7992/mereka-yang-melawan-dan-tersingkir-lantaran-nikel.html?v=1664358309>

karena tingginya intensitas paparan sinar matahari. Sementara air di sekitar Pulau Yeti memiliki suhu normal (akibat adanya teduhan vegetasi hutan bakau) dan konsentrasi TDS yang lebih rendah (akibat kemampuan akar hutan bakau mengikat logam berat dalam air). Detail hasil pengukuran dapat dibaca pada *Tabel 4.2*.

Namun, Danau Sagea berpotensi terdampak dari aktivitas pertambangan seperti yang terjadi pada 2021. Lahan konsesi PT WBN mencakup bagian utara Desa Sagea. Jika kawasan hutan ini mulai dibuka untuk aktivitas penambangan, habitat burung akan terganggu dan tingginya konsentrasi sedimen akan mengancam kejernihan Danau Sagea. Sejumlah pegawai PT First Pacific Mining Indonesia juga masih terlihat berkantor di pesisir Desa Sagea. Ini menandakan bahwa perusahaan ini tidak benar-benar hengkang dari Halmahera Tengah. Warga lokal juga menduga bahwa PT IWIP ingin melebarkan areanya ke pesisir Desa Gemaf dan Desa Sagea.

**Tabel 4.2.** Hasil pengukuran kualitas air Danau Sagea (disebut juga Danau Talaga atau Danau Lagaelol)

Titik	Lokasi Pengukuran	Suhu (°C)	pH	TDS (mg/L)	Cr <sup>6+</sup> (mg/L)	Keterangan
1	Mata air Jere	29,5	8,1	152	< 0,05	Tidak melebihi baku mutu; mata air berasal dari pegunungan.
2	Kebun Gebang	30,5	8,57	7600	< 0,05	Konsentrasi TDS sangat tinggi karena inflow utama berasal dari Teluk Weda.

Titik	Lokasi Pengukuran	Suhu (°C)	pH	TDS (mg/L)	Cr <sup>6+</sup> (mg/L)	Keterangan
3	Tengah danau	35,9	8,87	9100	< 0,05	Suhu air tergolong tinggi akibat dari paparan sinar matahari; konsentrasi TDS sangat tinggi karena inflow utama berasal dari Teluk Weda.
4	Dekat Pulau Yefi	30,8	8,55	797	< 0,05	Tidak melebihi baku mutu; dekat dengan vegetasi hutan bakau.

### 4.3 Air Laut

Poin-poin utama:

- *Muara pembuangan air limbah, perairan Tanjung Ulie, dan muara Sungai Ake Doma berada di perairan laut yang berbatasan dengan kawasan industri PT IWIP. Air laut di titik-titik tersebut mengandung kromium heksavalen yang konsentrasinya dapat mencapai 0,024 mg/L. Kadar ini melebihi baku mutu yang diatur oleh kriteria IRMA (0,0044) dan PP No. 22/2021 untuk wisata bahari dan biota laut.*
- *Saluran pembuangan air limbah mengalirkan air bahang dari operasional PLTU batubara. Selain membawa kromium heksavalen dari aktivitas semacam pengelasan baja dan pengecatan, air bahang juga memiliki suhu yang tinggi. Ini yang mengancam ekosistem terumbu karang, dan pada gilirannya menurunkan populasi ikan di pesisir. Nelayan kini harus melaut lebih jauh.*

- *Tingginya konsentrasi kromium heksavalen dapat mengancam kesehatan manusia. Logam ini dapat terakumulasi di tubuh ikan yang kemudian dikonsumsi oleh warga. Selain menyebabkan kulit ruam, sifatnya yang toksik juga dapat meningkatkan risiko kanker lambung dan mengganggu kesehatan reproduksi.*

Seperti analisis kualitas air permukaan, analisis kualitas air laut merujuk pada Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, khususnya Lampiran VIII Baku Mutu Air Laut. Berdasarkan peraturan tersebut, baku mutu air laut dibedakan berdasarkan peruntukannya, yaitu pelabuhan, wisata bahari, dan biota laut (terumbu karang, hutan bakau dan lamun). Kajian ini juga mempertimbangkan kriteria kualitas perairan laut yang diatur oleh IRMA. Berbeda dengan pengukuran kualitas air permukaan, pengukuran kualitas air laut hanya melibatkan tiga parameter, yaitu (1) suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ); (2) tingkat keasaman, pH; dan (3) kromium heksavalen,  $\text{Cr}^{6+}$  (mg/L). Total padatan terlarut (*Total Dissolved Solid*) tidak masuk dalam daftar parameter baku mutu air laut karena parameter ini tidak relevan. Biasanya, ion-ion dalam air laut (natrium, klorida, magnesium, dan sulfat) terukur sebagai TDS, dan nilai konsentrasinya berkisar 10.000 hingga 100.000 mg/L.



**Gambar 4.5.** Peta lokasi pengukuran kualitas air laut di sepanjang kawasan PT IWIP

Pengukuran kualitas air laut berkonsentrasi pada kawasan laut di sepanjang kawasan industri PT IWIP. Kawasan ini membentang dari bibir pantai di perbatasan Desa Gemaf dan Desa Lelilef Sawai hingga muara Sungai Ake Doma yang hilirnya melintasi Desa Lelilef Sawai. Garis pantainya mencapai 12 km. Pengukuran kualitas air laut meliputi delapan titik, yaitu: (1) Botepo, Desa Gemaf; (2) Lolero, Desa Gemaf; (3) Muara Sungai Ake Sake; (4) Muara pembuangan air limbah; (5) Area pelabuhan; (6) Tanjung Ulie; (7) Muara Sungai Wosea; dan (8) Muara Sungai Ake Doma. Di lokasi muara pembuangan air limbah, pengukuran dilakukan dua kali. Titik-titik pengukuran dari muara Sungai Ake Sake sampai muara Sungai Wosea berada dekat dengan aktivitas PT IWIP, seperti pembuangan (*dumping*) material pasir dan batu bara, pembuangan air limbah PLTU, dan kegiatan pelabuhan. Lokasi pengukuran kualitas air laut ditunjukkan oleh *Gambar 4.5*.

Setidaknya dari tiga parameter yang diukur, kualitas air laut di area Lolero, Desa Gemaf, dalam kondisi normal. Namun, air laut di area Botepo, Desa Gemaf, justru bersifat basa dan mengandung kromium heksavalen,  $\text{Cr}^{6+}$ , sebesar 0,005 mg/L, melebihi baku mutu PP No. 22/2021 untuk wisata bahari. Hal ini kemungkinan besar disebabkan karena pelapukan batuan dan tanah. Batuan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dan batuan kromit ( $\text{FeCr}_2\text{O}$ ) masing-masing dapat berperan sebagai sumber sifat kebasahan air dan ion logam kromium heksavalen.

Kandungan kromium heksavalen juga terdeteksi di sisi Tanjung Ulie dan muara Sungai Ake Doma. Di Tanjung Ulie, konsentrasi kromium heksavalen sebesar 0,003 mg/L, melebihi baku mutu untuk wisata bahari, sedangkan di muara Sungai Ake Doma, konsentrasinya mencapai 0,015 mg/L, melebihi semua kriteria baku mutu (PP No. 22/2021 dan IRMA). Keberadaan ion logam tersebut tidak lepas dari kegiatan PT IWIP. Meskipun tidak ada limbah tailing yang dibuang ke area ini, tapi aktivitas penggalian dan pembuangan material batuan dan tanah dapat mempercepat proses pelapukan. Aktivitas penggalian dapat membuka potensi batuan kromit terpapar oleh air hujan, dan meningkatkan konsentrasi kromium heksavalen dalam air laut. Saat pengukuran, aktivitas penimbunan batubara terlihat di sisi kanan muara Sungai Ake Doma, sementara sisi kiri dipenuhi oleh rumah

warga setempat. Area ini masih dijadikan area penangkapan ikan para nelayan. Artinya, terdapat potensi bioakumulasi ion kromium heksavalen dalam tubuh ikan dan manusia yang mengkonsumsinya.



**Gambar 4.6.** Penampakan muara Sungai Ake Doma yang berwarna kecoklatan akibat pembuangan air limbah

*Sumber: Dokumentasi AEER 2023*

Suhu air laut dan konsentrasi kromium heksavalen yang tinggi juga ditemukan di muara pembuangan air limbah. Suhu air mencapai  $35^{\circ}\text{C}$  dan kandungan kromium heksavalen mencapai  $0,024\text{ mg/L}$  dari dua kali pengukuran yang dilakukan. Suhu tersebut mengancam keberlangsungan hidup karang, hutan bakau, dan lamun. Konsentrasi kromium heksavalen tersebut juga melewati baku mutu yang diatur oleh IRMA dan PP No. 22/2021 untuk wisata bahari dan biota laut. Air limbah tersebut merupakan air bahang yang berasal dari *captive* Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batu bara. Air bahang dihasilkan dari unit kondensor dan penyediaan air *boiler*. Operasional unit-unit tersebut yang menyebabkan suhu air bahang tinggi. Menurut dokumen Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) Rencana Kegiatan Pembangunan Kawasan Industri IWIP, air bahang dari PLTU diestimasi sebesar  $2.371\text{ m}^3/\text{hari}$  atau  $865.400\text{ m}^3/\text{tahun}$ , dan dialirkan ke Sungai Ake Sake yang membawanya menuju laut<sup>27</sup>. Kualitasnya mengacu pada

27 PT Indonesia Weda Bay Industrial Park. (2018). Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) Rencana Kegiatan Pembangunan Kawasan Industri Indonesia Weda Bay Industrial Park.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 8 Tahun 2009 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/atau Kegiatan Pembangkit Listrik Tenaga Termal. Di atas lahan seluas 2.600 yang masuk dalam kawasan PT IWIP, PLTU dengan kapasitas 1.000 MW telah dioperasikan.

Selain operasional PLTU, air limbah dapat dihasilkan dari kegiatan-kegiatan lainnya. *Pertama*, limbah domestik dari kegiatan perkantoran, hunian, kantin dan klinik. Limbah ini diperkirakan sebesar 1.079 m<sup>3</sup>/hari atau 393.762 m<sup>3</sup>/tahun. *Kedua*, air limbah dari aktivitas pelabuhan yang timbulannya mencapai 104 m<sup>3</sup>/hari atau 38.000 m<sup>3</sup>/tahun. Selain sumber-sumber tersebut, air limbah juga diproduksi dari aktivitas pabrik (seperti pabrik *stainless steel*, besi karbon, dan kokas). Smelter ferokrom dengan teknologi *flash smelting* yang direncanakan juga akan menghasilkan air limbah sebesar 493 m<sup>3</sup>/hari atau 180.000 m<sup>3</sup>/tahun. Namun, proses hidrometalurgi melalui teknologi smelter *High-Pressure Acid Leach* (HPAL) berkontribusi paling besar dalam timbulan air limbah. Teknologi ini diperkirakan akan memproduksi air limbah sebesar 90% dari total timbulan yang dihasilkan oleh seluruh tenan di PT IWIP. Persentase ini mencakup 88.723 m<sup>3</sup>/hari atau sekitar 32 juta m<sup>3</sup>/tahun. Semua air limbah, kecuali air bahang, direncanakan dialirkan ke unit pengolahan air limbah (*wastewater treatment plant*). Air olahan unit WWTP akan dilepas ke badan air penerima, seperti Sungai Ake Sake, dan mengalir menuju laut.<sup>28</sup>

Kromium heksavalen tidak hanya dapat muncul secara alami, tapi juga dapat dihasilkan oleh proses industri, seperti pengolahan bijih nikel, pengelasan baja, pengecatan, serta pemotongan, penggilingan, dan peledakan pasir. Ion tersebut merupakan logam berat yang sangat toksik bagi manusia dan tidak mudah terurai di lingkungan<sup>29</sup>. Studi-studi kesehatan telah menunjukkan bahwa kehadiran kromium heksavalen dalam air minum dapat meningkatkan risiko kanker

---

28 Ibid.

29 Sharma, P., Singh, S.P., Parakh, S.K., & Tong, Y.W. (2022). Health hazards of hexavalent chromium (Cr (VII)) and its microbial reduction. *Bioengineered*, 13(3), 4923-4938. <https://doi.org/10.1080/21655979.2022.2037273>

lambung dan gangguan kesehatan reproduksi<sup>30; 31</sup>. Kontak langsung dengan kromium heksavalen juga dapat menyebabkan kulit ruam pada orang-orang tertentu<sup>32</sup>. Di Halmahera Tengah, khususnya di desa-desa sekitar PT IWIP, belum ada studi khusus terkait dampak aktivitas pertambangan terhadap kesehatan manusia. Namun, para nelayan Desa Gemaf sudah menyaksikan kematian ikan karang di area pembuangan air limbah PT IWIP. Suhu panas dan tingginya konsentrasi kromium heksavalen dapat menyebabkan kematian terumbu karang<sup>33</sup>. Berkurangnya kawasan ekosistem terumbu karang, yang berperan sebagai tempat makan, pembibitan, dan pemijahan ikan karang, mengakibatkan tingkat populasi ikan karang pun menurun.

**Tabel 4.3.** Hasil pengukuran kualitas air laut di sekitar kawasan PT IWIP

Titik	Lokasi Pengukuran	Suhu (°C)	pH	Cr <sup>6+</sup> (mg/L)	Keterangan
1	Botepo, Gemaf	31,5	8,62	0,005	pH berada di atas rentang baku mutu PP 22/2021 (air cenderung basa); konsentrasi Cr <sup>6+</sup> melebihi baku mutu PP 22/2021 untuk wisata bahari dan standar IRMA.
2	Lolaro, Gemaf	29,1	8,28	0	Tidak melebihi baku mutu.

30 Suh, M., Wikoff, D., Lipworth, L., Goodman, M., Fitch, S., Mittal, L., Ring, C., & Proctor, D. (2019). Hexavalent chromium and stomach cancer: a systematic review and meta-analysis. *Critical Reviews in Toxicology*, 49(2), 140-159. <https://doi.org/10.1080/10408444.2019.1578730>

31 Wuri, L., Arosh, J.A., Wu, J.Z. & Banu, S.K. (2022). Exposure to hexavalent chromium causes infertility by disrupting cytoskeletal machinery and mitochondrial function of the metaphase II oocytes in superovulated rats. *Toxicology Reports*, 9, 219-229. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.02.002>

32 Shelnutt, S.R., Goad, P., & Belsito, D.V. (2007). Dermatological toxicity of hexavalent chromium. *Critical reviews in toxicology*, 37(5), 375-387. <https://doi.org/10.1080/10408440701266582>

33 Schoepf, V., Stat, M., Falter, J.L., & McCulloch, M.T. (2015). Limits to the thermal tolerance of corals adapted to a highly fluctuating, naturally extreme temperature environment. *Scientific Reports*, 5:17639. <https://doi.org/10.1038/srep17639>

Titik	Lokasi Pengukuran	Suhu (°C)	pH	Cr <sup>6+</sup> (mg/L)	Keterangan
3	Muara Sungai Ake Sake	32,2	8,39	0,001	Suhu tergolong tinggi untuk terumbu karang dan lamun.
4	Muara pembuangan air limbah	32,2	8,6	0,024	Suhu tergolong tinggi untuk terumbu karang dan lamun; pH berada di atas rentang baku mutu PP 22/2021 (air cenderung basa); konsentrasi Cr <sup>6+</sup> melebihi baku mutu PP 22/2021 dan IRMA.
5	Muara pembuangan air limbah	35	8,6	0,009	Suhu tergolong tinggi untuk terumbu karang, hutan bakau dan lamun; pH berada di atas rentang baku mutu PP 22/2021 (air cenderung basa); konsentrasi Cr <sup>6+</sup> melebihi baku mutu PP 22/2021 dan IRMA.
6	Area pelabuhan	32,4	8,71	0,001	Suhu tergolong tinggi untuk terumbu karang dan lamun; pH berada di atas rentang baku mutu PP 22/2021 dan IRMA (air cenderung basa).
7	Tanjung Ulie	32,6	8,64	0,003	Suhu tergolong tinggi untuk terumbu karang dan lamun; pH berada di atas rentang baku mutu PP 22/2021 (air cenderung basa); konsentrasi Cr <sup>6+</sup> melebihi baku mutu PP 22/2021 untuk wisata bahari.

Titik	Lokasi Pengukuran	Suhu (°C)	pH	Cr <sup>6+</sup> (mg/L)	Keterangan
8	Muara Sungai Wosea	33,2	8,69	0	Suhu tergolong tinggi untuk terumbu karang dan lamun; pH berada di atas rentang baku mutu PP 22/2021 (air cenderung basa).
9	Muara Sungai Ake Doma	33,9	8,62	0,015	Suhu tergolong tinggi untuk terumbu karang dan lamun; pH berada di atas rentang baku mutu PP 22/2021 (air cenderung basa); konsentrasi Cr <sup>6+</sup> melebihi baku mutu PP 22/2021 dan IRMA.

Detail hasil pengukuran kualitas air laut di sepanjang garis pantai kawasan PT IWIP ditunjukkan oleh *Tabel 4.3*. Secara umum, air laut bersifat basa dan suhunya cenderung tinggi. Sifat kebasaaan air laut disebabkan oleh pelapukan batuan karbonat yang kemungkinan besar diakselerasi oleh aktivitas penggalian tanah. Air laut terasa panas tidak hanya disebabkan oleh paparan sinar matahari, tapi juga air bahang dari operasional PLTU. Air limbah ini mungkin membawa kromium heksavalen ke air laut, mengakibatkan kematian terumbu karang yang diikuti oleh penurunan populasi ikan karang. Selain itu, logam berat tersebut juga bersifat toksik bagi hematologi dan respon kekebalan tubuh ikan dan manusia<sup>34</sup>. Ini menunjukkan bahwa keberadaan kromium heksavalen dapat mengancam kesehatan manusia jika proses bioakumulasi terjadi pada ikan yang kemudian dikonsumsi oleh warga setempat.

34 Kamila, S, Shaw, P, Islam, S., & Chattopadhyay, A. (2023). Ecotoxicology of hexavalent chromium in fish: An updated review. *Science of The Total Environment*, 890:164395. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164395>

## 4.4 Udara Ambien

*Poin-poin utama:*

- *Konsentrasi partikulat debu dengan diameter kurang dari 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) pada udara ambien di sekitar PLTU batu bara terukur sebesar  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kadar ini melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh IRMA ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Namun, waktu pengukuran yang kami lakukan lebih pendek dari yang disyaratkan.*
- *Desa Lelilef Sawai dan Desa Lelilef Woebulen merupakan desa paling terdampak. Konsentrasi debu yang tinggi di jalan kabupaten membahayakan kesehatan pengendara dan warga setempat. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  mencapai  $101 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan konsentrasi  $\text{PM}_{2,5}$  mencapai  $82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Kadar kedua parameter tersebut melebihi baku mutu yang ditetapkan PP No. 22/2021 ( $\text{PM}_{10} = 75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ;  $\text{PM}_{2,5} = 55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).*
- *Penurunan kualitas udara tersebut dapat menyebabkan penyakit paru-paru, gangguan saluran pernapasan, atau terhambatnya pertumbuhan paru-paru pada anak. Puskesmas Lelilef mencatat penambahan kasus Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Sebelum adanya PT IWIP, kasus yang mereka tangani mencapai 300 per tahun. Kini, jumlah kasus sekitar 800 hingga 1.000 per tahun.*

Udara ambien merupakan udara bebas di permukaan bumi yang dibutuhkan dan berpengaruh pada kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya. Berbeda dengan udara emisi yang dikeluarkan oleh sumber emisi, seperti kendaraan berat atau cerobong PLTU, udara ambien justru pasif menerima emisi tersebut. Saat emisi lepas ke udara ambien, komposisi udara dapat mengalami perubahan fisik dan kimiawi.

Dalam penelitian ini, pengukuran kualitas udara ambien dilakukan di sepanjang jalan kabupaten yang membelah Halmahera Tengah dalam dan luar kawasan PT IWIP. Jalan umum dalam kawasan PT IWIP membentang sekitar 9,5 km dengan jarak 1 km hingga 2 km dari bibir pantai. Sepanjang jalan umum tersebut, 15 lokasi pengukuran

dipilih berdasarkan observasi lapangan di siang hari ketika lalu lintas dipenuhi dengan Light Vehicle (LV) perusahaan tambang, truk pengangkut material tanah, alat berat, dan kendaraan pribadi warga. *Gambar 4.7* menunjukkan lokasi pengukuran di dalam kawasan PT IWIP yang secara administratif masuk dalam Desa Lelilef Sawai.



**Gambar 4.7.** Peta lokasi pengukuran kualitas udara ambien di dalam kawasan PT IWIP

Untuk mengetahui dampak keberadaan PT IWIP pada lingkungan sekitarnya, pengukuran kualitas udara ambien di pedesaan sekitar juga dilakukan. Area pengukuran meliputi Desa Gemaf, Desa Lelilef Sawai, dan Lelilef Woebulen dengan masing-masing empat titik (lihat *Gambar 4.8*). Lalu lintas terkait dengan pertambangan terlihat lebih padat di Desa Lelilef Sawai dan Lelilef Woebulen ketimbang Desa Gemaf. Ini disebabkan karena mobilisasi tenaga kerja, pengangkutan alat berat, dan penyediaan kebutuhan operasional perusahaan berasal dari Kota Weda, ibukota kabupaten, dan Kota Ternate, ibukota provinsi, yang berada di sebelah barat PT IWIP. Sebagian besar aktivitas mobilisasi dan pengangkutan tersebut melalui Desa Lelilef Woebulen dan Lelilef Sawai. Sementara, Desa Gemaf yang berada di sebelah timur PT IWIP, umumnya dilalui oleh tenaga kerja lokal. Mereka berasal dari

Kecamatan Weda Utara (Desa Gemaf, Desa Sagea, Desa Kiya, Desa Fritu, dan Desa Waleh). Terlihat sesekali pengangkutan alat berat melintasi jalan Gemaf menuju lokasi proyek penambangan lain atau penebangan kayu di Kecamatan Weda Timur dan Kabupaten Halmahera Timur.

Baku mutu kualitas udara ambien merujuk pada Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, khususnya Lampiran VII Baku Mutu Udara Ambien. Kriteria IRMA yang mengadopsi baku mutu Uni Eropa juga dipertimbangkan. Pengukuran kualitas udara ambien ini melibatkan parameter partikulat debu (*particulate matter*) yang berukuran kurang dari 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) dan kurang dari 2,5  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ). Demi kemudahan, parameter-parameter tersebut kami ukur di tiap titik selama kurang lebih 10 menit, tidak seperti yang diatur oleh PP No. 22/2021 yang menetapkan selama 24 jam atau 1 tahun.



**Gambar 4.8.** Peta lokasi pengukuran kualitas udara ambien di luar kawasan PT IWIP

Saat konsentrasi debu diukur di jalan perlintasan PT IWIP, sejumlah kegiatan perusahaan terlihat di kedua sisi jalan. Kegiatan-kegiatan tersebut meliputi penyimpanan batu bara, operasional PLTU, pembangunan gorong-gorong, penggalian, pembangunan batas jalan,

dan pengangkutan tanah. Selain hilir mudik kendaraan bermotor karyawan dan warga setempat, kegiatan konstruksi dan operasional PLTU berkontribusi pada peningkatan konsentrasi  $PM_{10}$  dan  $PM_{2,5}$  di udara. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa jalan dekat PLTU batu bara adalah wilayah yang paling terdampak. Konsentrasi  $PM_{10}$  di area tersebut sebesar  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , melebihi kriteria IRMA ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), Tingginya debu  $PM_{10}$  disebabkan oleh asap hitam yang keluar dari cerobong PLTU. Meskipun cerobongnya tinggi, partikulat dari asap hitam yang dihasilkan dapat jatuh di perlintasan jalan karena arah angin atau tingginya densitas partikulat. Ini diperparah oleh hilir mudik truk pengangkut batu bara yang menuju ke area penyimpanan.

Tabel 4.4 menunjukkan detail hasil pengukuran  $PM_{10}$  dan  $PM_{2,5}$  di jalan perlintasan PT IWIP. Terlihat PT IWIP rutin melakukan penyiraman jalan dengan menggunakan *water truck*. Perlakuan ini membuat konsentrasi  $PM_{10}$  dan  $PM_{2,5}$  tidak melebihi baku mutu di hampir semua lokasi pengukuran, kecuali konsentrasi  $PM_{10}$  dekat PLTU batu bara. Debu di Jembatan Wosea dan jalan samping bandara IWIP juga tergolong tinggi menurut kriteria IRMA, meski tidak melebihi baku mutu. Kurangnya vegetasi di sisi jalan dan tingginya intensitas lalu lintas menjadi faktor penyebab.

**Tabel 4.4.** Hasil pengukuran kualitas air udara ambien di dalam kawasan PT IWIP

Titik	Lokasi Pengukuran	Suhu (°C)	Hum (%)	$PM_{10}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$PM_{2,5}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1	Stockpile batu bara	29	68	15	12
2	Pembangunan gorong-gorong	30	68	3	4
3	PLTU batu bara	32	66	54	41
4	PLTU batu bara	28	74	21	17
5	Mess karyawan	27	82	34	33
6	Aktivitas penggalian	25	85	36	32

Titik	Lokasi Pengukuran	Suhu (°C)	Hum (%)	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
7	Tanjung Ulie	26	85	5	10
8	Jalur pengangkutan pasir	25	85	38	29
9	Jembatan Ulie	31	69	6	4
10	Area dumping batu bara	24	91	30	26
11	<i>Stockpile</i> pasir	33	66	17	17
12	Jembatan Wosea	34	64	48	41
13	Bandara IWIP	27	83	23	20
14	Bandara IWIP	27	79	41	32
15	Parkir motor	27	80	3	4

Pengukuran konsentrasi PM<sub>10</sub> dan PM<sub>2.5</sub> di jalan pedesaan sekitar PT IWIP justru menunjukkan angka yang signifikan, khususnya di sebelah barat PT IWIP. Konsentrasi PM<sub>10</sub> di dekat pos masuk IWIP di Desa Lelilef Sawai, yakni sebesar 69 µg/m<sup>3</sup>, melebihi kriteria IRMA. Di Desa Lelilef Wobulen, tepatnya di depan Masjid Al-Maqdis, konsentrasi PM<sub>10</sub> bahkan mencapai 101 µg/m<sup>3</sup>. Selain itu, konsentrasi PM<sub>2.5</sub> di lokasi tersebut terdeteksi mencapai 82 µg/m<sup>3</sup>. Sekitar 3 km dari pos masuk PT IWIP ke arah Kota Weda, terdapat aktivitas pertambangan PT Tekindo Energi. Lokasi penambangannya tidak jauh dari jalan kabupaten. Hilir mudik truk pengangkutan material menyumbang konsentrasi PM<sub>2.5</sub> yang saat diukur mencapai 58 µg/m<sup>3</sup>. Nilai-nilai konsentrasi partikulat debu tersebut melebihi baku mutu yang ditetapkan oleh PP No. 22/2021. Hasil pengukuran tersebut menegaskan apa yang setiap orang dapat lihat bahwa jalanan di Desa Lelilef Sawai dan Desa Lelilef Wobulen sangat berdebu. Sementara, jalanan di Desa Gemaf relatif aman. Konsentrasi PM<sub>10</sub> dan PM<sub>2.5</sub> di Desa Gemaf tidak melebihi nilai 21 µg/m<sup>3</sup>. Detail hasil pengukuran dapat dilihat di *Tabel 4.5*.

**Tabel 4.5.** Hasil pengukuran kualitas air udara ambien di luar kawasan PT IWIP

Titik	Lokasi Sampling	Desa	Suhu (°C)	Hum (%)	PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
1	Gereja Getsemani	Gemaf	30	73	6	4
2	Rumah Meylanus Talam	Gemaf	36	80	21	19
3	Gereja Diaspora	Gemaf	34	58	5	4
4	Pos masuk IWIP	Gemaf	30	75	12	10
5	Pos masuk IWIP	Lelilef Sawai	27	80	69	52
6	Jembatan Ake Lelilef	Lelilef Sawai	32	64	5	4
7	Lapangan bola	Lelilef Sawai	34	59	36	29
8	SD GMIH	Lelilef Sawai	35	57	10	10
9	Toko Buah Elif	Lelilef Woebulen	34	53	28	24
10	Mesjid Al-Maqdis	Lelilef Woebulen	33	64	101	82
11	Puskesmas Lelilef	Lelilef Woebulen	35	59	34	41
12	PT Tekindo Energi	Lelilef Woebulen	35	59	48	58

Kualitas udara di Desa Lelilef Sawai dan Lelilef Woebulen sangat problematik. Debu mengganggu pengguna jalan sejak pagi hari saat karyawan lokal mulai menuju kawasan PT IWIP. Sebagian besar dari mereka menggunakan sepeda motor dan berangkat dari Desa Lelilef Woebulen dan Desa Lukulamo. Hampir semua dari mereka

menggunakan masker dan kacamata pelindung untuk menghindari iritasi debu pada wajah dan mata mereka. Masalah kesehatan dan higienitas makanan juga ditemukan di Desa Lelilef Sawai dan Woebulen. Makanan dan bahan makanan yang dijual di sepanjang jalan berpotensi tercemar oleh debu, dan menurunkan kualitas kesehatan warga setempat.

Masyarakat setempat menyadari penurunan kualitas udara di wilayah Lelilef. Dibandingkan dengan Desa Gemaf atau Desa Sagea yang masih memiliki tutupan lahan hijau di sepanjang jalan, wilayah Lelilef telah dipenuhi oleh bangunan pertokoan, hunian, dan warung makan. Perubahan ini terjadi akibat adanya pertambangan nikel yang menarik warga dari kecamatan lain dan bahkan dari kabupaten dan kota lain untuk bekerja dan membuka usaha di Lelilef. Persoalan ini menjadi pelik karena PT IWIP hanya melakukan penyiraman di jalan perlintasan dalam kawasan industri. Jalan pedesaan Lelilef hanya disiram oleh sejumlah warga secara individu. Frekuensi dan skala penyiramannya tidak rutin dan masif. Sejauh ini, program pemerintah lokal terkait dengan peningkatan kualitas udara juga belum terlihat. Oleh karena itu, konsentrasi debu masih tinggi dan mengancam kesehatan warga lokal.

Debu dengan diameter kurang dari 10 mikron ( $PM_{10}$ ) dapat dengan mudah dihirup oleh manusia. Jika paparan debu  $PM_{10}$  berlangsung lama dan terus-menerus, partikulat ini dapat menumpuk di paru-paru dan menimbulkan penyakit kanker paru-paru atau bahkan kematian<sup>35</sup>. Bagi sejumlah orang, paparan  $PM_{10}$  dalam jangka waktu singkat dapat mengakibatkan gangguan saluran pernapasan, seperti asma dan penyakit paru obstruktif kronis (*Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD*)<sup>36</sup>. Debu dengan diameter kurang dari 2,5 mikron ( $PM_{2,5}$ ) atau lebih kecil dari diameter rambut manusia, dapat berdampak lebih buruk pada kesehatan manusia. Paparan singkat  $PM_{2,5}$  (mencapai 24

35 Consonni, D., Carugno, M., De Matteis, S., Nordio, F., Randi, G., Bazzano, M., et al. (2018). Outdoor particulate matter ( $PM_{10}$ ) exposure and lung cancer risk in the EAGLE study. *PLoS ONE* 13 (9): e0203539. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203539>

36 Lee, Y.M., Lee, J.H., Kim, H., & Ha, E. (2020). Effects of  $PM_{10}$  on mortality in pure COPD and asthma-COPD overlap: difference in exposure duration, gender, and smoking status. *Scientific Reports*, 10:2402. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59246-2>

jam berturut-turut) dapat mengakibatkan kematian dini, bronkitis akut dan kronis, dan serangan asma<sup>37</sup>. Jika penurunan kualitas kesehatan tersebut terjadi pada tenaga kerja, jumlah hari perawatan rumah sakit meningkat dan jumlah hari aktif bekerja menurun. Gejala ini tidak hanya dapat dialami oleh orang dewasa, tapi juga bayi dan anak-anak. Jika terpapar dalam jangka waktu panjang, orang yang sebelumnya memiliki masalah paru-paru atau jantung, dapat meninggal. Paparan PM<sub>2,5</sub> dalam jangka waktu panjang juga dapat menghambat pertumbuhan paru-paru pada anak<sup>38</sup>. Risiko-risiko kesehatan tersebut dapat dialami oleh tenaga kerja lokal PT IWIP dan warga yang tinggal dan membuka usaha di Desa Lelilef Sawai dan Lelilef Woebulen. Oleh karena itu, perlu ada upaya menurunkan konsentrasi debu di kawasan Lelilef dan mengembalikan kualitas udara ambien seperti semula.

#### **4.5 Potensi Dampak Lingkungan Aktivitas Pembuangan Limbah Tailing**

*Poin-poin utama:*

- *Limbah tailing dihasilkan oleh 30 smelter feronikel dengan teknologi RKEF berkapasitas 500 kiloton logam nikel per tahun. Limbah tersebut diangkut dari tiap smelter ke lokasi Temporary Waste Stockpile (TWS) dimana limbah ditampung maksimal satu tahun. PT IWIP berencana memanfaatkan limbah tailing tersebut sebagai bahan bangunan. Sisanya dikelola oleh pihak ketiga. Timbulan limbah tailing dari smelter feronikel diperkirakan 5,5 juta ton per tahun.*
- *PTIWIP berencana membangun smelter ferokrom berteknologi flash smelting dan smelter hidrometalurgi berteknologi High-Pressure Acid Leach (HPAL). Kapasitas total masing-masing smelter tersebut adalah 300 kiloton per tahun dan 100 kiloton per tahun. Sama seperti limbah tailing dari smelter feronikel, tailing dari smelter*

---

37 Thangavel, P., Park, D., Lee, Y. (2022). Recent Insights into Particulate Matter (PM<sub>2,5</sub>)-Mediated Toxicity in Humans: An Overview. International Journal of Environmental Research Public Health, 19, 7511. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127511>

38 Li, S., Cao, S., Duan, X., Zhang, Y., et al. (2020). Long-term exposure to PM<sub>2,5</sub> and Children's lung function: a dose-based association analysis. Journal of Thoracic Disease, 12(10), 6379-6395. <https://doi.org/10.21037/jtd-19-crh-aq-007>

*ferokrom dan HPAL akan ditampung di kolam-kolam penampungan di TWS. Timbulan limbah tailing dari kedua jenis smelter tersebut diperkirakan sebesar 450 ribu ton dan 10,35 juta ton per tahun.*

- *Potensi pencemaran dapat terjadi pada tahap pemindahan, pengangkutan, penampungan, dan pengolahan. Komponen lingkungan yang terancam ialah tanah dan air tanah. Jika lokasi TWS atau smelter berada dekat dengan air sungai, limbah tailing pun dapat tumpah ke badan air dan ikut mengalir ke laut. Smelter HPAL yang direncanakan oleh PT Sonic Bay dan PT Huafei Nickel Cobalt berada di antara Sungai Ake Doma dan Sungai Wosea. Ini menunjukkan adanya potensi pencemaran sumber air oleh limbah tailing.*

Saat ini, sejumlah tenan PT IWIP mengoperasikan smelter feronikel dengan teknologi *Rotary-Kiln Electric Furnace* (RKEF). Seperti yang telah disebutkan, mereka adalah PT Youshan Nickel Indonesia dengan kapasitas produksi *nickel-matte* 45 kiloton per tahun, PT Weda Bay Nickel dengan kapasitas produksi *nickel pig iron* (NPI) 300 kiloton per tahun, dan PT Angel Nickel Industry dengan kapasitas produksi *nickel-matte* 29 kiloton per tahun dan NPI 207 kiloton per tahun. Menurut dokumen Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) Rencana Kegiatan Pembangunan Kawasan Industri IWIP, tahapan pendinginan terak dan pencucian feronikel menggunakan sisa air yang tidak sempat menguap. Sementara limbah tailing hasil pendinginan diangkut ke tempat penimbunan sementara dan pengelolaan selanjutnya diberikan kepada pihak ketiga.

Limbah tailing juga akan dihasilkan oleh smelter ferokrom dengan teknologi *flash smelting* dan smelter hidrometalurgi dengan teknologi *High-Pressure Acid Leach* (HPAL). Kapasitas smelter ferokrom yang direncanakan ialah 300 kiloton per tahun, sementara smelter hidrometalurgi dirancang dengan kapasitas total 100 kiloton nikel hidroksida dan kobalt hidroksida per tahun<sup>39</sup>. Terdapat dua perusahaan

---

39 Rini, A.S. (2018). Melihat Kepak Sayap Tsingshan Group. <https://koran.bisnis.com/read/20181105/447/856440/ekspansi-perusahaan-china-melihat-kepak-sayap-tsingshan-group>

yang tercatat akan mengoperasikan teknologi HPAL, yaitu PT Sonic Bay dan PT Huafei Nickel Cobalt. Fasilitas smelter mereka berada di sebelah barat kawasan PT IWIP yang lokasinya dilintasi oleh Sungai Wosea. Berbeda dengan smelter ferokrom yang menghasilkan satu jenis limbah tailing dari proses peleburan, smelter hidrometalurgi menghasilkan dua jenis limbah tailing, yaitu residu besi dari proses pelindian dan residu mangan dari proses pengolahan kobalt. Mineral besi dan mangan, seperti besi oksida dan mangan oksida, yang terkandung dalam limbah tailing dapat menjadi katalis proses oksidasi kromium trivalen ( $\text{Cr}^{3+}$ ) menjadi kromium heksavalen ( $\text{Cr}^{6+}$ ). Jika kedua jenis limbah tailing ini dicampurkan, laju oksidasi kromium akan berlangsung lebih cepat. Persoalannya, kromium heksavalen memiliki potensi kerusakan yang lebih besar terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Oleh karena itu, limbah tailing dikategorikan sebagai limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3).

PT IWIP merencanakan semua limbah tailing ditampung di *Temporary Waste Stockpile* (TWS). Tailing diangkut dari setiap smelter ke lokasi TWS dengan menggunakan *dump truck* atau kontainer tertutup. Limbah tersebut kemudian dipindahkan dari truk ke kolam-kolam penampungan untuk setiap jenis limbah tailing. Masa simpan limbah tailing maksimal satu tahun untuk kemudian dimanfaatkan sebagai bahan baku kegiatan lainnya, seperti bahan bangunan, dan sisanya dikelola oleh pihak ketiga. Kapasitas penyimpanan limbah tailing IWIP mencapai 3 juta ton per tahun. PT Sonic Bay selaku salah satu tenant PT IWIP merencanakan *Dry Stack Residue Facility* (DSRF). Fasilitas ini berfungsi mengangkut, menebalkan, menyaring, dan membuang limbah tailing ke kolam penampungan. DSRF terdiri dari *dry stack*, *bypass cell*, *manganese cell*, *contact* dan *runoff water ponds*. Timbulan residu padatan atau limbah tailing dari smelter feronikel, smelter ferokrom, dan smelter HPAL masing-masing diperkirakan sebesar 5,5 juta ton per tahun, 450 ribu ton per tahun, dan 10,35 juta ton per tahun. Timbulan limbah tailing dari semua smelter berkontribusi sebesar 87.6% dari total timbulan residu padatan yang akan ditampung di TWS. Hampir dua pertiga limbah tailing tersebut berasal dari smelter

HPAL.<sup>40</sup>

Pemindahan, pengangkutan, dan penampungan limbah tailing di TWS berpotensi memiliki dampak negatif dan penting terhadap tanah, air tanah, dan air permukaan (khususnya sungai). Potensi dampak tersebut sebagai berikut:

### 1. Pencemaran tanah

Senyawa logam berat berpotensi mencemari tanah sekitar penampungan limbah tailing. Air hujan dan limpasan air hujan dapat membawa bahan-bahan kimia yang toksik dari area penampungan ke permukaan tanah. Pencemaran tanah semacam ini dapat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah dan kemampuan tanah sebagai media tanam tanaman.

### 2. Pencemaran air tanah

Jika desain penampungan tidak tepat atau terjadi kecelakaan pada pemindahan dan pengangkutan limbah tailing, limbah tersebut berpotensi mencemari air yang berada di bawah permukaan tanah. Logam berat terlarut dan polutan lainnya yang terkandung dalam limbah tailing, dapat bergerak secara vertikal atau horizontal menuju muka air tanah (perkolasi). Pencemaran air tanah berpotensi mengancam kesehatan manusia dan sistem ekologis, mengingat air tanah seringkali menjadi sumber air minum dan mendukung habitat fauna bawah tanah.

### 3. Pencemaran air permukaan

Smelter HPAL PT Sonic Bay dan PT Huafei Nickel Cobalt diapit oleh dua sungai, yaitu Sungai Ake Doma dan Sungai Wosea. Lokasi penampungan limbah tailing berada di dekat hulu Sungai Ake Doma. Ini menunjukkan bahwa air permukaan berpotensi terkena dampak dari aktivitas smelter dan penampungan limbah tailing di PT IWIP. Jika limbah tailing terpapar air hujan, limpasannya mengalir ke sungai terdekat dan mengakibatkan penurunan kualitas air sungai. Ini dapat

---

40 PT Indonesia Weda Bay Industrial Park. (2018). Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) Rencana Kegiatan Pembangunan Kawasan Industri Indonesia Weda Bay Industrial Park.

diikuti dengan kematian biota air sungai atau bahkan gangguan kesehatan masyarakat setempat yang menggunakan air sungai sebagai air baku untuk keperluan higiene sanitasi. Untuk kualitas air Danau Sagea, diperkirakan tidak ada dampak penting yang dialami akibat dari operasional smelter di kawasan IWIP. Namun, perubahan signifikan atas kualitas lingkungan Danau Sagea dapat terjadi jika kawasan PT IWIP diperluas ke bagian timur, dan smelter-smelter baru dibangun di Desa Gemaf.

Sejumlah perusahaan pertambangan melakukan praktek yang berbeda dalam pengelolaan limbah tailing mereka. Alih-alih menampung dan memanfaatkan limbah tailing ke dalam bentuk yang berbeda, tailing dialirkan melalui pipa sepanjang 100 m atau lebih ke dasar laut. Limbah tailing diharapkan dapat mengendap di dasar laut atau di bagian-bagian laut terdalam, sehingga tidak akan mempengaruhi biota laut di atasnya. Metode ini disebut *Deep-Sea Tailing Placement* (DSTP) atau *Deep-Sea Tailings Disposal* (DTSD). Namun, metode ini terbukti memiliki risiko tinggi. Mulai dari kebocoran pipa, pencemaran air laut, kerusakan ekosistem laut, bahkan penurunan kualitas kesehatan masyarakat pesisir yang memanfaatkan ikan dan produk laut sebagai sumber makanannya.

Praktek DSTP telah dilarang oleh banyak negara, termasuk Papua Nugini dan Norwegia. Di tahun 2019, pemerintah Papua Nugini telah melarang pembuangan limbah tailing ke laut dari penambangan emas dan tembaga Wafi-Golpu<sup>41</sup>, sementara pemerintah Norwegia, di tahun yang sama, telah melarang penuh DSTP melalui peraturan terkait pembuangan limbah industri ke laut<sup>42</sup>. Tiongkok juga termasuk 51 negara yang menyetujui larangan praktik pembuangan tailing ke laut pada *International Union for Conservation of Nature Congress* di tahun 2016. Jika melihat karakteristik laut dalam di bibir pantai, hanya

---

41 Radio New Zealand. (2020). PNG opposition grows to dumping mine waste at sea. <https://www.rnz.co.nz/international/pacific-news/425575/png-opposition-grows-to-dumping-mine-waste-at-sea>

42 Ramirez-Llodra, E., Trannum, H.C., Evenset, A., Levin, L.A., et al. (2015). Submarine and deep-sea mine tailing placements: A review of current practices, environmental issues, natural analogs and knowledge gaps in Norway and internationally. *Marine Pollution Bulletin*, 97(1-2). <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.05.062>

0,14% pesisir di seluruh dunia yang memiliki kedalaman perairan lebih dari 1000 meter dalam jangkauan 2 km dari daratan. Selain alasan potensi kerusakan lingkungan, secara teknis, metode DSTP pun sulit dilakukan dengan aman<sup>43</sup>. Namun, metode ini masih dijalankan oleh beberapa perusahaan pertambangan di negara-negara tertentu, termasuk Indonesia.

Kasus Buyat merekam jejak buruk metode DSTP. PT Newmont Minahasa Raya membuang total 4 juta ton tailing tambang emas di kedalaman 82 meter di Teluk Buyat, Semenanjung Minahasa, Sulawesi Utara. Ini berlangsung selama 8 tahun dari tahun 1996 hingga 2004. Selama periode pembuangan tersebut, pipa saluran berkali-kali bocor yang mengakibatkan limbah tailing masuk ke kolom air (*water column*) laut. Logam berat, seperti arsenik, merkuri dan mangan, lalu mencemari air laut, merusak ekosistem laut dan pesisir, dan menurunkan kualitas kesehatan masyarakat setempat. Di tahun 2004, nelayan lokal mulai mengeluh penyakit aneh yang mereka alami, seperti penyakit kulit, tremor, sakit kepala, dan pembengkakan di leher, betis, pergelangan tangan, dan kepala. Tim investigasi menemukan adanya akumulasi arsenik dan merkuri di biota laut, termasuk ikan, yang konsentrasinya melebihi batas wajar<sup>44</sup>. Setelah investigasi dilakukan, nelayan dan masyarakat setempat diminta untuk tidak mengkonsumsi ikan dan direlokasi ke pedesaan lain.

Saat ini, perairan Pulau Obi, Maluku Utara, tengah mengalami penurunan kualitas lingkungan akibat adanya praktek DTSP. Air laut berubah warna menjadi merah kegelapan dan populasi ikan di sekitar desa Kawasi menurun. Nelayan harus menempuh jarak jauh menuju laut terbuka untuk memperoleh ikan. Penelitian yang dilakukan oleh Pusat Studi Akuakultur Universitas Khairun juga menemukan kadar

---

43 Kwong, Y.T.J., Apte, S.C., Asmund, G. et al. (2019). Comparison of Environmental Impacts of Deep-sea Tailings Placement Versus On-land Disposal. *Water, Air, and Soil Pollution*, 230, 287. <https://doi.org/10.1007/s11270-019-4336-1>

44 Friends of the Earth Indonesia (WALHI), Indonesian Mining Advocacy Network (JATAM), & Indonesian Center for Environmental Law (ICEL). (2004). Buyat Bay is polluted and a risk to the community: Highlights of the official joint investigation of Buyat Bay. [https://earthworks.org/wp-content/uploads/2021/09/20041110\\_SummaryTechTeamFindings.pdf](https://earthworks.org/wp-content/uploads/2021/09/20041110_SummaryTechTeamFindings.pdf)

logam berat dalam ikan dan kerang melebihi batas normal<sup>45</sup>. Selain itu, kromium heksavalen dalam air minum juga terdeteksi tinggi. Perubahan-perubahan lingkungan tersebut telah mempengaruhi kesehatan warga lokal. Sejak adanya kegiatan pertambangan, mereka lebih sering jatuh sakit. Keluhan yang tampak jelas ialah infeksi pernapasan. Klinik setempat telah melaporkan 900 kasus gangguan pernapasan akut yang mematikan. Banyak di antaranya bayi dan anak-anak<sup>46</sup>.

Praktik DTSP di Pulau Obi merupakan bagian dari operasional smelter HPAL yang dijalankan oleh PT Halmahera Persada Lygend, unit bisnis Harita Nickel. Smelter HPAL tersebut ialah satu dari tiga smelter HPAL pertama yang dibangun di Indonesia (dua smelter HPAL lainnya berlokasi di kawasan industri PT Indonesia Morowali Industrial Park). Dengan kapasitas produksi *mixed hydroxide precipitate* (MHP) 37 kiloton per tahun, smelter HPAL diduga membuang limbahnya ke laut dalam. Izin pembuangan limbah tailing ini disahkan oleh Gubernur Maluku Utara, KH. Abdul Gani Kasuba, lewat Surat Keputusan No. 502/12/DPMPTSP/VII/2019<sup>47</sup>.

Secara geografis, kawasan industri PT IWIP berada di bibir pantai Teluk Weda. Secara teknis, tenan-tenan pengelola smelter di PT IWIP dapat mempertimbangkan metode DTSP dengan alasan mengurangi beban operasional dan meningkatkan nilai produksi nikel. Namun, fakta-fakta lapangan menunjukkan bahwa ongkos sosial dan lingkungan yang ditimbulkan dapat merugikan semua pihak, termasuk masyarakat, pemerintah dan perusahaan. Saat kami melakukan kunjungan lapangan, suhu air laut di muara pembuangan air limbah terdeteksi

---

45 Tamrin & Aris, M. (2022). Peringatan Pencemaran Logam Berat Berdasarkan Indeks Saprobik Di Perairan

Pulau Obi, Maluku Utara. Jurnal Ilmiah PLATAX, Universitas Sam Ratulangi, 10(1), 55-60. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/platax/article/download/37329/34799>

46 Firdaus, F. & Levitt, T. (2022). 'We are afraid': Erin Brockovich pollutant linked to global electric car boom. The Gurdian. [https://www.theguardian.com/global-development/2022/feb/19/we-are-afraid-erin-brockovich-pollutant-linked-to-global-electric-car-boom?fbclid=IwAR06F1x0Xq6Cy8qfXs26n\\_MupP0Kq7GGNb0IEFCJ4TA60sTFwswfzpzFeTg](https://www.theguardian.com/global-development/2022/feb/19/we-are-afraid-erin-brockovich-pollutant-linked-to-global-electric-car-boom?fbclid=IwAR06F1x0Xq6Cy8qfXs26n_MupP0Kq7GGNb0IEFCJ4TA60sTFwswfzpzFeTg)

47 Sawal, R. (2022). Moncer Baterai Kendaraan Listrik, Suram bagi Laut dan Nelayan Pulau Obi [2]. Mongabay, Situs Berita Lingkungan. <https://www.mongabay.co.id/2022/01/03/moncer-baterai-kendaraan-listrik-suram-bagi-laut-dan-nelayan-pulau-obi-2/>

tinggi. Kenaikan suhu air laut ini diakibatkan oleh adanya air bahang dari operasional PLTU. Komunitas biota perairan laut terdampak paling besar dari perubahan lingkungan tersebut. Keanekaragaman jenis fitoplankton dan makrozoobentos berkurang, terumbu karang rusak, dan populasi ikan karang juga ikut menurun. Akibatnya, nelayan Lelilef dan Gemaf harus mencari ikan di laut terbuka, dan ini membutuhkan modal yang lebih besar.

#### **4.6 Perbandingan antara Peraturan Perundang-undangan dan Kriteria IRMA**

Tanggung jawab lingkungan merupakan prinsip keempat dalam *IRMA Standard for Responsible Mining IRMA-STD-001*. Standar IRMA membantu perusahaan agar kegiatan-kegiatan pertambangan, termasuk penambangan, pengolahan bijih mineral, pengelolaan limbah penambangan dan pengolahan, direncanakan dan dijalankan dengan nilai-nilai lingkungan, dan meminimalkan dampak terhadap lingkungan dan masyarakat. Pengelolaan sumber daya air dan kualitas udara termasuk aspek yang dipertimbangkan dalam standar IRMA.

Kriteria kualitas air dan udara ambien yang diatur IRMA memiliki sejumlah perbedaan dengan baku mutu yang diatur oleh peraturan perundang-undangan di Indonesia. Perbedaan ini terlihat pada jumlah dan jenis parameter serta besar konsentrasi yang diwajibkan. Tabel-tabel berikut memperlihatkan perbedaan tersebut untuk setiap komponen lingkungan yang menjadi fokus kajian kami. Perlu diingat bahwa sejumlah parameter dalam baku mutu kedua jenis standar ini menjadi instrumen analisis kami untuk melihat kondisi lingkungan di sekitar kawasan PT IWIP.

**Tabel 4.6.** Perbandingan baku mutu air sungai antara PP No. 22/2021 dan IRMA

No.	Parameter	Unit	PP 22/2021				IRMA
			Kls 1	Kls 2	Kls 3	Kls 4	
1	Temperatur	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3
2	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	2.000	-
3	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	40	50	100	400	40
4	Warna	Pt-Co unit	15	50	100	-	td
5	Derajat keasaman (pH)		6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6,5 - 9,0
6	Kebutuhan oksigen biokimia (BOD)	mg/L	2	3	6	12	td
7	Kebutuhan oksigen kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80	td
8	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1	diukur
9	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	300	300	300	400	-
10	Klorida (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	300	300	300	600	230
11	Nitrat (sebagai N)	mg/L	10	10	20	20	13
12	Nitrit (sebagai N)	mg/L	0,06	0,06	0,06	-	-
13	Amoniak (sebagai N)	mg/L	0,1	0,2	0,5	-	dihitung
14	Total Nitrogen	mg/L	15	15	25	-	diukur
15	Total Fosfat (sebagai P)	mg/L	0,2	0,2	1,0	-	td
16	Fluorida (F <sup>-</sup> )	mg/L	1	1,5	1,5	-	1
17	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	mg/L	0,002	0,002	0,002	-	-
18	Sianida (CN)	mg/L	0,02	0,02	0,02	-	0,022
19	Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	-	0,003
20	Barium (Ba) terlarut	mg/L	1,0	-	-	-	-

No.	Parameter	Unit	PP 22/2021				IRMA
			Kls 1	Kls 2	Kls 3	Kls 4	
21	Boron (B) terlarut	mg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	0,75
22	Merkuri (Hg) terlarut	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	0,0001
23	Arsen (As) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10	0,024
24	Selenium (Se) terlarut	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	0,005
25	Besi (Fe) terlarut	mg/L	0,3	-	-	-	1
26	Kadmium (Cd)	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	dihitung
27	Kobalt (Co) terlarut	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	-
28	Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0,1	-	-	-	0,37
29	Nikel (Ni) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1	dihitung
30	Seng (Zn) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	dihitung
31	Tembaga (Cu) terlarut	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	dihitung
32	Timbal (Pb) terlarut	mg/L	0,03	0,03	0,03	0,5	dihitung
33	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	0,011
34	Minyak dan lemak	mg/L	1	1	1	10	td
35	Deterjen total	mg/L	0,2	0,2	0,2	-	td
36	Fenol	mg/L	0,002	0,005	0,01	0,02	td
37	Aldrin/Dieldrin	µg/L	17	-	-	-	td
38	BHC	µg/L	210	210	210	-	td
39	Chlordane	µg/L	3	-	-	-	td
40	DDT	µg/L	2	2	2	2	td
41	Endrin	µg/L	1	4	4	-	td
42	Heptachlor	µg/L	18	-	-	-	td
43	Lindane	µg/L	56	-	-	-	td

No.	Parameter	Unit	PP 22/2021				IRMA
			Kls 1	Kls 2	Kls 3	Kls 4	
44	Methoxychlor	µg/L	35	-	-	-	td
45	Toxaphan	µg/L	5	-	-	-	td
46	Fecal Coliform	MPN / 100 mL	100	1.000	2.000	2.000	td
47	Total Coliform	MPN / 100 mL	1.000	5.000	10.000	10.000	td
48	Sampah		nihil	nihil	nihil	nihil	td
Radioaktivitas							
49	Gross-A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	td
	Gross-B	Bq/L	1	1	1	1	td

Tabel 4.6 menunjukkan perbedaan-perbedaan antara PP No. 22/2021 dan IRMA terkait baku mutu air sungai, yaitu:

1. Baku mutu air sungai yang diatur dalam PP No. 22/2021 dibagi berdasarkan peruntukannya. Sungai kelas satu digunakan untuk air baku air minum dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama, sungai kelas dua untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama, sungai kelas tiga untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama, dan sungai kelas empat untuk mengairi tanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama. Sementara kriteria IRMA berlaku umum untuk semua jenis air permukaan, termasuk danau. IRMA juga memiliki kriteria-kriteria tersendiri untuk air minum, kegiatan pertanian, kegiatan peternakan, pembudidayaan, dan rekreasi. Tidak seperti PP No. 22/2021, pemisahan kriteria-kriteria IRMA jelas dan dapat dibedakan satu sama lain (*clear-cut*).
2. Baku mutu PP No. 22/2021 merupakan kriteria nasional yang disusun secara mandiri dengan melibatkan tenaga ahli, sedangkan kriteria IRMA menggabungkan berbagai sumber dari organisasi-organisasi lingkungan dari sejumlah negara. Sumber ini bervariasi untuk setiap parameter. Misalnya, baku mutu *kromium heksavalen* bersumber dari US Environmental Protection Agency dan Peru Ministry of Environment, dan baku mutu *temperatur* bersumber dari International Finance Corporation (IFC).
3. Baku mutu PP No. 22/2021 cenderung menetapkan batas konsentrasi untuk setiap parameter, sedangkan kriteria IRMA tidak. Dalam kriteria IRMA, ada beberapa parameter yang perlu **diukur** dan dianalisis lebih lanjut tingkat keparahannya, seperti oksigen terlarut dan total nitrogen. Terdapat pula parameter yang perlu **dihitung** berdasarkan tingkat kesadahan atau *Biotic Ligand Model (BLM)*, seperti kadmium, tembaga, dan nikel, dan

berdasarkan suhu dan pH untuk parameter amonia. Artinya, konsentrasi sebagian parameter-parameter logam dan amonia bergantung pada nilai parameter lainnya.

4. Parameter kebutuhan oksigen, pestisida, mikrobiologis, dan radioaktivitas diatur dalam baku mutu PP No. 22/2021, tapi tidak dalam kriteria IRMA **(td, tidak diatur)**. Sebaliknya sejumlah parameter logam (seperti aluminium, total kromium, dan kromium trivalen) dan non-logam (seperti alkalinitas dan karbon organik terlarut) diatur dalam kriteria IRMA, tapi tidak dalam PP No. 22/2021. Perbedaan ini terjadi karena PP No. 22/2021 dirancang dengan asumsi air sungai berperan sebagai badan air penerima hasil olahan air limbah dari segala jenis kegiatan, termasuk kegiatan pertanian dan domestik. Kriteria IRMA sendiri dirancang dengan parameter-parameter yang relevan dengan kegiatan pertambangan. Dalam upaya pemantauan kualitas air permukaan, perusahaan pertambangan perlu merujuk pada parameter yang lebih ketat. Namun, perusahaan tidak perlu memantau parameter yang tidak terkait dengan kegiatan operasionalnya.
5. Untuk parameter-parameter yang kami teliti, terutama derajat keasaman dan kromium heksavalen, terlihat kriteria IRMA lebih ketat ketimbang baku mutu PP No. 22/2021. Dari hasil pengukuran kualitas air sungai di sekitar kawasan PT IWIP, sungai yang paling terdampak adalah Sungai Wosea dengan pH sekitar 9,15 dan konsentrasi kromium heksavalen mencapai 0,017 mg/L.

**Tabel 4.7.** Perbandingan baku mutu air danau antara PP No. 22/2021 dan IRMA

No.	Parameter	Unit	PP 22/2021				IRMA
			Kls 1	Kls 2	Kls 3	Kls 4	
1	Temperatur	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3
2	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	1.000	-
3	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	25	50	100	400	40
4	Transparansi	m	10	4	2,5	-	td
5	Warna	Pt-Co unit	15	50	100	-	td
6	Derajat keasaman (pH)		6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6,5 - 9,0
7	Kebutuhan oksigen biokimia (BOD)	mg/L	2	3	6	12	td
8	Kebutuhan oksigen kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80	td
9	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1	diukur
10	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	mg/L	300	300	300	400	-
11	Klorida (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	300	300	300	600	230
12	Total Nitrogen	mg/L	0,65	0,75	0,75	1,90	diukur
13	Total Fosfat (sebagai P)	mg/L	0,01	0,03	0,1	-	td
14	Fluorida (F)	mg/L	1	1,5	1,5	-	1
15	Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	mg/L	0,002	0,002	0,002	-	-
16	Sianida (CN)	mg/L	0,02	0,02	0,02	-	0,022
17	Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	-	0,003
18	Barium (Ba) terlarut	mg/L	1,0	-	-	-	-

No.	Parameter	Unit	PP 22/2021				IRMA
			Kls 1	Kls 2	Kls 3	Kls 4	
19	Boron (B) terlarut	mg/L	1,0	1,0	1,0	1,0	0,75
20	Merkuri (Hg) terlarut	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	0,0001
21	Arsen (As) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10	0,024
22	Selenium (Se) terlarut	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	0,005
23	Besi (Fe) terlarut	mg/L	0,3	-	-	-	1
24	Kadmium (Cd)	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	dihitung
25	Kobalt (Co) terlarut	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	-
26	Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0,4	0,4	0,5	1,0	0,37
27	Nikel (Ni) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1	dihitung
28	Seng (Zn) terlarut	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	dihitung
29	Tembaga (Cu) terlarut	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	dihitung
30	Timbal (Pb) terlarut	mg/L	0,03	0,03	0,03	0,5	dihitung
31	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	0,011
32	Minyak dan lemak	mg/L	1	1	1	10	td
33	Deterjen total	mg/L	0,2	0,2	0,2	-	td
34	Fenol	mg/L	0,002	0,005	0,01	0,02	td
35	Aldrin/Dieldrin	µg/L	17	-	-	-	td
36	BHC	µg/L	210	210	210	-	td
37	Chlordane	µg/L	3	-	-	-	td
38	DDT	µg/L	2	2	2	2	td
39	Endrin	µg/L	1	4	4	-	td
40	Heptachlor	µg/L	18	-	-	-	td

No.	Parameter	Unit	PP 22 /2021				IRMA
			Kls 1	Kls 2	Kls 3	Kls 4	
41	Lindane	µg/L	56	-	-	-	td
42	Methoxychlor	µg/L	35	-	-	-	td
43	Toxaphan	µg/L	5	-	-	-	td
44	Fecal Coliform	MPN / 100 mL	100	1.000	2.000	2.000	td
45	Total Coliform	MPN / 100 mL	1.000	5.000	10.000	10.000	td
46	Klorofil-a	mg/m <sup>3</sup>	10	50	100	200	td
47	Sampah		nihil	nihil	nihil	nihil	td
48	Radioaktivitas						
	Gross-A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	td
	Gross-B	Bq/L	1	1	1	1	td

Tabel 4.7 menunjukkan perbedaan-perbedaan antara PP No. 22/2021 dan IRMA terkait baku mutu air danau. Pada dasarnya, klasifikasi baku mutu dan jenis parameter yang diatur sama dengan baku mutu untuk air sungai. Komponen-komponen yang membedakannya dengan kriteria IRMA pun tidak berbeda jauh dengan perbandingan sebelumnya terkait baku mutu air sungai. Yang perlu menjadi catatan, adalah:

1. Berbeda dengan PP No. 21/2021 yang memiliki baku mutu air sungai dan air danau, kriteria IRMA hanya mengatur kualitas air permukaan secara umum. Dengan kata lain, kriteria IRMA ditujukan untuk semua jenis air permukaan, yaitu sungai, danau, dan waduk.
2. Baku mutu PP No. 21/2021, khusus untuk air danau, mengatur parameter transparansi dan klorofil-a, sementara kriteria IRMA tidak. Terdapat pula parameter-parameter yang ditetapkan dalam kriteria IRMA, tapi tidak dalam PP No. 21/2021, seperti aluminium, kalsium, total kromium, potasium, perak, sodium, talium, alkalinitas sebagai  $\text{CaCO}_3$  dan organik karbon terlarut.

**Tabel 4.8.** Perbandingan baku mutu air laut antara PP No. 22/2021 dan IRMA

No.	Parameter	Unit	PP 22/2021			IRMA
			Pelabuhan	Wisata bahari	Biota laut	
1	Warna	PT Co	-	30	-	td
2	Kecerahan	m	> 3	> 6	coral: > 5 mangrove: - lamun: > 3	td
3	Kekeruhan	NTU	-	5	5	td
4	Kebauan	-	tidak berbau	tidak berbau	alami	td
5	Padatan tersuspensi total	mg/L	80	20	coral: 20 mangrove: 80 lamun: 20	-
6	Sampah	-	nihil	nihil	nihil	td

No.	Parameter	Unit	PP 22/2021			IRMA
			Pelabuhan	Wisata bahari	Biota laut	
7	Suhu	°C	alami	alami	alami coral: 28-30 mangrove: 28-32 lamun: 28-30	-
8	Lapisan minyak	-	nihil	nihil	nihil	td
9	pH	-	6,5 – 8,5	7 – 8,5	7 – 8,5	6.5 – 8.7
10	Salinitas	‰	alami	alami	alami coral: 33-34 mangrove: s/d 34 lamun: 33-34	td
11	Oksigen terlarut (DO, <i>dissolved oxygen</i> )	mg/L	-	> 5	> 5	td
12	BOD <sub>5</sub> (Kebutuhan Oksigen Biokimia, KOB)	mg/L	-	10	20	td
13	Amonia total (NH <sub>3</sub> -N)	mg/L	0,3	0,02	0,3	dihitung
14	Ortofosfat (PO <sub>4</sub> -P)	mg/L	-	0,015	0,015	td
15	Nitrat (NO <sub>3</sub> -N)	mg/L	-	0,06	0,06	13
16	Sianida (CN <sup>-</sup> )	mg/L	-	-	0,5	0,004
17	Sulfida (H <sub>2</sub> S)	mg/L	0,03	0,002	0,01	diukur
18	Hidrokarbon Petroleum Total (TPH)	mg/L	1	-	0,02	td
19	Senyawa Fenol total	mg/L	0,003	0,001	0,002	td
20	PAH (Poliaromatik hidrokarbon)	mg/L	-	0,003	0,003	td
21	PCB (poliklor bifenil)	µg/L	0,01	0,005	0,01	td

No.	Parameter	Unit	PP 22/2021			IRMA
			Pelabuhan	Wisata bahari	Biota laut	
22	Surfaktan (deterjen) sebagai MBAS	mg/L	1	0,001	1	td
23	Minyak dan lemak	mg/L	5	1	1	td
24	Pestisida					
	a. BHC	µg/L	-	210	210	td
	b. Aldrin / Dieldrin	µg/L	-	17	-	td
	c. Chlordane	µg/L	-	3	-	td
	d. DDT	µg/L	-	2	2	td
	e. Heptachlor	µg/L	-	18	-	td
	f. Lindane	µg/L	-	56	-	td
	g. Methoxychlor	µg/L	-	35	-	td
	h. Endrin	µg/L	-	1	4	td
i. Toxaphan	µg/L	-	5	-	td	
25	TBT (tri butil tin)	µg/L	0,01	-	0,01	td
26	Raksa (Hg)	mg/L	0,003	0,002	0,001	0,0004
27	Kromium heksavalen (Cr(VI))	mg/L	-	0,002	0,005	0,0044
28	Arsen (As)	mg/L	-	0,025	0,012	0,0125
29	Kadmium (Cd)	mg/L	0,01	0,002	0,001	0,004
30	Tembaga (Cu)	mg/L	0,05	0,05	0,008	0,0031
31	Timbal (Pb)	mg/L	0,05	0,005	0,008	0,0081
32	Seng (Zn)	mg/L	0,1	0,095	0,05	0,015
33	Nikel (Ni)	mg/L	-	0,075	0,05	0,07
34	Fecal Coliform	mg/L	-	200	-	td
35	Coliform (total)	jml / 100 mL	1000	1000	1000	td
36	Patogen	sel / 100 mL	-	nihil	nihil	td
37	Fitoplankton	sel/ mL	-	1.000	1.000	td
38	Radioaktivitas	Bq/L	-	4	4	td

Tabel 4.8 menunjukkan perbedaan-perbedaan antara PP No. 22/2021

dan IRMA terkait baku mutu air laut, yaitu:

1. Baku mutu air laut yang diatur dalam PP No. 22/2021 dibagi berdasarkan peruntukan perairan laut, yaitu pelabuhan, wisata bahari, atau habitat biota laut, sedangkan kriteria IRMA berlaku secara umum.
2. Baku mutu PP No. 22/2021 mempertimbangkan kondisi alami untuk parameter kebauan, suhu, dan salinitas, sementara kriteria IRMA tidak menggunakan konsep semacam itu. Dengan kata lain, batas normal parameter-parameter tersebut tergantung pada karakteristik laut yang dipantau. Ada batasan perubahan suhu dan salinitas yang diperbolehkan dari kondisi alami. Sementara, kriteria IRMA bahkan tidak mengatur parameter kebauan dan salinitas.
3. Baku mutu PP No. 22/2021 cenderung menetapkan batas konsentrasi untuk setiap parameter, sedangkan kriteria IRMA tidak. Dalam kriteria IRMA, konsentrasi amonia perlu dihitung berdasarkan suhu dan pH, dan konsentrasi sulfida perlu diukur untuk selanjutnya dianalisis tingkat keparahan terhadap kualitas air laut.
4. Parameter-parameter pestisida, biologis, polutan organik yang persisten (Persistent Organic Pollutants, POPs), kebutuhan oksigen, dan beberapa parameter fisik diatur dalam PP No. 22/2021, tapi tidak dalam kriteria IRMA (td, tidak diatur). Sebaliknya, parameter-parameter logam (seperti total kromium trivalen, selenium, perak dan vanadium) dan parameter klorin diatur dalam kriteria IRMA, tapi tidak dalam PP No. 22/2021. Baku mutu PP No. 22/2021 dirancang untuk mengakomodasi pencemaran air laut akibat segala bentuk kegiatan di Indonesia, baik itu dari kegiatan domestik, industri atau pertanian. Sementara kriteria IRMA dirancang dengan parameter-parameter yang relevan dengan kegiatan pertambangan. Dalam upaya pemantauan kualitas air permukaan, perusahaan pertambangan perlu merujuk pada parameter yang

lebih ketat. Namun, perusahaan tidak perlu memantau parameter yang tidak terkait dengan kegiatan operasionalnya.

- Untuk parameter-parameter yang kami teliti, terutama derajat keasaman dan kromium heksavalen, kriteria IRMA lebih ketat ketimbang baku mutu PP No. 22/2021. Dari hasil pengukuran kualitas air laut di sekitar kawasan PT IWIP, area yang paling terdampak adalah muara pembuangan air bahang PLTU batu bara dengan suhu air mencapai 35°C dan konsentrasi kromium heksavalen mencapai 0,024 mg/L.

**Tabel 4.9.** Perbandingan baku mutu udara ambien antara PP No. 22/2021 dan IRMA

No.	Parameter	Waktu Pengukuran	PP 22/2021	IRMA
1	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	1 jam	150 µg/m <sup>3</sup>	350 µg/m <sup>3</sup>
		24 jam	75 µg/m <sup>3</sup>	125 µg/m <sup>3</sup>
		1 tahun	45 µg/m <sup>3</sup>	td
2	Karbon monoksida (CO)	1 jam	10000 µg/m <sup>3</sup>	td
		8 jam	4000 µg/m <sup>3</sup>	10000 µg/m <sup>3</sup>
3	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )	1 jam	200 µg/m <sup>3</sup>	200 µg/m <sup>3</sup>
		24 jam	65 µg/m <sup>3</sup>	td
		1 tahun	50 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
4	Oksidan fotokimia (O <sub>x</sub> ) sebagai Ozon (O <sub>3</sub> )	1 jam	150 µg/m <sup>3</sup>	td
		8 jam	100 µg/m <sup>3</sup>	120 µg/m <sup>3</sup>
		1 tahun	35 µg/m <sup>3</sup>	td
5	Hidrokarbon (Non Metana) (NMHC)	3 jam	160 µg/m <sup>3</sup>	td
6	Partikulat debu < 100 µm (TSP)	24 jam	230 µg/m <sup>3</sup>	td
	Partikulat debu < 10 µm (PM <sub>10</sub> )	24 jam	75 µg/m <sup>3</sup>	50 µg/m <sup>3</sup>
		1 tahun	40 µg/m <sup>3</sup>	40 µg/m <sup>3</sup>
	Partikulat debu < 2,5 µm (PM <sub>2,5</sub> )	24 jam	55 µg/m <sup>3</sup>	td
		1 tahun	15 µg/m <sup>3</sup>	25 µg/m <sup>3</sup>

No.	Parameter	Waktu Pengukuran	PP 22/2021	IRMA
7	Timbal (Pb)	24 jam	2 µg/m <sup>3</sup>	td
		1 tahun	td	0,5 µg/m <sup>3</sup>
8	Benzene	1 tahun	td	5 µg/m <sup>3</sup>
9	Arsen (As)	1 tahun	td	6 µg/m <sup>3</sup>
10	Kadmium (Cd)	1 tahun	td	5 µg/m <sup>3</sup>
11	Nikel (Ni)	1 tahun	td	20 µg/m <sup>3</sup>
12	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH)	1 tahun	td	1 ng/m <sup>3</sup> (sebagai Benzo(a) pyrene)

Tabel 4.9 menunjukkan perbedaan-perbedaan antara PP No. 22/2021 dan IRMA terkait baku mutu udara ambien, yaitu:

1. Baku mutu PP No. 22/2021 merupakan kriteria nasional yang disusun secara mandiri dengan melibatkan tenaga ahli, sedangkan kriteria IRMA mengadopsi baku mutu Uni Eropa.
2. Baku mutu udara ambien yang diatur dalam PP No. 22/2021 menegaskan sistem pengukuran untuk setiap parameter, sedangkan kriteria IRMA tidak. Misalnya, untuk parameter sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), metode pengukuran yang harus dilakukan adalah metode aktif kontinu untuk waktu pengukuran 24 jam, dan metode aktif manual dapat dipilih untuk waktu pengukuran 1 jam (metode aktif berarti menghisap udara masuk ke dalam instrumen pengukuran, kontinu berarti instrumen pengukuran dipasang di titik-titik tertentu dan mengukur kualitas udara secara terus-menerus dalam rentang waktu tertentu, sedangkan manual berarti pengukuran dilakukan pada interval waktu yang sifatnya spesifik dan dilakukan oleh analis).
3. Kriteria IRMA mengatur permitted exceedances per year untuk parameter sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>), nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>), ozon (O<sub>3</sub>), dan partikulat debu < 10 µm (PM<sub>10</sub>), sedangkan baku mutu PP No. 22/2021 tidak. Permitted exceedance per year berarti batas seberapa kali konsentrasi parameter tertentu melebihi batas baku

mutu setiap tahunnya.

4. Parameter hidrokarbon non metana (NMHC) dan partikulat debu < 100  $\mu\text{m}$  (TSP) diatur dalam PP No. 22/2021, tapi tidak dalam kriteria IRMA. Sebaliknya, parameter arsen (As), kadmium (Cd), nikel (Ni), dan Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) diatur dalam kriteria IRMA, tapi tidak dalam PP No. 22/2021. Variasi perbedaan ini juga terlihat dalam waktu pengukuran. Misalnya, PP No. 22/2021 menetapkan parameter partikulat debu < 2,5  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{2,5}$ ) untuk waktu pengukuran 24 jam, sedangkan kriteria IRMA tidak.
5. Untuk parameter-parameter yang kami teliti, seperti  $\text{PM}_{10}$  dan  $\text{PM}_{2,5}$  untuk waktu pengukuran 24 jam, kriteria IRMA lebih ketat ketimbang baku mutu PP No. 22/2021. Dari hasil pengukuran kualitas udara ambien di dalam dan di luar kawasan PT IWIP, lokasi yang paling terdampak adalah area PLTU batu bara, Desa Lelilef Sawai, dan Desa Lelilef Woebulen dengan konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  mencapai 101  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dan konsentrasi  $\text{PM}_{10}$  mencapai 82  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

# BAB V

## KESIMPULAN DAN SARAN



# Bab V

## Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Kawasan industri pertambangan nikel Indonesia Weda Bay Industrial Park (IWIP) di Kabupaten Halmahera Tengah, Provinsi Maluku Utara, berkembang seiring dengan perubahan-perubahan sosial dan kualitas lingkungan di empat desa terdampak di sekitar kawasan industri. Desa-desa tersebut meliputi Desa Lelilef Sawai, Desa Lelilef Woebulen, Desa Gemaf, dan Desa Sagea. Tiap desa mengalami skala dampak yang berbeda. Untuk saat ini, tatanan sosial dan kondisi lingkungan Desa Lelilef Sawai dan Desa Lelilef Woebulen yang paling terdampak.

Pembangunan kawasan IWIP telah mengubah lanskap pesisir Desa Lelilef Sawai. Sebelumnya, lahan desa tersebut ditutupi hutan bakau, perkebunan, dan permukiman. Saat ini, hampir seluruh garis pantai Desa Lelilef Sawai telah berubah menjadi kawasan industri nikel dengan berbagai fasilitas, seperti PLTU, *smelter*, perkantoran, dan akomodasi tenaga kerja. Perubahan tata guna lahan ini menyudutkan ruang hidup warga setempat, termasuk petani yang tidak lagi memiliki lahan tanam dan nelayan yang harus mencari ikan jauh dari pantai. Akibatnya, sebagian petani dan nelayan beralih profesi atau bahkan menganggur. Mereka menganggap proses ganti kerugian yang dilakukan perusahaan tidak layak dan adil. Penyempitan ruang hidup tersebut disertai oleh isu-isu sosial lainnya, seperti kondisi kerja yang tidak layak, meningkatnya jumlah pendatang, dan berkurangnya akses air bersih.

Aktivitas konstruksi, penggalian, pengolahan bijih nikel, dan pemanfaatan uap dari pembakaran batu bara di kawasan IWIP juga berdampak pada lingkungan perairan dan udara di sekitarnya. Konsentrasi kromium heksavalen di hilir Sungai Wosea, muara pembuangan air limbah PLTU, muara Sungai Ake Doma, dan Tanjung

Ulie, terdeteksi tinggi. Kadar partikulat debu di sisi jalan dekat area PLTU dan di beberapa titik di Desa Lelilef Sawai dan Desa Lelilef Woebulen, juga melebihi baku mutu yang disyaratkan. Perubahan kualitas lingkungan tersebut dapat memicu kerusakan ekosistem perairan dan penurunan kualitas kesehatan warga, Puskesmas Lelilef telah mencatat peningkatan jumlah keluhan Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) tiap tahunnya.

Pembangunan kawasan industri IWIP telah berlangsung selama lima tahun. Smelter ferokrom dan *High Pressure Acid Leach* (HPAL) akan dibangun dalam beberapa tahun mendatang. Lokasi penambangan PT Weda Bay Nickel, selaku tenan PT IWIP, juga mulai meluas ke arah Halmahera Timur. Perluasan aktivitas usaha tersebut memiliki potensi dampak yang bersifat negatif bagi aspek sosial dan lingkungan. Oleh karena itu, semua pihak yang terlibat perlu merumuskan kebijakan dan strategi mitigasi dengan memahami kondisi terkini terkait aspek sosial dan lingkungan yang telah kami gambarkan dalam kajian ini.

## 5.2. Saran

Untuk mengurangi dampak usaha pertambangan dan industri nikel terhadap aspek sosial dan lingkungan, kami menyarankan langkah-langkah berikut:

1. Pelibatan masyarakat secara partisipatif dan kolaboratif dalam pelaksanaan pembahasan aspek-aspek kegiatan pertambangan dan industri nikel yang memengaruhi kepentingan masyarakat proses pembebasan lahan dan pemanfaatan sumber daya perairan. Perusahaan menghormati situs atau wilayah yang memiliki nilai vital bagi masyarakat. Nilai-nilai inklusivitas dan kolaborasi dengan masyarakat setempat perlu dibangun sejak tahapan awal proyek.
2. Upaya penyelesaian konflik tenurial secara partisipatif dan setara. Ruang diskusi antara masyarakat dan perusahaan perlu dibangun secara adil. Setiap pihak memiliki hak bersuara agar kesepakatan yang diambil dapat mengakomodasi semua kepentingan.

3. Pelibatan masyarakat secara inklusif tidak terbatas pada tokoh-tokoh masyarakat dalam perencanaan dan pelaksanaan program pengembangan sosial dan ekonomi komunitas-komunitas di sekitar wilayah pertambangan dan industri nikel.
4. Pembentukan forum komunikasi antara masyarakat dengan pihak perusahaan pertambangan dan industri nikel yang aktif dan inklusif. Pertemuan forum dapat dilakukan secara rutin dalam jangka waktu sebulan sekali atau sekurangnya dua bulan sekali.
5. Pemantauan kualitas lingkungan perlu dilakukan secara berkala dalam rentang waktu tertentu. Pemantauan ini perlu dilakukan oleh dua pihak, yaitu perusahaan dan pemerintah. Tidak hanya dalam kawasan industri, tapi juga pada komponen lingkungan di desa-desa terdampak. Hasil pemantauan kualitas lingkungan dapat diakses publik agar masyarakat dan pemerhati lingkungan dapat turut serta memantau. Salah satu infrastruktur yang perlu disediakan oleh perusahaan dan pemerintah daerah adalah papan Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) atau teknologi lainnya yang dapat dipasang di area-area berisiko.
6. Perusahaan perlu ikut menangani permasalahan lingkungan di luar kawasan industri, seperti wilayah-wilayah pemukiman warga. Permasalahan-permasalahan tersebut berupa, tapi tidak terbatas, akses terhadap air bersih, debu, sampah, dan kerusakan terumbu karang. Perusahaan perlu menjalankan program-program lingkungan terkait isu-isu tersebut. Terkait isu sampah, perusahaan perlu menyediakan infrastruktur dan mengorganisasi warga agar dapat menekan jumlah timbulan sampah.
7. Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batubara di kawasan industri perlu dihentikan dan beralih ke energi terbarukan untuk menghindari pencemaran udara dan penurunan kualitas kesehatan warga.
8. Industri kendaraan listrik secara terbuka perlu menjelaskan rantai pasok nikel yang mereka gunakan dan memastikan setiap kegiatan usaha dalam rantai pasok tersebut mengacu pada kriteria atau

peraturan lain yang lebih ketat dalam aspek sosial dan lingkungan, seperti *Initiative for Responsible Mining Assurance* (IRMA), tidak terbatas pada peraturan nasional.

9. Penelitian lanjutan terkait dampak kegiatan pertambangan nikel di kawasan industri terhadap aspek sosial, lingkungan, ekonomi dan kultural. Gambaran awal dalam kajian ini dapat menginspirasi pemerintah, akademisi, dan organisasi non-pemerintah melakukan investigasi ilmiah dengan ruang lingkup yang lebih luas dan durasi yang lebih lama untuk lokasi penelitian yang sama atau berbeda. Data dan analisis data penelitian-penelitian tersebut dapat menjadi dasar pengambilan keputusan menuju pembangunan yang berkelanjutan. Salah satu topik penelitian lanjutan yang dapat dilakukan ialah dampak industri pertambangan nikel terhadap masyarakat adat, seperti Tobelo Dalam yang menghuni hutan Halmahera Tengah dan Halmahera Timur.

# Daftar Pustaka

---

Abubakar, K.S., and A.G. Karim. (2011). *Kehidupan Masyarakat Pulau Gebe Studi Tentang Kondisi Masyarakat Pasca Berakhirnya Kontrak Kerja PT. Aneka Tambang di Kabupaten Halmahera Tengah*. Diambil kembali dari <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/50850>

Annur, C. M. (2023). *Deretan Negara Penghasil Nikel Terbesar di Dunia pada 2022, Indonesia Nomor Satu!* Diambil kembali dari katadata.co.id: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/03/02/deretan-negara-penghasil-nikel-terbesar-di-dunia-pada-2022-indonesia-nomor-satu>

*Bea Cukai Resmikan Kawasan Pabean Baru di Halmahera Tengah*. (t.thn.). Diambil kembali dari Direktorat Jenderal Bea dan Cukai: <https://www.beacukai.go.id/berita/bea-cukai-resmikan-kawasan-pabean-baru-di-halmahera-tengah.html>

Consonni, D. e. (2018). *Outdoor particulate matter (PM10) exposure and lung cancer risk in the EAGLE study*. PLoS ONE 13(9): e0203539. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203539>

*Entitas Asosiasi dan Entitas Pertambangan Patungan. Laporan Tahunan 2021*. (2021). Diambil kembali dari PT ANTAM Tbk.: <https://www.antam.com/uploads/entitas-asosiasi---pertambangan-patungan.pdf>

Fatah, A. (2021). *Dua karyawan PT IWIP terlindas alat berat satu meninggal dunia, ungkapkan penyebabnya*. Diambil kembali dari <https://ambon.antaranews.com/berita/105630/dua-karyawan-pt-iwip-terlindas-alat-berat-satu-meninggal-dunia-ungkapkan-penyebabnya>

Firdaus, F. & T. Levitt. (2022). *'We are afraid': Erin Brockovich pollutant linked to global electric car boom*. Diambil kembali dari The Guardian: [https://www.theguardian.com/global-development/2022/feb/19/we-are-afraid-erin-brockovich-pollutant-linked-to-global-electric-car-boom?fbclid=IwAR06F1x0Xq6Cy8qfXs26n\\_MupP0Kq7GGNb0IEFCJ4TA60sTFvwsfzpfFeTg](https://www.theguardian.com/global-development/2022/feb/19/we-are-afraid-erin-brockovich-pollutant-linked-to-global-electric-car-boom?fbclid=IwAR06F1x0Xq6Cy8qfXs26n_MupP0Kq7GGNb0IEFCJ4TA60sTFvwsfzpfFeTg)

*IRMA Standard for Responsible Mining IRMA STD-001* . (2018). Diambil kembali dari [https://responsiblemining.net/wp-content/uploads/2018/07/IRMA\\_STANDARD\\_v1.0\\_FINAL\\_2018-1.pdf](https://responsiblemining.net/wp-content/uploads/2018/07/IRMA_STANDARD_v1.0_FINAL_2018-1.pdf)

Kamila, S. e. (2023). *Ecotoxicology of hexavalent chromium in fish: An updated review*. Science of The Total Environment, 890:164395. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164395>

Kwong, Y. e. (2019). *Comparison of Environmental Impacts of Deep-sea Tailings Placement Versus On-land Disposal*. Water, Air, and Soil Pollution, 230, 287. <https://doi.org/10.1007/s11270-019-4336-1>

Laila, K. (2022). *Mereka yang Melawan dan Tersingkir Lantaran Nikel*. Diambil kembali dari BETAHITA: <https://betahita.id/news/detail/7992/mereka-yang-melawan-dan-tersingkir-lantaran-nikel.htm?v=1664358309>

Lee, Y. e. (2020). *Effects of PM10 on mortality in pure COPD and asthma-COPD overlap: difference in exposure duration, gender, and smoking status*. Scientific Reports, 10:2402. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59246-2>

Li, S. e. (2020). *Long-term exposure to PM2.5 and Children's lung function: a dose-based association analysis*. Journal of Thoracic Disease, 12(10), 6379-6395. <https://doi.org/10.21037/jtd-19-crh-aq-007>

Mustahab, A. A. (2023). *Gaji Karyawan PT IWIP Indonesia 2023 Semua Posisi Jabatan*. Diambil kembali dari <https://www.upahkerja.com/2022/04/gaji-karyawan-pt-iwip.html>

Nancy, N. (2022). *Potential Distortion of Sustainable Development in the Conflict of Interest of Nickel Mining and Indigenous Communities in Halmahera, North Maluku*. Journal of Global Environmental Dynamics, 3(2), 11-20. <https://jurnal.uns.ac.id/jged/article/download/61384/36332>

*Perhatikan Kondisi Karyawan PT IWIP, Ini Harapan Hayun Maneke Ketua SPN Halteng*. (2023). Diambil kembali dari Posttimur.com: <https://www.posttimur.com/2023/05/15/perhatikan-kondisi-karyawan-pt-iwip-ini-harapan-hayun-maneke-ketua-spn-halteng/>

*PNG opposition grows to dumping mine waste at sea*. (2020). Diambil kembali dari Radio New Zealand : <https://www.rnz.co.nz/international/pacific-news/425575/png-opposition-grows-to-dumping-mine-waste-at-sea>

*Profil PT. Weda Bay Nickel*. (t.thn.). Diambil kembali dari <https://iwip.co.id/pt-weda-bay-nickel/>

PT Indonesia Weda Bay Nickel. (2018). *Analisis Dampak Lingkungan*

gan (ANDAL) Rencana Kegiatan Pembangunan Kawasan Industri Indonesia Weda Bay Industrial Park.

Rafael, E. C. (2018). *Kawasan industri Halmahera senilai US\$ 10 miliar resmi dibangun*. Diambil kembali dari <https://nasional.kontan.co.id/news/kawasan-industri-halmahera-senilai-us-10-miliar-resmi-dibangun>

Ramirez-Llodra, E. e. (2015). *Submarine and deep-sea mine tailing placements: A review of current practices, environmental issues, natural analogs and knowledge gaps in Norway and internationally*. Marine Pollution Bulletin 97(1-2), 13-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2015.05.062>

Rini, A. S. (2018). *Melihat Kepak Sayap Tsingshan Group*. Diambil kembali dari Bisnis Indonesia : <https://koran.bisnis.com/read/20181105/447/856440/ekspansi-perusahaan-china-melihat-kepak-sayap-tsingshan-group>

Saturi, S. (2013). *Weda Bay Nickel, Berkonflik dengan Masyarakat Adat, Hutan Lindung pun Terancam*. Diambil kembali dari Mongabay: <https://www.mongabay.co.id/2013/06/07/weda-bay-nickel-berkonflik-dengan-masyarakat-adat-hutan-lindung-pun-terancam/>

Sawal, R. (2022). *Moncer Baterai Kendaraan Listrik, Suram bagi Laut dan Nelayan Pulau Obi [2]*. Diambil kembali dari Mongabay: <https://www.mongabay.co.id/2022/01/03/moncer-baterai-kendaraan-listrik-suram-bagi-laut-dan-nelayan-pulau-obi-2/>

Schoepf, V. e. (2015). *Limits to the thermal tolerance of corals adapted to a highly fluctuating, naturally extreme temperature environment*. Scientific Report, 5:17639. <https://doi.org/10.1038/srep17639>

Sharma, P. e. (2022). *Health hazards of hexavalent chromium (Cr (VI)) and its microbial reduction*. Bioengineered, 13(3), 492304938. <https://doi.org/10.1080/21655979.2022.2037273>

Shelnutt, S. e. (2007). *Dermatological toxicity of hexavalent chromium*. Critical Reviews in Toxicology 37(5), 375-387. <https://doi.org/10.1080/10408440701266582>

Suh, M. e. (2019). *Hexavalent chromium and stomach cancer: a systematic review and meta-analysis*. Critical Reviews in Toxicology 49(2), 140-159. <https://doi.org/10.1080/10408444.2019.1578730>

Tamrin & Aris, M. (2022). *Peringatan Pencemaran Logam Berat Berdasarkan Indeks Saprobik Di Perairan Pulau Obi Maluku Utara*. Jur-

nal Ilmiah PLATAX 10(1), 55-60. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/platax/article/download/37329/34799>

*Tentang IWIP*. (t.thn.). Diambil kembali dari <https://iwip.co.id/tentang-iwip/>

Thangavel, P. e. (2022). *Recent Insights into Particulate Matter (PM2.5)-Mediated Toxicity in Humans: An Overview*. International Journal of Environmental Research Public Health, 19, 7511. <https://doi.org/10.3390/ijerph19127511>

WALHI, JATAM, & ICEL. (2004). *Buyat Bay is polluted and a risk to the community: Highlights of the official joint investigation of Buyat Bay*. Diambil kembali dari [https://earthworks.org/wp-content/uploads/2021/09/20041110\\_SummaryTechTeamFindings.pdf](https://earthworks.org/wp-content/uploads/2021/09/20041110_SummaryTechTeamFindings.pdf)

Wicaksono, R. A. (2021). *Aktivitas Tambang Nikel Ancam Dano Yonelo, Maluku Utara*. Diambil kembali dari BETAHITA: <https://betahita.id/news/detail/6244/aktivitas-tambang-nikel-ancam-dano-yonelo-maluku-utara.html.html>

Wuri. L. e. (2022). *Exposure to hexavalent chromium causes infertility by disrupting cytoskeletal machinery and mitochondrial function of the metaphase II oocytes in superovulated rats*. Toxicology Reports 9, 219-229. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2022.02.002>



